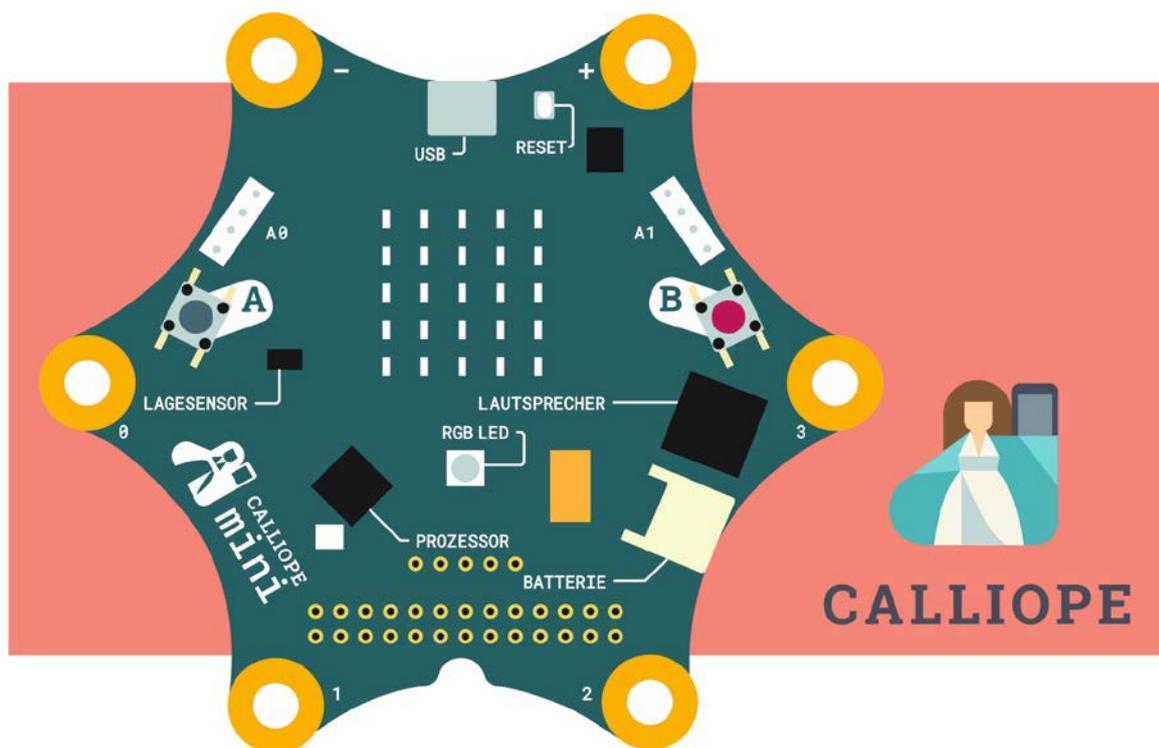


IT2School

Gemeinsam IT entdecken



Modul B8 – Calliope mini

Der Calliope mini Mikrocontroller

Eine Entwicklung von



In Kooperation mit



Im Auftrag der



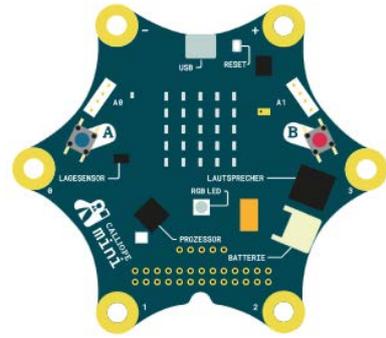
Inhalt

1	Der Calliope mini.....	3
2	Warum gibt es das Modul?.....	4
3	Ziele des Moduls.....	4
4	Die Rolle der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters.....	4
5	Inhalte des Moduls.....	5
5.1	Aufbau und Anschlüsse des Calliope mini	5
5.2	Die Programmierumgebungen	7
5.2.1	Webbasierte Programmierumgebungen	7
5.2.2	Mobile Programmierumgebungen	9
5.3	Der MakeCode-Editor im Detail.....	10
5.4	Open Roberta Lab im Detail.....	11
5.5	Die Programmübertragung.....	12
5.6	Hinweise zu unterschiedlichen Calliope Versionen.....	14
6	Unterrichtliche Umsetzung.....	15
6.1	Grober Unterrichtsplan	16
6.2	Stundenverlaufsskizzen.....	17
6.2.1	Variante 1 Grundschule.....	17
6.2.2	Variante 2 Sek I	18
7	Einbettung in verschiedene Fächer und Themen	20
8	Anschlussthemen.....	21
9	Literatur und Links	22
10	Arbeitsmaterialien	22
11	Glossar.....	23



1 Der Calliope mini

In diesem Modul erhalten die Schülerinnen und Schüler einen spannenden und spielerischen Zugang zu Computertechnik. Hierfür wurde das Calliope mini Board, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, entwickelt.



Schon Schülerinnen und Schüler der Primarstufe bekommen damit einen Einblick in die Welt der Informatik. Nach ersten kleinen Programmieraufträgen haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit für eine alltagsnahe Problemstellung kreative Lösungsansätze mit dem Calliope mini zu entwickeln.

Lernfeld/Cluster:	IT selber machen und teilen	
Zielgruppe/Klassenstufe:	X	4. bis 5. Klasse
	X	6. bis 7. Klasse
	X	8. bis 10. Klasse
		11. bis 12. Klasse
Geschätzter Zeitaufwand:	3 – 8 Stunden	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatik als etwas Kreatives und Gestaltbares erleben • Ein grundlegendes Programmierverständnis entwickeln • Grundlagen der Informationsverarbeitung verstehen (EVA-Prinzip) • Algorithmische Grundbausteine zur Programmierung verwenden • Informatisches Denken auf Problemstellungen aus ihrer Lebenswelt anwenden • Entwerfen, Implementieren und Testen erster eigener Programme 	
Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler:	<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit der Maus • Speichern von Dateien auf Wechseldatenträgern • Öffnen und Schließen des Browsers • Es ist von Vorteil, wenn das Modul B1 – Blinzeln sowie B5- Programmieren schon einmal durchgeführt wurde 	
Vorkenntnisse der/des Lehrenden:	Aufgaben des Moduls einmal selbst durchlaufen	
Vorkenntnisse der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters:	Keine	
Sonstige Voraussetzungen:	Internetverbindung PCs oder Laptops (für jeden oder Kleingruppen)	

2 Warum gibt es das Modul?

Im Jahr 2015 wurde in Großbritannien der Kleinstcomputer BBC Micro:Bit vorgestellt und kostenlos an über eine Millionen Schülerinnen und Schüler verteilt. Ziel des Projekts ist es, einen niedrighschwelligigen Zugang zur Informatik zu ermöglichen. Diese Initiative gab in Deutschland den Anstoß, ein ähnliches Projekt umzusetzen – das Ergebnis ist der Calliope mini.

Statt den BBC Micro:Bit zu übernehmen, haben die Entwicklerinnen und Entwickler einige Änderungen vorgenommen, um die Platine noch kindgerechter und mit mehr Möglichkeiten auszustatten. Beispielsweise sind mehr Sensoren integriert und auch Motoren können angeschlossen werden. Daher lassen sich mit dieser Platine zahlreiche Projekte in Schule und Unterricht umsetzen.

Die Calliope-Initiative möchte auch in Deutschland möglichst viele Kinder für Informatik begeistern. Dieses Modul leistet einen Beitrag dazu und stellt Lehr- und Lernmaterialien für Lehrkräfte zusammen, um dieses Projekt erfolgreich umzusetzen und nachhaltig in den Unterricht zu verankern.

Ziel des Moduls ist Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern – genau wie in England der Micro:Bit - einen niedrighschwelligigen Einstieg zu ermöglichen und Anregungen für interessante Projekte zu geben.

Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei nicht nur informatische Grundkompetenzen wie das Programmieren, sondern sie erwerben auch analytische Fähigkeiten, Problemlösekompetenzen sowie durch Gruppenarbeit auch soziale Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Kooperation und Kommunikation.

3 Ziele des Moduls

- Informatik als etwas Kreatives und Gestaltbares erleben
- Ein grundlegendes Programmierverständnis entwickeln
- Grundlagen der Informationsverarbeitung verstehen (EVA-Prinzip)
- Algorithmische Grundbausteine zur Programmierung verwenden
- Informatisches Denken auf Problemstellungen aus ihrer Lebenswelt anwenden
- Entwerfen, Implementieren und Testen eigener Programme

4 Die Rolle der Unternehmensvertreterin/des Unternehmensvertreters

Im *Modul B8 – Calliope* hat die Unternehmensvertreterin/der Unternehmensvertreter mehrere Möglichkeiten aktiv mitzuwirken. Hier einige Anregungen:

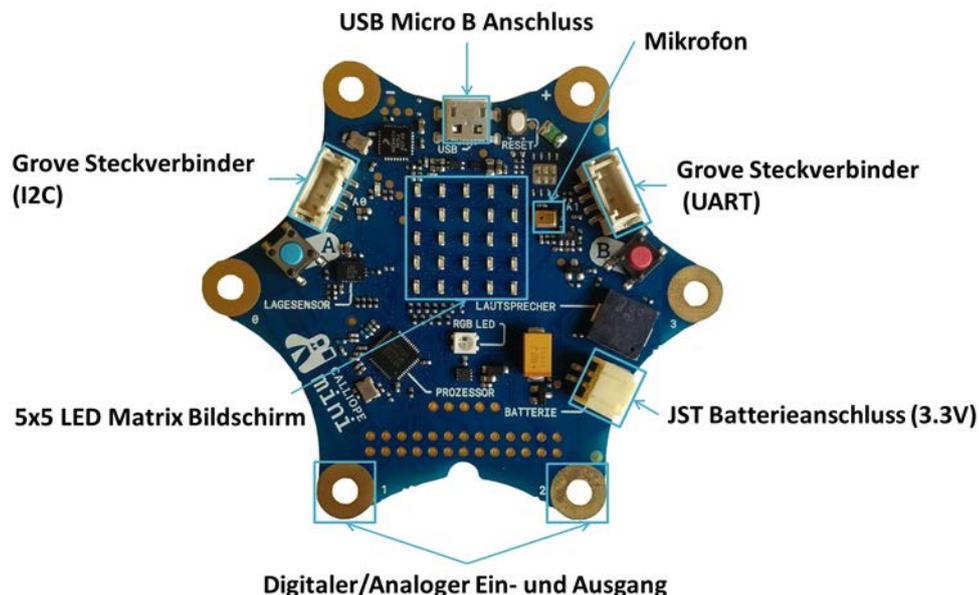
- Co-Teacher - Unterstützung der Lehrkraft beispielsweise bei der Einführung in die Programmier-Oberfläche für den Calliope

- Unterstützung der Schülerinnen und Schüler bei der Umsetzung ihrer eigenen kreativen Projekte
- Sie oder er kann zur Abschlusspräsentation der Projektergebnisse als Special-Guest eingeladen werden.
- Der Unternehmensvertreter/ die Unternehmensvertreterin besucht Fortbildungen und gibt das Wissen an die Partnerschule weiter

5 Inhalte des Moduls

5.1 Aufbau und Anschlüsse des Calliope mini

Die Calliope-Platine beinhaltet schon jede Menge Möglichkeiten, um direkt zu starten. Folgende Anschlüsse und Bauteile sind auf dem Board zu finden:



Prozessor:

Der nRF51822 Mikrocontroller ist die Schaltzentrale der Platine. In diesem Chip befinden sich unter anderem der Prozessor, der Programm- und Arbeitsspeicher und die Schnittstellen zu zahlreichen Sensoren und Aktoren des Calliope Minis. Zudem ermöglicht der Mikrocontroller in Kombination mit der Leiterplattenantenne, die sich unter dem Calliope mini Schriftzug befindet, die Bluetooth-Kommunikation zu anderen Geräten.

Spannungsversorgung

Der Calliope Mini kann entweder direkt am Computer über ein Micro USB-Kabel (5V) oder mit einem Batterieblock (3V) betrieben werden. Mit Hilfe der oberen beiden, mit (+) und (-) gekennzeichneten Krokodilklemmenanschlüsse, kann man den Calliope mini als Spannungsquelle (3V, max. 100mA Strom) für Projekte nutzen.

Micro-USB	Mit Hilfe des Micro-USB-Anschlusses kann der Calliope mini an den Computer angeschlossen werden, um die eigenen Programme aufzuspielen oder Daten über die serielle Schnittstelle zu übertragen.
LEDs:	Zentral auf dem Calliope mini ist ein 5x5-LED-Raster aufgebracht. Diese leuchten rot und können dazu verwendet werden, eine Laufschrift, Animationen oder kleine Abbildungen anzuzeigen. Diese LEDs werden gleichzeitig zur Messung der Helligkeit verwendet. Direkt darunter befindet sich eine einzelne RGB-LED, die in über 16 Millionen verschiedenen Farben leuchten kann.
Helligkeits-Sensor	Die LEDs der LED-Matrix werden nicht nur zur Anzeige, sondern auch zur Helligkeitsmessung genutzt. Die Lichtintensität umfasst je nach Entwicklungsumgebung den Umfang von 0 (dunkel) bis 255 (sehr hell) [MakeCode] bzw. 0% bis 100% [NEPO].
Taster:	Auf dem Calliope befinden sich zwei Drucktaster. Diese sind blau und rot und mit (A) und (B) beschriftet. Mit einfachen Programmen kann man selbst bestimmen, was passieren soll, wenn man jeweils einen oder beide Taster drückt.
Lautsprecher	Mit Hilfe des Lautsprechers kann man nicht nur einzelne Töne abspielen, sondern ganze Lieder komponieren.
Mikrofon	Dieser Sensor wandelt akustische Signale in elektrische Signale um, die an den Mikrocontroller weitergeleitet werden. Der Mikrocontroller wandelt diese Spannung dann in einen diskreten Wert zwischen 0% und 100% um (je höher, desto lauter).
Motortreiber	Der Motortreiber befindet sich unterhalb der RGB-LED. Dieser ermöglicht es zwei Gleichstrommotoren mit einer Spannung bis max. 11V in einer Richtung anzutreiben.
Lagesensor	Um die Lage des Calliope Minis im Raum zu bestimmen, stehen drei Sensoren, die in einem Chip vereint werden, zur Verfügung: ein Beschleunigungssensor, ein Gyroskop und ein Magnetometer.
GPIOs	Im unteren Bereich des Calliope Mini befinden sich 26 freie Pins.
Ecken (Input-Output-Anschlüsse)	Die Ecken sind mit (0), (1), (2) und (3) beschriftet. Alle vier Ecken sind berührungsempfindlich. Darüber hinaus können die Ecken (1) und (2) Spannungen messen.
Grove-Steckverbinder	Die Grove-Steckverbinder befinden sich auf der linken und rechten Seite der Platine. An diese können Erweiterungen angeschlossen werden, wie zum Beispiel Farbsensoren oder Infrarot Entfernungssensoren. Eine Einführung in das Grove System finden Sie hier: wiki.seeed.cc/Grove_System

Reset-Taster

Dieser weiße Taster befindet sich unmittelbar neben dem USB-Anschluss. Durch die Betätigung dieses Tasters, wird das aktuelle Programm auf dem Mikrocontroller neu gestartet.

5.2 Die Programmierumgebungen

Um den Calliope mini zu programmieren, stehen derzeit diverse Programmierumgebungen zur Verfügung. So gibt es drei browserbasierte Editoren: Mini Edit, Open Roberta Lab und Makecode. Um diese Entwicklungsumgebungen zu nutzen, müssen keine extra Programme auf den Computern installiert werden. Man benötigt aber initial einen Internetzugang.

Zudem gibt es einige App zum Programmieren des Calliope Mini. Dazu zählen die Calliope App für Android und iOS und Swift Playgrounds (nur iPad). Der Calliope Mini wird via Bluetooth mit den mobilen Endgeräten verbunden und mit Programmen bespielt. Da Swift Playgrounds nur mit iPads kompatibel ist, wird dieser Entwicklungsumgebung nicht mehr näher beschrieben. Es finden sich aber zahlreiche Handreichungen und Material im Internet.

Außerdem gibt es Editoren, die auf dem Computer installiert lokal ausgeführt werden können und daher keinen Internetzugang benötigen. Dazu zählen zum Beispiel microBlocks¹, abbozza! Calliope², TigerJython4Kids³ und Segger Embedded Studio⁴. Da sich das Unterrichtsmaterial in diesem Modul nicht auf diese Umgebungen bezieht, werden diese im Folgenden nicht näher beschrieben. In den Fußnoten finden sich aber die entsprechenden Links zu den Entwicklungsumgebungen mit weiterführenden Informationen.

5.2.1 Webbasierte Programmierumgebungen

Calliope mini Editor (<https://miniedit.calliope.cc/>)

Der Editor, der speziell für den Calliope entwickelt wurde, ist eine einfach zu bedienende Oberfläche, die onlinebasiert ist.

Durch den sehr reduzierten Aufbau ist dieser Editor besonders für Grundschülerinnen und Schüler geeignet. Mit wenigen Klicks können sie „wenn-dann-Befehle“ programmieren und auf ihren Calliope mini flashen. Es besteht auch die Möglichkeit, sich den Quellcode anzeigen zu lassen. Für anspruchsvollere Projekte ist der Calliope mini Editor nicht geeignet, da komplexere Programme nicht möglich sind und nicht ein kleiner Teil der Sensorik und Aktuatorik auf der Platine genutzt werden. Daher wird dieser Editor nicht im Arbeitsmaterial berücksichtigt. Außerdem hat der Server hin und wieder Probleme mit der Erreichbarkeit. Aus diesem Grund sollte man sich lieber einer der beiden folgenden Alternativen beschäftigen.

¹ <https://microblocks.fun/>

² <https://inf-didaktik.rz.uos.de/abbozza/calliope/>

³ https://www.tigerjython4kids.ch/index.php?inhalt_links=robotik/navigation.inc.php&inhalt_mitte=robotik/calliope/loslegen.inc.php

⁴ <https://www.segger.com/evaluate-our-software/nordic-semiconductor/calliope-mini/>

Open Roberta Lab (<https://lab.open-roberta.org/>)

Auch die Programmierumgebung Open Roberta Lab, entwickelt vom Fraunhofer Institut, wird im Browser geöffnet. Das Programmieren erfolgt im Baukasten-Prinzip und erinnert an die Umgebung von Scratch. Durch diese grafische Programmieroberfläche wird Kindern und Jugendlichen ein einfacher und intuitiver Einstieg ermöglicht. Auch die Lego Mindstorms Systeme, wie EV3 und NXT, lassen sich mit NEPO, der Programmiersprache des Open Roberta Lab programmieren. Daher ist diese Plattform in einigen Schulen schon im Einsatz.

Aufgrund der weiten Verbreitung und der Möglichkeit die Entwicklungsumgebung später noch für andere Robotiksysteme nutzen zu können, gibt es für diesen Editor Arbeitsmaterial. Das Programm kann direkt auf den Calliope übertragen oder aber auch als Simulation auf dem Computer getestet werden.

Bei Bedarf kann dieser Editor auch lokal auf dem eigenen Rechner bzw. für alle Geräte im lokalen Netzwerk zugänglich gemacht werden. Technische Details sind hier verlinkt:

<https://github.com/OpenRoberta/openroberta-lab>

MakeCode – Editor (<https://makecode.calliope.cc/>)

Der MakeCode-Editor eignet sich sowohl für Anfänger-Projekte als auch umfassendere fortgeschrittene Projekte. Der Editor ist auch onlinebasiert und ermöglicht das Programmieren mit Programmier-Blöcken als auch mit JavaScript und Python. Es kann beliebig zwischen den Programmiersprachen gewechselt werden.

Da es sich bei dieser Entwicklungsumgebung um eine HTML5 Web-Anwendung handelt, kann diese auch ohne Internetverbindung verwendet werden, sofern sich diese im Cache des Webbrowsers befindet und mindestens eine Datei bereits kompiliert wurde.

Auch dieser Editor beinhaltet einen Simulator und einen Debug-Modus. Im Debug-Modus können die Programmabläufe langsam und Schritt für Schritt durchgegangen und visualisiert werden. Zudem lassen sich die Werte der verwendeten Variablen ausgeben.

Die Arbeitsblätter zu diesem Modul beziehen sich auch auf diesen Editor, da wie bereits erwähnt, kleine Anfangsprojekte als auch umfassende Projekte für Fortgeschrittene möglich sind und die Kinder und Jugendlichen nicht die Programmierumgebung wechseln müssen, wenn sie an ihre Grenzen stoßen (siehe Mini Edit). Darüber hinaus wurde der MakeCode Editor bereits in England mit dem micro:bit erprobt, sodass zahlreiche Unterrichtseinheiten, Beispiele und Projekte, welche zum Calliope Mini kompatibel sind, problemlos adaptiert werden können.

Bei Bedarf kann dieser Editor auch lokal auf dem eigenen Rechner bzw. für alle Geräte im lokalen Netzwerk zugänglich gemacht werden. Technische Details sind hier verlinkt:

<https://github.com/microsoft/pxt-calliope>

5.2.2 Mobile Programmierumgebungen

Calliope Mini App



<https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.calliope.mini&hl=de&gl=US>



<https://apps.apple.com/de/app/calliope-mini/id1309545545>



Neben der Programmierung am PC mit Hilfe eines Webbrowsers, besteht auch die Möglichkeit den Calliope mini mit Hilfe eines mobilen Endgerätes zu programmieren. Die dafür notwendige Calliope App ist sowohl im Play-Store, als auch im App-Store kostenfrei verfügbar (siehe QR-Codes und Links oben).

Die Schülerinnen und Schüler können zum Programmieren aus den drei zuvor vorgestellten Entwicklungsumgebungen wählen. Das Übertragen der fertigen Programme erfolgt nicht über das USB-Kabel, sondern über Bluetooth. Im Vorfeld müssen Calliope Mini und Endgerät miteinander gekoppelt werden. Dieser Vorgang wird detailliert unter dem folgenden Link beschrieben:

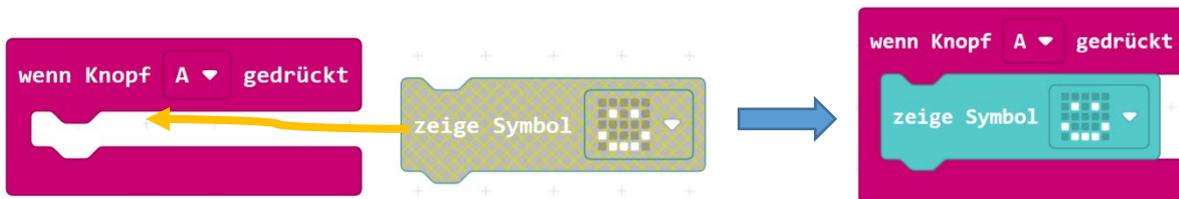
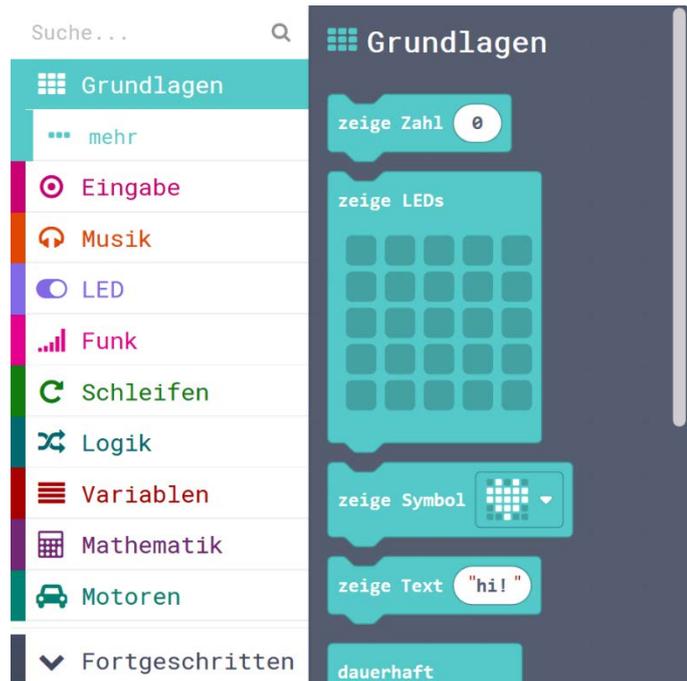
<https://calliope.cc/programmieren/mobil>



5.3 Der MakeCode-Editor im Detail

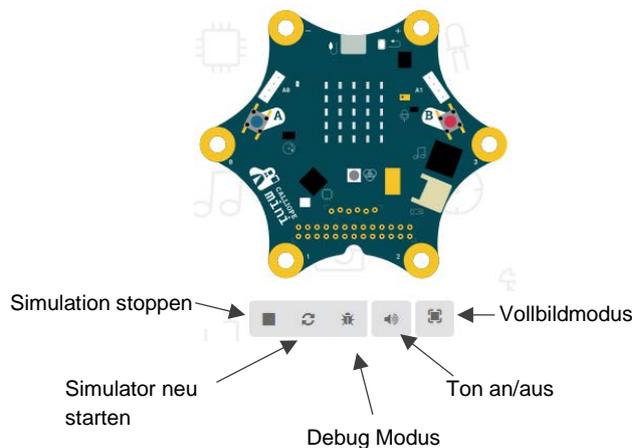
Der MakeCode-Editor bietet zahlreiche Programmierblöcke, die ähnlich wie bei der Programmierumgebung Scratch (siehe Modul B5) farblich und inhaltlich zusammengefasst sind. Dadurch ist eine schnelle Orientierung möglich. Zudem gibt es eine praktische Suchfunktion. Mit einem Klick auf ein Feld (z.B. Grundlagen) öffnen sich die einzelnen Bausteine, die unter der Kategorie zusammengefasst sind.

Die einzelnen Bausteine können per Drag&Drop in das weiße Feld rechts neben den Programmierbausteinen gezogen und wie Puzzleteile zusammengesetzt werden.

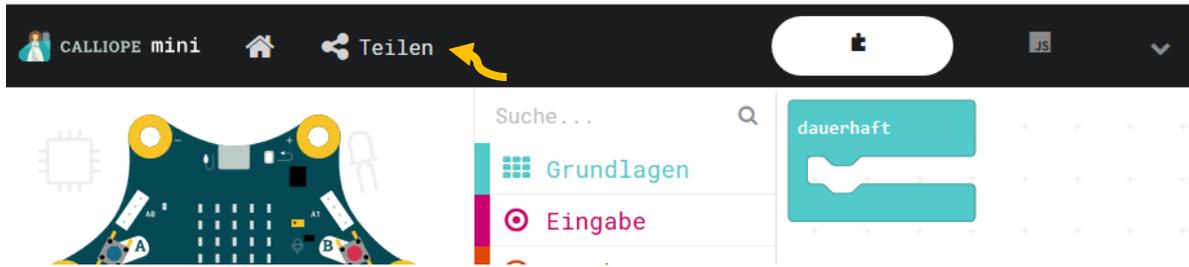


Computer benötigen Computerprogramme mit eindeutigen Anweisungen. Wenn der MakeCode Editor eine Anweisung (bzw. einen Programmierblock) nicht eindeutig zuordnen kann (siehe Beispiel oben), wird der entsprechende Block ausgegraut. Sobald eindeutig ist, wie und wo der Block verwendet werden soll, wird dieser wieder in satten Farben dargestellt.

Bevor man die eigenen Programme auf den Calliope mini überträgt, kann man sie mit Hilfe eines Simulators testen.



Im Debug-Modus kann das Programm Schritt-für-Schritt oder in Zeitlupe ausgeführt werden. Dies ist hilfreich bei der Fehlersuche oder zum Testen von Randbedingungen und Spezialfällen.



Projekte können einfach mit einem Weblink bzw. einen entsprechenden QR-Code zu diesem Link geteilt werden. Nachdem das Programm fertig ist, klickt man einfach auf Teilen und erzeugt den Link.

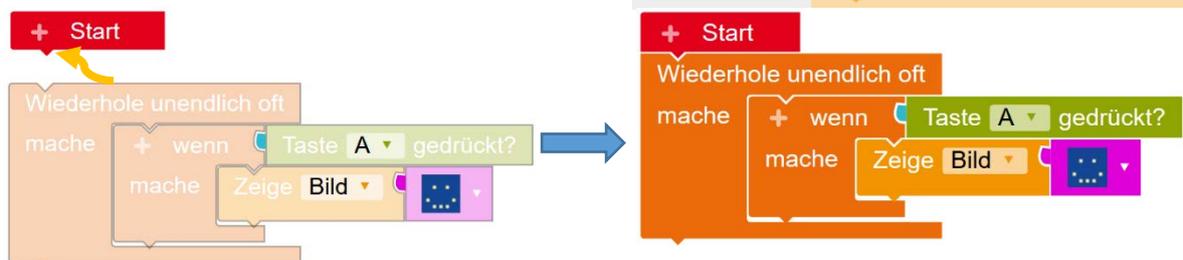
Eine umfangreiche Beschreibung des Editors ist hier verlinkt:

<https://makecode.calliope.cc/blocks>

5.4 Open Roberta Lab im Detail

Das Open Roberta Lab bietet zahlreiche Programmierblöcke, die ähnlich wie bei der Programmierumgebung Scratch (siehe Modul B5) farblich zusammengefasst sind, wodurch eine schnelle Orientierung möglich ist. Mit einem Klick auf ein Feld öffnen sich die einzelnen Bausteine, die unter der jeweiligen Kategorie zusammengefasst sind.

Jedes Programm beginnt beim roten Startblock. Die einzelnen Bausteine können per „Drag & Drop“ aus der Liste der Programmierbausteine in das weiße Feld rechts daneben gezogen und wie Puzzleteile an den Startblock geheftet werden.



Computer benötigen Computerprogramme mit eindeutigen Anweisungen. Wenn der NEPO Editor eine Anweisung (bzw. einen Programmierblock) nicht eindeutig zuordnen kann (siehe Beispiel oben), wird der entsprechende Block ausgegraut. Sobald eindeutig ist, wie und wo der Block verwendet werden soll, wird dieser wieder in satten Farben dargestellt.

Bevor man das eigene Programm auf den Calliope mini überträgt, kann man dieses mithilfe eines Simulators testen. Die Simulation wird durch einen Klick auf das Icon mit der Beschriftung „Sim“ im rechten Teil des Bildschirms geöffnet (siehe Bild rechts.) Um die Simulation zu starten, klickt man im Simulationsfenster unten rechts auf den „Play“-Knopf.



Hinweis: Vereinzelt wurde mit Problemen bei der Simulation in Verbindung mit dem Safari Browser berichtet. Bei Problemen sollte ein anderer Webbrowser verwendet werden.

Man hat zwei Möglichkeiten Projekte zu teilen. Man klickt oben links im Bildschirm auf das Menü-Icon, wählt „Exportiere Programm“ aus und speichert das Programm als XML-Datei ab. Diese Datei kann dann wieder importiert werden. Alternativ kann auch ein Link erstellt werden, der geteilt werden kann.

Quellcode anzeigen

Simulation starten

Debug-Modus



Eine umfangreiche Beschreibung des Editors ist hier verlinkt:

<https://jira.iais.fraunhofer.de/wiki/display/ORInfo/Programmieren+Calliope+mini>

5.5 Die Programmübertragung

Hat man das Programm fertig gestellt, muss dieses auf den Calliope mini übertragen werden. Dieser Vorgang ist für beide Editoren analog

1. **MakeCode:** Zunächst gibt man dem Programm einen beschreibenden Namen, damit man die Datei später noch ihrer Funktion zuordnen kann. Im Anschluss daran kann der grüne Button „Herunterladen“ gedrückt werden.



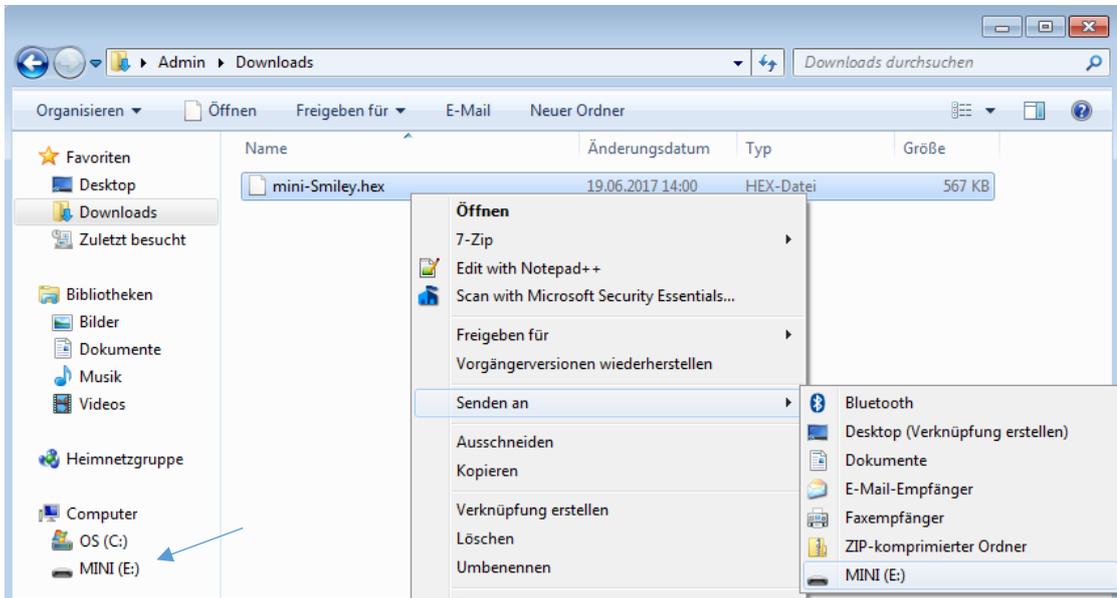
NEPO: Sobald das Programm fertig ist, klickt man auf den „Play“-Knopf unten rechts im Bildschirm. Es scheint ein Fenster mit weiteren Anleitungen für den Download.



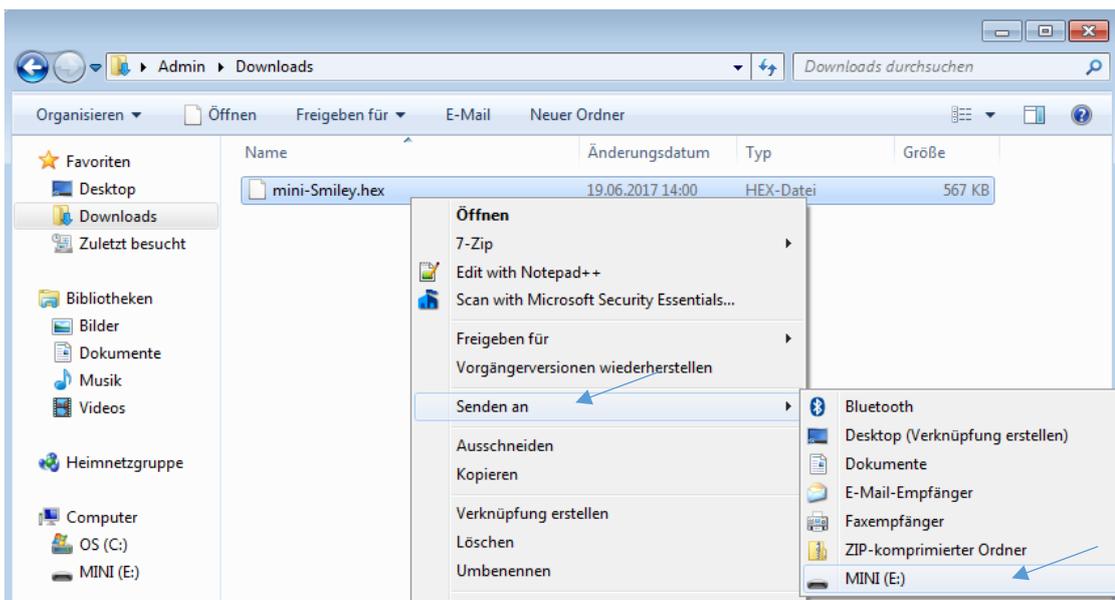
2. Das Programm mit der Endung .hex wird im Download-Verzeichnis gespeichert. Tipp: Man sollte darauf achten, dass das Verzeichnis beim Start des Projekts mit den Schülerinnen und Schülern vollständig leer ist, damit die Kinder und Jugendlichen nicht lange nach ihren Dateien suchen müssen.

Alternativ können Sie auch den Download-Pfad des Webbrowsers ändern, sodass das Programm direkt auf dem mini gespeichert wird.

3. Nach dem Speichern wird der Calliope mini mit Hilfe eines Mico-USB-Kabels mit dem Computer verbunden. Der Calliope sollte dann wie ein gewöhnliches Laufwerk mit dem Namen „MINI“ erscheinen.



4. Durch Betätigung der rechten Maustaste auf der Datei öffnet sich das Kontextmenü. In diesem wählen Sie „Senden an“ aus, um in das nächste Kontextmenü zu gelangen. Durch das Klicken der linken Maustaste auf das Laufwerk MINI (E:) wird die Datei dann auf den Mini kopiert. Alternativ kann die Datei auch per Drag&Drop direkt auf den Mini gezogen werden. Während des Kopiervorgangs, blinkt die gelbe Status-LED mehrfach auf. Sobald die Übertragung abgeschlossen ist, verbindet sich der Calliope Mini erneut mit dem Rechner und die gelbe Status-LED leuchtet wieder stetig.

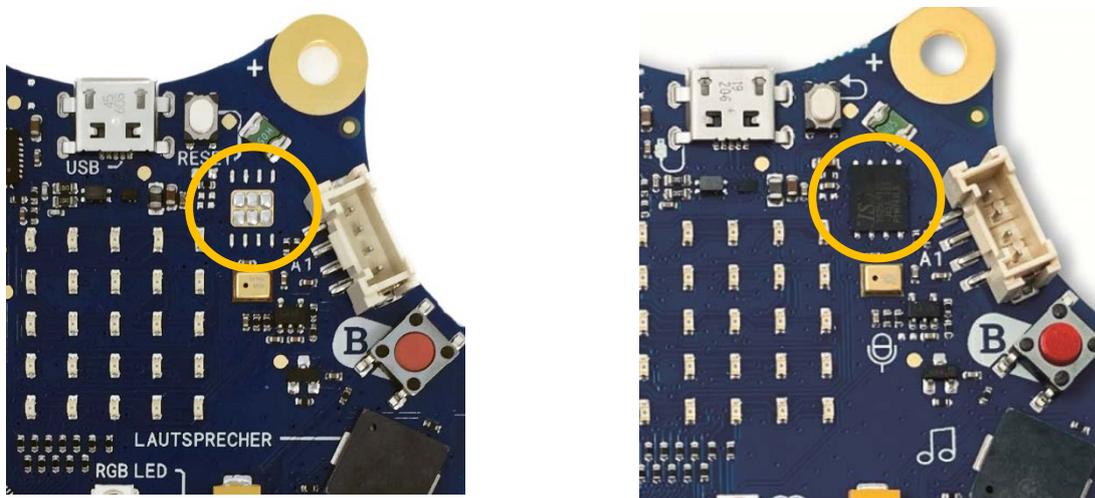


5. Je nach Version (siehe Hinweise in 5.6) wird sofort oder durch Drücken des RESET-Knopfes das Programm auf dem Calliope Mini ausgeführt. Das Programm ist nun auf dem Calliope gespeichert. Bei Bedarf kann man nun auch die Verbindung zum Computer trennen und den Mini mit Hilfe der Batteriebox mit Spannung versorgen.

5.6 Hinweise zu unterschiedlichen Calliope Versionen

Mittlerweile sind verschiedene Calliope Versionen veröffentlicht worden, die sich nicht nur optisch unterscheiden. Auf der Rückseite, neben dem USB-Anschluss, befindet sich die Versionsnummer. So gibt es die Version 0.3 (Vorgestellt beim IT-Gipfel und verfügbar für Pilotierungen), Version 1.0 (erstes, offizielles Release), Version 1.3 (Updates im Schaltplan: Low Energy Mode deaktiviert, Mikrofonschaltung verstärkt, Stromversorgung trennt nun vollständig, wenn Batterie und USB angeschlossen sind) und die aktuelle Version 2.0.

Datenblätter mit den technischen Details sind hier verlinkt: <https://calliope-mini.github.io/v20/>



Oben im Bild sieht man einen Ausschnitt der Versionen 1.3 und 2.0. Auf der neuen Version befindet sich zusätzlich ein 128MB großer Speicherbaustein, der es ermöglicht bis zur 25 Programme auf dem Calliope zu speichern. Wenn man einen Calliope 2.0 am Computer anschließt, werden zwei Laufwerke erkannt. Auf dem Laufwerk MINI kann man die Programme, wie zuvor auch, herüber kopieren. Im Laufwerk FLASH befinden sich die gespeicherten Programme. Damit ein Programm aufgerufen werden kann, **muss** der Dateiname in Großbuchstaben geschrieben werden und darf nicht länger als acht Buchstaben lang sein.



Um die gespeicherten Programme zu starten, muss der RESET-Taster (neben USB-Stecker) etwa fünf Sekunden lang gedrückt werden. Das Display leuchtet dann kurz komplett auf und dann ist nur noch ein einzige rote LED zu sehen. Mit den Tastern A und B kann nun durch die Programme navigiert werden. Die erste LED oben rechts steht für das erste Programm, die LED rechts daneben für das zweite Programm und so weiter. Drückt man nun Taster A und Taster B gleichzeitig, wird das entsprechende Programm ausgewählt und auf den Mikrocontroller übertragen. Nach einem kurzen Augenblick ist der Vorgang abgeschlossen. Weitere Hinweise zum neuen Speicherbaustein sind hier verlinkt: <https://calliope.cc/start/tipps>

6 Unterrichtliche Umsetzung

Dieses Modul liefert eine einfache Grundschulvariante zum Einstieg, sowie ein Tutorial und ein tiefergehendes Projekt für die Sek I (5.-7. Klasse).

In der 3.- und 4. Klasse empfiehlt sich mit einer Programmereinheit ohne Computer zu beginnen. Insbesondere für Kinder, die das erste Mal programmieren, kann es hilfreich sein zu verstehen, was Programmieren überhaupt bedeutet. Zu diesem Zweck kann das Programmieren mit Befehlen in der Turnhalle, Aula oder auch Klassenraum demonstriert werden. Mit Hilfe des B 8.1 kann die Lehrkraft und auch andere Schülerinnen und Schüler im Klassenraum programmiert werden. Dabei werden auch schon die ersten Programmbausteine für den Calliope mini verwendet.

Wurde zuvor das Modul *B5 - Programmieren* und *B6 - Mein Anschluss* durchgeführt, kann dieser Einstieg auch weggelassen werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten in diesen beiden Modulen einen Einblick in die Programmierung mit Bausteinen.

Im nächsten Schritt lernen die Kinder den Calliope mini und dessen Programmier-Editor kennen. Gemeinsam wird der Calliope erkundet und eine kleine Aufgabe zur Einführung gemeinsam umgesetzt, sowie erste kleine Programmieraufträge gegeben.

Danach können die Schülerinnen und Schüler eine erste eigene Programmierung entwickeln. Dafür erhalten sie eine lebensweltorientierte Problemstellung zu der sie kreative Lösungsansätze entwickeln können.

Auch für die Sekundarstufe bietet es sich an, zuvor die Module *B5 - Programmieren*, *B6 - Mein Anschluss* oder auch *B7 - Meine App* durchzuführen. Die Schülerinnen und Schüler erhalten darin einen Einblick in die Programmierung mit Bausteinen.

Zu Beginn der Einheit mit dem Calliope mini können die Schülerinnen und Schüler ein Tutorial durcharbeiten, bei dem sie angeleitet werden, den Mikrocontroller selbständig zu erkunden und einzelnen Bausteine auszuprobieren. Im zweiten Tutorial können die Schülerinnen und Schüler ein Spiel nach Anleitung programmieren. Hierdurch lernen sie auch Bausteine für Fortgeschrittene kennen.

Zum Abschluss erhalten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Programmieraufträge mit einer lebensweltorientierten Problemstellung. Die unterschiedlichen Programmieraufträge können auch für die Binnendifferenzierung genutzt werden.

6.1 Grober Unterrichtsplan

Variante 1 – Grundschule

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstieg	Was heißt „programmieren“? Robo-Rallye zum Einstieg (dieser Einstieg ist für Kinder ohne Programmiererfahrung)
Einstieg	Vorstellung des Calliope mini und Kennenlernen des Editors
Vertiefung	Erste Programmieraufträge zum Kennenlernen der Programmieroberfläche
Vertiefung	Eigenständige Entwicklung und Umsetzung einer Idee
Präsentation	Präsentation der Ergebnisse

Variante 2 – Sek I

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstieg	Vorstellung des Calliope mini, erstes Ausprobieren
Einstieg	Kennenlernen der Programmierumgebung MakeCode/Open Roberta Lab mit Hilfe eines Tutorials
Vertiefung	Umsetzung eines Programmierauftrages
Präsentation	Präsentation der Ergebnisse
Vertiefung	Umsetzung einer eigenen Idee

6.2 Stundenverlaufsskizzen

6.2.1 Variante 1 Grundschule

Variante 1 ist für die Grundschule geeignet ist. Dafür werden etwa 4-6 Stunden benötigt, je nach Einstieg.

Abkürzungen/Legende

AB = Arbeitsblatt/Arbeitsblätter; L = Lehrkraft; MuM = Mitschülerinnen und Mitschüler; SuS = Schülerinnen und Schüler;

UV = Unternehmensvertreterin/Unternehmensvertreter

Einführung

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
45 Min.	Einstieg	Einstieg, Gruppen- oder Partnerarbeit	Analoger Einstieg für SuS ohne Programmierkenntnisse: Was heißt programmieren? (haben die SuS Vorerfahrungen mit Modul B5 – Programmieren kann dieser Einstieg auch weggelassen werden) Falls die Kinder Probleme mit dem Pfeifen haben, kann auch eine Trillerpfeife oder Triangel verwendet werden.	B8.1 Blatt mit A und B drauf (z.B. Post-It) Ggf. Trillerpfeife oder Triangel
15 Min.	Hinführung	Plenum, Unterrichtsgespräch	Der Calliope mini wird vorgestellt; die Sus erkunden den Calliope mini: <ul style="list-style-type: none"> • Was ist darauf zu erkennen? • Kennt ihr die Begriffe auf der Platine? • Wo kann man die Energieversorgung anschließen? 	B8.2 Calliope minis (je nach Gruppenanzahl)
30 Min.	Erarbeitung	Plenum bzw. Gruppenarbeit	Vorstellung der Programmieroberfläche (https://makecode.calliope.cc/ oder https://lab.open-roberta.org/) <ul style="list-style-type: none"> • Wie wird das Programm aufgerufen und wie ist es aufgebaut • Wie werden Programme geschrieben? • Welche Programmbausteine sind bekannt? 	B8.2 Beamer, PC oder Laptops für jede Gruppe)



			<ul style="list-style-type: none"> Wie wird das Programm auf den Calliope übertragen? <p>Die Vorstellung sollte in der Grundschule idealerweise im Plenum stattfinden, L zeigt die einzelnen Komponenten über den Beamer, AB 8.2 dient zur Hilfestellung</p>	
45 Min.	Sicherung	Gruppenarbeit	SuS erhalten B8.3, arbeiten es durch und lösen die darin enthaltenen Aufgaben, sie lernen dadurch die verschiedenen Programmierbausteine kennen, um die nachfolgende Aufgabe zu lösen	B8.3
60 min.	Transfer	Gruppenarbeit	<p>SuS erhalten B8.4 „Hanna muss ins Krankenhaus“; sie entwickeln eigene Lösungsideen und setzen diese um, folgende Problemstellungen und damit mögliche Lösungsideen können aus dem Text abgeleitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Etwas gegen Langeweile Eine Alarmanlage für das Schaf Zum Antworten, wenn Hanna das Sprechen schwerfällt Zum Fiebermessen 	B8.4
20-30 min.	Präsentation	Plenum	Die SuS präsentieren ihre Ergebnisse in der Klasse, dabei wird auch die Programmierung mit Hilfe eines Beamers gezeigt	PC, Beamer

6.2.2 Variante 2 Sek I

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
10 Min.	Einstieg	Plenum, Unterrichtsgespräch	<p>Vorstellung des Calliope mini, L führt kurz in die Entwicklungsumgebung ein (https://makecode.calliope.cc oder https://lab.open-roberta.org/) Folgende Fragestellungen sollten dabei beantwortet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Was ist der Calliope mini? Wie wird die Programmierumgebung aufgerufen? 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Wie können Programme geschrieben werden? • Wie können die Programme auf den Calliope mini übertragen werden? 	
20 min.	Einstieg	Partnerarbeit	Selbständiges Ausprobieren der Programmierbausteine	B8.5
120 Min.	Erarbeitung	Gruppenaufgabe	<p>Die SuS erhalten B8.6 mit unterschiedlichen Programmieraufträgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alarmanlage (2 Varianten: leicht und schwer) (hierfür können auch weitere Materialien bereitgestellt werden z.B. Krokodilklemmen) • Schrittzähler • Eigene Idee (je nach Idee) <p>Neben der Programmierung sollen sich die SuS auch ein geeignetes Aussehen überlegen. Dafür werden ggf. Bastelmaterialien benötigt (z.B. Wie würde man den Schrittzähler am Körper tragen)</p>	B8.6 Schere, Kleber Pappe, farbige Papiere, Schnur, Krokodilklemmen, Alufolie,...
	Präsentation	Plenum	Die SuS präsentieren ihre Ergebnisse in der Klasse, dabei wird auch die Programmierung mit Hilfe eines Beamers gezeigt	
120	Ggf. Vertiefung	Gruppenarbeit	Umsetzung eines eigenen Projekts	



7 Einbettung in verschiedene Fächer und Themen

Für den Bereich der digitalen Bildung gibt es bisher noch keine konkreten Kompetenzformulierungen für die Grundschule. Die Kultusministerkonferenz hat allerdings ihre Empfehlungen zur „Medienbildung in der Schule“ im Jahr 2016 präzisiert und Anforderungen für eine Bildung in der digitalen Welt formuliert.

Die Länder sollen dafür Sorge tragen, dass alle Schülerinnen und Schüler, die zum Schuljahr 2018/19 eingeschult werden oder in die Sek I eintreten die Kompetenzen in den Bereichen

- Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
- Kommunizieren und Kooperieren
- Produzieren und Präsentieren
- Schützen und sicher agieren
- Problemlösen und Handeln sowie
- Analysieren und Reflektieren

erwerben können (nähere Informationen siehe hier: <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>)

Durch die Bezüge zu unterschiedlichen Fächern kann das gesamte Modul oder können einzelne Teile in verschiedenen Fächern eingesetzt werden. Die folgenden Kompetenzen finden sich entweder in dem neuen Strategiepapier der Kultusministerkonferenz oder in den einzelnen Rahmenlehrplänen der Länder wieder:

Kompetenzbereich: Problemlösen und Handeln

- Anforderungen an digitale Umgebungen formulieren
- Technische Probleme identifizieren
- Bedarfe für Lösungen ermitteln und Lösungen finden bzw. Lösungsstrategien entwickeln
- Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren
- Digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch anpassen
- Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen
- Algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren

Sachunterricht (GS)

Die Schülerinnen und Schüler ...

- arbeiten am PC mit Textverarbeitungs-, Lern- und Übungsprogrammen
- erproben unterschiedliche Lösungen für technische Problemstellungen

Informatik (Sek I)

Schülerinnen und Schüler ...

- benutzen die algorithmischen Grundbausteine zur Darstellung von Handlungsvorschriften
- entwerfen und testen einfache Algorithmen
- können erdachte Systeme in technische Systeme übertragen
- kennen sich in Entwicklungsumgebungen/Programmierungsumgebungen aus

8 Anschluss Themen

Als Anschluss Themen im Zusammenhang mit IT2School bieten sich folgende Bausteine an:

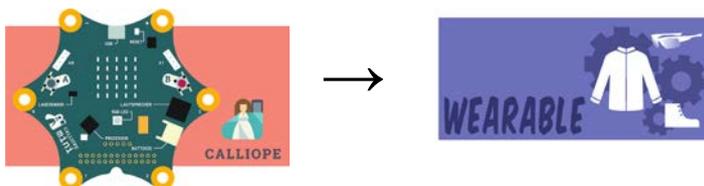
Beispiel: Programmieren

Sollten Sie mit dem Calliope begonnen haben, können Sie auch zurück zum Modul B5 – Programmieren und B6 – Mein Anschluss springen:



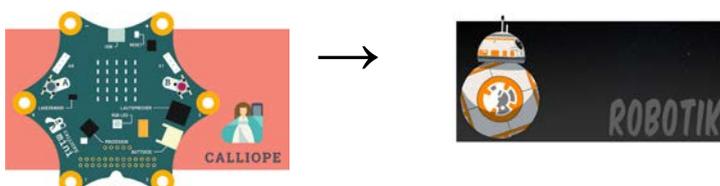
Beispiel: Programmieren II

Um die Thematik „Wearables“ zu vertiefen kann das Modul E2 – Wearables herangezogen werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren etwas über tragbare und interaktive Systeme, wie sie in smarten Kleidungsstücken Anwendung finden.



Beispiel: Robotik

Im Erweiterungsmodul E3 Robotik haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit einen eigenen BB8 (ein Roboter aus dem Star Wars Universum) zu bauen. Bei diesem Bauvorhaben kann auf einen Arduino oder das BluCoLight zurückgegriffen werden.



9 Literatur und Links

- Calliope – **Offizielle Webseite:** <https://calliope.cc>
- **MakeCode Editor:** <https://makecode.calliope.cc/>
- **Open Roberta Lab Editor** <https://lab.open-roberta.org/>
- **Calliope mini technische Dokumentation:** <https://calliope-mini.github.io/v10/>
- **Projektbeispiele:** <https://calliope.cc/projekte>
- Haase, Hans et al. (2017): **Calliope Lehrer-Handreichung** der Universität Wuppertal: https://ddi.uni-wuppertal.de/www-madin//Calliope_Handreichung.pdf
- Bergner, Nadine et al. (2017): **Das Calliope Buch** - Spannende Bastelprojekte mit dem Calliope-Mini-Board. dpunkt.verlag
- **Programmieren ohne Computer:** <https://kinder-geben-kommandos.de/2014/12/06/programmieren-ohne-computer-ein-experiment-zur-hour-of-code/>

10 Arbeitsmaterialien

Nr.	Titel	Beschreibung
 B8.1 GS	Die Robo-Lehrkraft	Programmierung der Lehrkraft und der Mitschülerinnen und Mitschüler, ohne Computer und ohne Calliope
 B8.2 GS	Der Calliope mini	Vorstellung des Calliope mini, Anleitung zur Übertragung der Programme auf den Calliope
 B8.3 GS	Kleine Programmieraufträge	Kleine Aufgaben zum Kennenlernen der einzelnen Bausteine
 B8.4 GS	Hanna muss ins Krankenhaus	Arbeitsauftrag zum Programmieren verschiedener Anwendungen
 B8.5 Sek	Tutorial	Einführung in den Calliope
 B8.6 Sek	Die Klasse 7a auf Klassenfahrt	Arbeitsauftrag zum Programmieren verschiedener Anwendungen
 B8 Muster	Musterlösung	Musterlösungen für die Programmieraufträge aus B8.2GS, B8.4GS und B8.6 Sek.

Legende

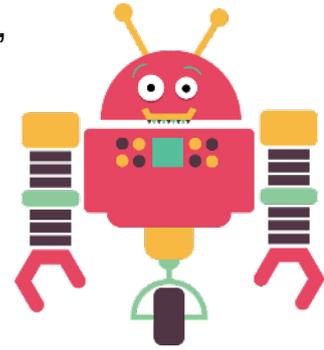
-  Material für Schülerinnen und Schüler
-  Material für Lehrkräfte sowie Unternehmensvertreterinnen und Unternehmensvertreter
-  Zusatzmaterial

11 Glossar

Begriff	Erläuterung
Calliope/ Kalliope	Eine der neun klassischen Musen, Göttin der Künste und Wissenschaften, Muse der epischen Dichtung und Namensgeberin für Calliope mini
Mikrocontroller	Ein-Chip-Computersystem: Alle Bauteile, die ein Computer benötigt, wie z.B. Prozessor, Taktgeber, Programm-/Arbeitsspeicher und Bussysteme, sind in einem einzigen Chip integriert.
Magnetometer	Sensor zur Messung der magnetischen Flussdichte
UART	Kommunikationsprotokoll zur seriellen Datenübertragung
I2C	Master-Slave Bussystem zur seriellen Datenübertragung
Entwicklungsumgebung	Computerprogramme zum Erstellen von Computerprogrammen
Flashen	Übertragen eines Programms auf den Programmspeicher eines Mikrocontrollers

Die Robo-Lehrkraft

Überall um uns herum gibt es Computerprogramme, z.B. Spiele auf dem Handy oder das Schreibprogramm auf dem Computer. Auch viele Maschinen, wie zum Beispiel Roboter, werden mit Hilfe von Programmen gesteuert. Die Programme werden zuvor von Menschen geschrieben. Ein Computerprogramm macht immer nur das, was vorher von Menschen programmiert wurde.



Aufgaben

1. Teilt euch in Kleingruppen mit je 4 Schülerinnen und Schülern auf.
2. Stellt euch vor, eure Lehrkraft ist ein Roboter und ihr könnt sie programmieren.
3. Schreibt ein Computerprogramm, damit eure Lehrkraft einmal durch den Klassenraum läuft, ohne an Tische und Stühle zu stoßen. Benutzt folgende Befehle dafür:
 - a. Schritt gerade aus (bedeutet einen Schritt vorwärts)
 - b. Drehe links (bedeutet, dass sich die Lehrkraft auf der Stelle einmal um 90 Grad nach links dreht)
 - c. Drehe rechts (bedeutet, dass sich die Lehrkraft auf der Stelle einmal um 90 Grad nach rechts dreht)
 - d. Legt einen Start- und einen Endpunkt fest, z.B. die Tür des Klassenraumes oder ein bestimmtes Fenster. Überlegt dann genau, wie die Reihenfolge der Befehle lauten müsste, damit eure Lehrkraft ohne blaue Flecken durch die Klasse kommt. Schreibt eure Programmierung auf.
4. Testet eure Programme und lasst eure Lehrkraft durch den Klassenraum laufen. Hat alles geklappt?
5. Nun schreibt ein Computerprogramm für eine Schülerin oder einen Schüler aus einer andere Gruppe. Diesmal bekommt ihr ein paar mehr Befehle, zwei Knöpfe (A und B) und ihr könnt pfeifen.



Das ist der Start-Befehl



Das ist der Befehl für das Abspielen eines Tons (also einmal kurz pfeifen)



Programme reagieren auch auf Eingaben. Hier ist die Eingabe Knopf A. (Knopf A ist ein Post-It)



Eingabe Knopf B (Knopf B ist ein Post-It)



Dies ist ein „wenn-dann-Befehl“. Wenn z.B. der Knopf B gedrückt wurde, dann soll etwas passieren.



Diese Programmierung sagt, dass etwas 4 mal wiederholt werden soll, statt der 4 kann man auch eine andere Zahl eingeben



Gehe einen Schritt gerade aus



Drehe dich nach links



Drehe dich nach rechts

Wie sehen die folgenden Programme aus? Schreibt sie zuerst auf einem Blatt auf und testet sie danach mit euren Mitschülerinnen und Mitschülern.

- Wenn man Knopf A drückt, soll ein Ton abgespielt werden.
- Wenn man Knopf B drückt, soll die Mitschülerin oder der Mitschüler einen Schritt gerade aus, dann einen Ton abspielen und wieder einen Schritt gerade aus gehen. Das Ganze soll viermal hintereinander gemacht werden.
- Überlegt euch nun eine eigene Programme.
- Präsentiert euch gegenseitig eure Programme.

Der Calliope mini

Aufgabe 1 – der Calliope

Das ist ein Calliope mini, ein kleiner Computer mit dem man allerhand Sachen machen kann. Schaut ihn euch genau an.



- Was ist darauf zu erkennen? Beschreibt, was ihr seht.
- Damit der Calliope funktioniert, benötigt er Strom. Verbindet die Batterie mit dem Calliope. Schaut euch dafür den Stecker genau an. Wo passt er rein?

Wenn der Calliope richtig angeschlossen ist, leuchtet eine kleine LED (kleines Lämpchen) rechts oberhalb des A-Knopfes. Wird der Calliope das erste Mal verwendet, kann man sogar „Hallo“ auf dem Calliope mini lesen.

Aufgabe 2 – die Programmierumgebung

So einen kleinen Computer nennt man auch Mikrocontroller. Damit der Mikrocontroller weiß, was er machen soll, muss man ihn programmieren. Einige Programmierbefehle habt ihr schon kennengelernt.

Nun schauen wir uns mal die Programmierumgebung an. Die Programmierumgebung ist ein Programm mit dem man neue Programme machen kann.

- Öffnet dazu den Browser und tippt folgendes ein:
makecode.calliope.cc

Klicke auf „Neues Projekt“, gib deinem Projekt einen Namen und klicke danach auf



- b) Ganz links seht ihr ein Bild vom Calliope mini. In der Mitte findet ihr die bunten Bausteine zum Programmieren. Ganz rechts ist die Programmierfläche. Dorthin können die Blöcke mit der Maus gezogen werden. Klickt mit der linken Maustaste auf einen Programmierbaustein und haltet die Maustaste dabei gedrückt. Während ihr die Maustaste gedrückt haltet, könnt ihr den Baustein frei bewegen. Man kann Bausteine wie Puzzleteile verbinden. Bekommt ihr das hin?



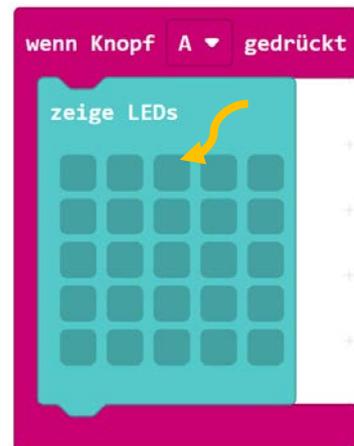
- c) Wenn ihr einen Baustein von der Programmierfläche löschen möchtet, dann haltet diesen Baustein mit der linken Maustaste gedrückt. Während ihr die linke Maustaste gedrückt haltet, bewegt ihr den Baustein zurück in die Sammlung der Programmierbausteine. Dabei erscheint eine Mülltonne. Legt den Stein in der Mülltonne ab und lasst die Maustaste wieder los. Schafft ihr es den blauen Baustein auf dem „dauerhaft“ steht, zu löschen?
- d) Damit euer Programm auf den echten Calliope drauf kommt, muss dieser mit dem Computer verbunden werden. Dazu nehmt ihr das USB-Kabel. Am einen Ende wird der Computer und am anderen Ende der Calliope angeschlossen.

Aufgabe 3 – erste Programmierschritte

- a) Wir beginnen mit einer Eingabe (pinke Farbe). Wenn man auf einen Knopf drückt, soll etwas passieren. Geht dazu auf „Eingabe“ und wählt den ersten Baustein aus. Ihr könnt euch aussuchen, ob Knopf A oder B gedrückt werden soll, indem ihr den kleinen Pfeil neben dem Buchstaben A anklickt. Zieht den Baustein mit gedrückter, linker Maustaste nach rechts in das leere weiße Feld.

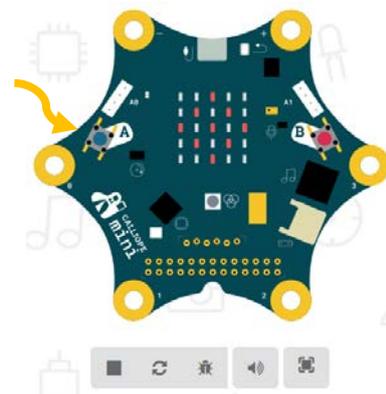


- Danach klickt ihr auf den Baustein „Grundlagen“. Hier erhaltet ihr auch wieder ein Auswahl. Wählt den zweiten „zeige LEDs“ aus und zieht ihn auch nach rechts in den vorherigen Baustein.



- Nun könnt ihr durch das Anklicken der kleinen Felder bestimmen, welche LEDs auf dem Calliope leuchten sollen. Links im Bild seht ihr ein Beispiel.

- b) Simulation: Nun kann das Programm getestet werden. Die Simulation im linken Teil des Bildschirms startet automatisch. Sobald der Simulator bereit ist, klickt auf den Knopf A direkt im Bild der Platine. Dann müssten die kleinen LEDs leuchten.



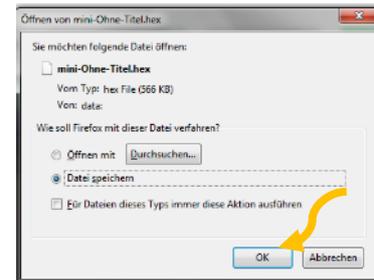
c) Hat alles geklappt?

Dann kann das

Programm auf den echten Calliope übertragen werden. Klickt dafür links unten auf „Herunterladen“.

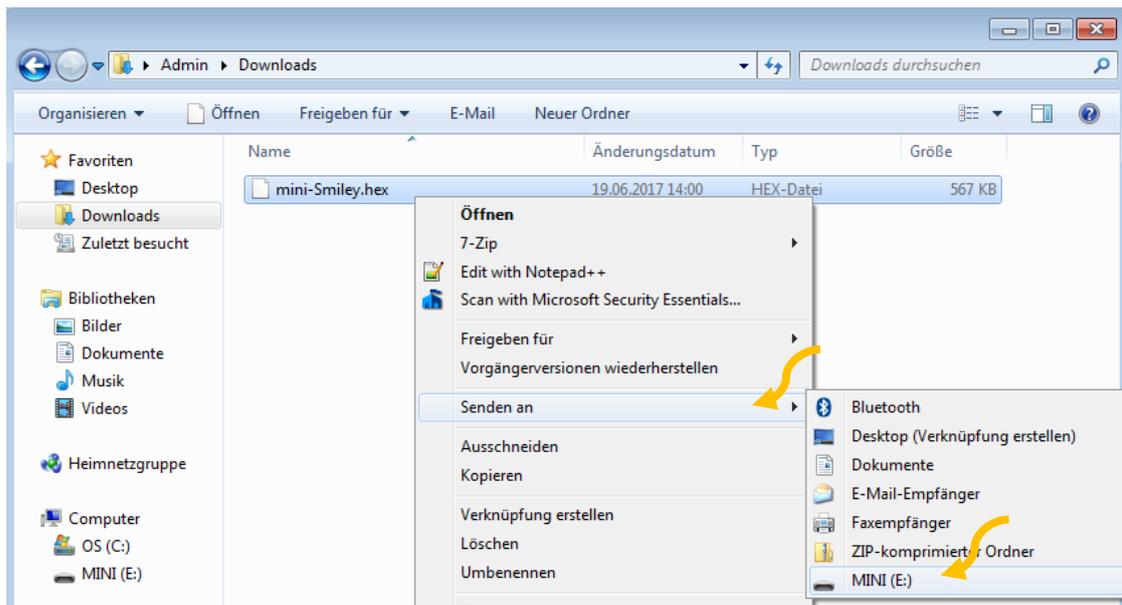


d) Es öffnet sich ein neues Fenster. Dort klickt ihr auf „OK“, um die Datei zu speichern.



e) Navigiert nun in den Downloads-Ordner. Klickt euer Programm mit der rechten Maustaste an, um das Kontextmenü zu öffnen. In diesem wählt ihr „Senden an“ aus, um in das nächste Kontextmenü zu gelangen. Dort sollte ganz unten das Laufwerk „MINI“ aufgelistet sein. Klickt dieses mit der linken Maustaste an, um das Programm auf dem Calliope mini zu speichern.

Dieses Bild kann dir dabei helfen:



f) Beim Übertragen des Programms beginnt eine gelbe LED auf der Platine zu blinken. Siehst du die LED? Sobald das gelbe Lämpchen aufgehört hat zu blinken, könnt ihr euer Programm testen. Falls euer Programm nicht startet, dann drückt auf den Reset-Taster. Das ist der weiße Taster rechts neben dem USB-Anschluss.

Für jedes neue Programm, das ihr erstellt, müsst ihr auch wieder so vorgehen.

Kleine Programmieraufträge

Aufgabe 1 – Wie heißt Du?

Auf dem Calliope mini befindet sich eine LED-Matrix. Das sind die kleinen roten Lämpchen. Diese kann man ganz unterschiedlich programmieren. Wie wäre es mit einem Namensschild?. Wählt dazu folgende Bausteine aus und verbinde sie miteinander:



Aufgabe 2 – Hast Du Töne?

Der Calliope hat einen Lautsprecher, daher kann er auch Töne abspielen. Versucht einmal das folgende Programm:



Wenn man nun Knopf A drückt, müsste euer Calliope drei verschiedene Töne abspielen.

Wie ihr seht, kann man auch mehrere Bausteine hintereinander setzen. Versucht nun eine eigene Komposition, wenn man *Knopf B* drückt.

Aufgabe 3 – Schleifen

Immer wenn man möchte, dass der Computer etwas mehrmals hintereinander macht, braucht man Programmschleifen. Versucht es einmal mit eurem Programm aus Aufgabe 2. Die drei verschiedenen Noten sollen viermal hintereinander abgespielt werden.



Wie könnte das Programm aussehen?

Aufgabe 4 – Schüttel mich!

Statt der Knöpfe A und B kann man als Eingabe auch den Befehl „wenn geschüttelt“ verwenden. Nun wollen wir programmieren, dass der Calliope mini die Temperatur anzeigt, wenn er geschüttelt wird. Wählt dazu folgende Bausteine aus und setzt sie zusammen:



Temperatur (°C)



Wie sieht die fertige Programm aus? Testet sie mit Hilfe des Simulators.

Aufgabe 5 – Würfel

Nun versucht doch einmal, mit Hilfe des Calliope einen Würfel zu programmieren. Die wesentlichen Bausteine dafür kennt ihr schon. Ihr braucht aber auch noch diesen Baustein:

wähle eine zufällige Zahl von 0 bis 10

Funktioniert der Würfel?

Aufgabe 6 – eigene Idee umsetzen

Nun setzt eure eigenen Ideen um. Probiert dabei auch Bausteine aus, die ihr bisher noch nicht verwendet habt. Wenn ihr interessante Dinge dabei herausfindet, teilt eure Erkenntnisse mit euren Mitschülerinnen und Mitschülern.

Hanna muss ins Krankenhaus!

Hanna geht es gar nicht gut. Sie hat schon seit Wochen furchtbare Halsschmerzen und Fieber. Deshalb muss sie jetzt ins Krankenhaus. Die Mandeln müssen entfernt werden, ob Hanna will oder nicht.



Daher packen die Eltern ein paar Dinge zusammen und fahren sie in die Klinik. Hanna soll am nächsten Tag operiert werden. Gut, dass sie ihr Lieblingsschaf Oskar dabei ha

t. Die Zeit bis dahin findet sie sehr langweilig. Außerdem kommt ständig jemand rein zum Fieber messen. Das nervt ein bisschen. Dann muss sie auch noch zu einer weiteren Untersuchung. In dieser Zeit muss ihr Lieblingskuscheltier allein im Zimmer bleiben. Hoffentlich klaut niemand das Schaf – es ist doch ihr ein und alles.

Am nächsten Tag wird Hanna operiert. Sie ist sehr aufgeregt, aber alles verläuft gut. Nur das Sprechen fällt ihr nach der Operation etwas schwer, da es noch im Hals wehtut. Aber dafür kann sie so viel Eis essen, wie sie möchte!

Aufgaben

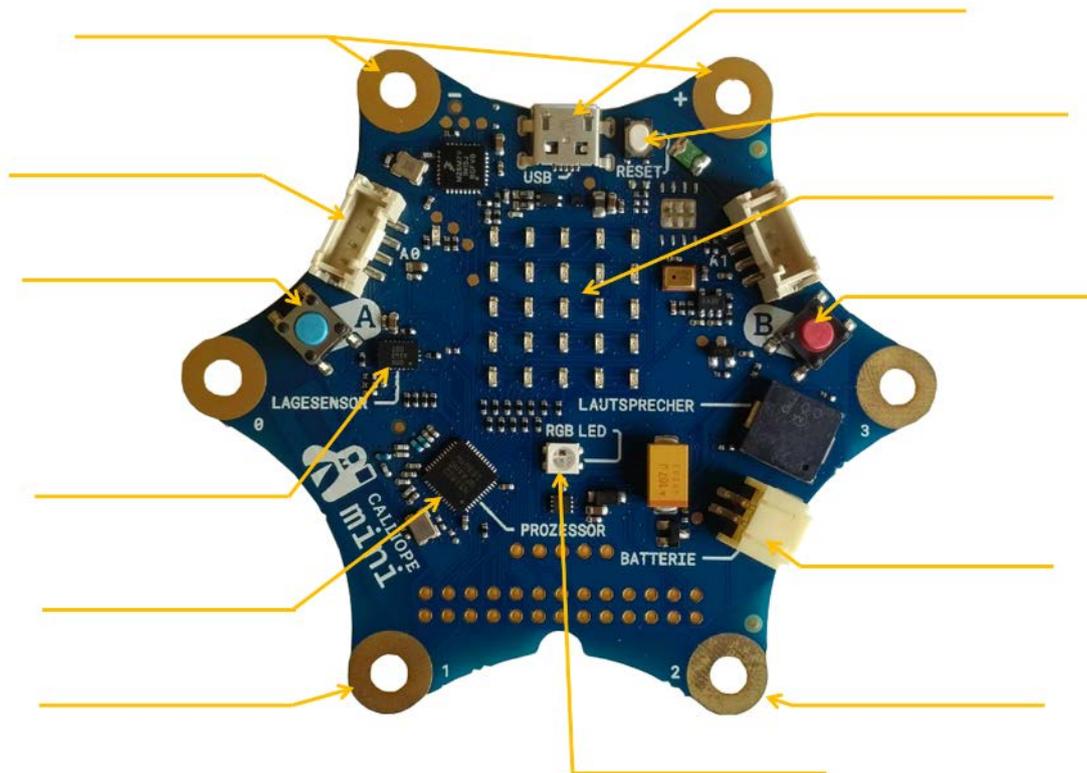
1. Wie könnte der Calliope Mini Computer Hanna im Krankenhaus helfen?
 - a. Unterstreicht Hannas Probleme im Krankenhaus im Text.
 - b. Was könnte ihr in der jeweiligen Situation helfen? Sammelt Ideen.
 2. Sucht euch in eurer Gruppe eine Idee aus und versucht dazu etwas zu programmieren.
 3. Wenn ihr fertig seid, präsentiert eure Programme vor der Klasse.
- Toll! Danke, dass Ihr Hanna helfen konntet!

Der Calliope mini - Tutorial

Der Calliope mini ist ein Mikrocontroller, welcher mit viel zusätzlicher Hardware ausgestattet ist. Erfahre in diesem Tutorial wie man diesen kleinen Computer programmiert.

Aufgabe 1

Schau dir den Calliope genau an und beschrifte die einzelnen Komponenten:



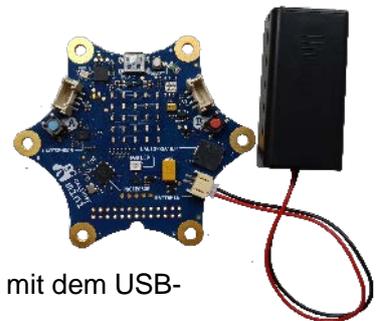
Aufgabe 2 – die Stromversorgung

Der Calliope mini braucht Strom, um zu funktionieren. Dafür wird der Batterieblock an den richtigen Anschluss gesteckt.

Probiere es aus. Achte darauf, dass der Stecker richtig rum hineingesteckt wird. Der Stecker sollte ganz leicht hinein gehen.

Wenn du keine Batterien zur Verfügung hast, kannst Du den Calliope mini auch direkt mit einem Micro-USB-Kabel an einen Computer anschließen. Stecke dazu das Kabel in den dafür vorgesehenen Anschluss an den Calliope. Das andere Ende wird mit dem USB-Anschluss am Computer verbunden.

Diese Verbindung benötigst du auch, um den Calliope zu programmieren.



Die Programmierumgebung

Der Calliope kann nun selbst von dir programmiert werden. Öffne dazu deinen Browser, um ins Internet zu gelangen. Öffne die folgende Internetseite: <https://makecode.calliope.cc>. Klicke auf „Neues Projekt“, gib dem Projekt einen treffenden Namen und bestätige mit einem Klick auf „Erstellen“. Du kommst dann direkt zur Programmierumgebung. Vielleicht kommt dir einiges bekannt vor, denn die Programmierblöcke erinnern ein wenig an Scratch.



Die Programmierbausteine

Die einzelnen Programmier-Bausteine sind in Kategorien nach Funktion und Farbe zusammengefasst. Schau dir die einzelnen Kategorien genauer an. Wenn du darauf klickst, kommen die einzelnen Programmier-Bausteine zum Vorschein.

Suche...	
Grundlagen	Mit Suche findest du schneller deine Programmierbausteine.
Eingabe	Unter Grundlagen findest Du Basisbausteine mit denen du direkt loslegen kannst, z.B. LEDs zum Leuchten bringen.
Musik	Eingaben helfen dir zu programmieren, wann etwas passieren soll z.B. wenn eine bestimmte Taste gedrückt wird.
LED	Musik bringt Töne mit rein.
Funk	Unter LED findest du tieferegehende Programmierbausteine für die LEDs.
Schleifen	Funk beinhaltet Bausteine zur kabellosen Datenübertragung.
Logik	Schleifen sagen, wie oft etwas wiederholt werden soll.
Variablen	Mit Logik kannst du Bedingungen festlegen z.B. wenn- dann-Bedingungen.
Mathematik	Variablen können Daten zwischenspeichern.
Motoren	Unter Mathematik können Zahlen oder Variablen miteinander verknüpft werden.
Fortgeschritten	Unter Motoren findest du Bausteine, um angeschlossene Motoren anzusteuern.
	Und die Kategorie Fortgeschritten beinhaltet Bausteine für Profis, um zahlreiche Ein- und Ausgänge oder bestimmte Spielelemente zu programmieren.

Das erste Programm

Zu Beginn befasst du dich mit den Grundlagen-Bausteinen. Diese dienen unter anderem dazu, die LEDs auf dem Calliope mini anzusteuern.

Aufgabe 1

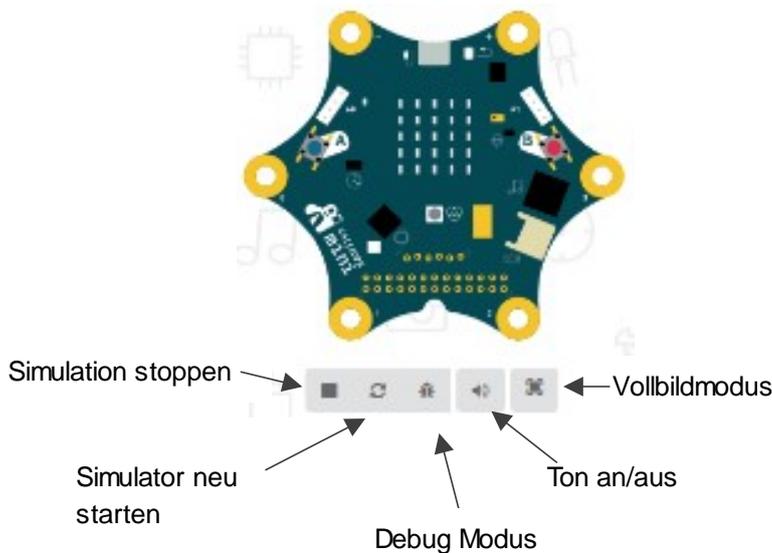
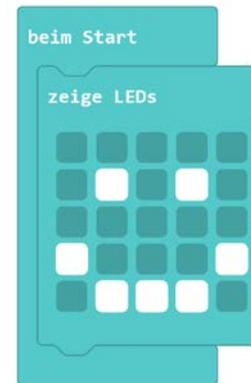
Versuche ein erstes eigenes Bild mit Hilfe der LEDs zu programmieren. Verwende dafür die folgenden beiden Bausteine und setze sie zusammen. Mit einzelnen Mausklicks kannst du die LEDs bestimmen, die leuchten sollen:



Wenn du dich schon etwas mit Scratch auskennst, dann ist das sicherlich kinderleicht für dich.

Das Programm könnte so aussehen: In dem Beispiel rechts im Bild wurde ein Smiley programmiert.

Nun kannst du das Programm mit Hilfe des Simulators testen.



Das Programm auf den Calliope übertragen

Damit nun die LEDs des echten Calliope leuchten, muss das Programm übertragen werden. Verbinde den Calliope mit Hilfe des USB-Kabels mit deinem Computer. Der Calliope wird wie ein USB-Stick als Laufwerk erkannt und trägt die Bezeichnung „MINI“.

Lade im Anschluss dein Programm herunter. Klicke dafür unten links im Bildschirm auf Herunterladen.



Es öffnet sich ein neues Fenster, dort klickst du auf „Ok“. Dein Programm wird dann im Download-Ordner gespeichert.

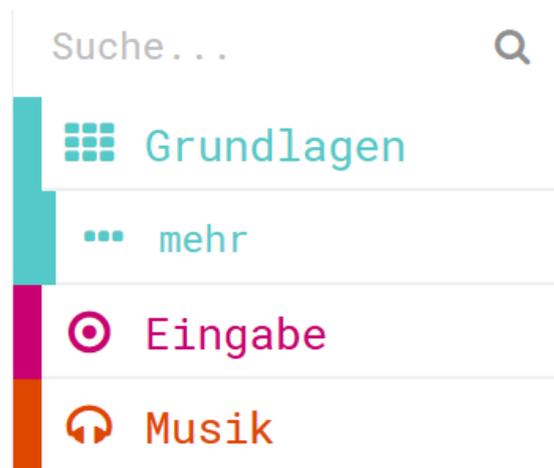
Im nächsten Schritt navigierst du in den Downloads-Ordner und wählst dort dein Programm aus. Mit gedrückter, linker Maustaste ziehst du die Datei dann auf den Mini. Du kannst die Datei natürlich auch kopieren und in dem Laufwerk einfügen.

Während das Programm auf den Calliope übertragen wird, blinkt auf diesem eine gelbe Status LED rechts oberhalb des A-Knopfes. Sobald diese aufgehört hat zu blinken, kann das Programm getestet werden. Je nach Calliope Version kann es notwendig sein, den Mini per Hand neuzustarten. Falls dein Programm nicht startet, drücke auf den Reset-Taster. Das ist der weiße Taster rechts neben dem USB-Anschluss.

Aufgabe 2

Probiere nun verschiedene Bausteine aus und teste sie. Verwende Bausteine aus den ersten drei Kategorien: **Grundlagen**, **Eingabe** und **Musik**. Schau was passiert, wenn du die Bausteine unterschiedlich zusammensetzt.

Wie wäre es mit einem Spiel, wie z.B. Schere, Stein, Papier oder einer witzigen Sound-Maschine?



Die 7a auf Klassenfahrt

Die Klasse 7a plant eine Klassenfahrt zu einem ganz besonderen Zeltplatz. Sie werden mitten im Wald an einem See, genau wie amerikanische Ureinwohner, in Tipis schlafen. Die Schülerinnen und Schüler haben dort viel vor: Lagerfeuer machen, Fußball spielen, wandern, schwimmen und natürlich auch ein bisschen faulenzten und daddeln.



Für die Klassenfahrt muss noch einiges besorgt werden: Proviant, Getränke, ggf. Schlafsack und Iso-Matte, usw. Bei den Vorbereitungen zur Klassenfahrt kommen aber auch noch ein paar Fragen und Wünsche auf, die die Klassenlehrerin Frau Schmidt an der Tafel sammelt.

Paul würde sich mit einem Kompass auf den Wanderungen wohler fühlen, um sich besser in der unbekanntenen Umgebung zu orientieren. Er will sich schließlich nicht verlaufen.

Seine Klassenkameradin Julia macht sich Sorgen um ihre Wertsachen und fragt, ob es dort auch einen Tresor gäbe, denn dann könne sie ihre wichtigen Sachen einschließen. Tim, Julia und Ben, die Sportskanonen der Klasse, schlagen vor, einen Schrittzähler mitzunehmen. „Da könnten wir doch eine Challenge draus machen: Wer geht die meisten Schritte?!“, schlägt Ben vor.

Als alles notiert ist, stellt sich in der Runde die Frage, wer sich um all die Dinge kümmern kann. Einer seufzt: „Ach wäre das toll, wenn man einen kleinen Computer hätte, der das alles kann.“ „Na klar“, sagt Tina und schlägt sich an die Stirn, „der Calliope kann das. Man muss ihn nur richtig programmieren und vielleicht fallen uns ja auch noch weitere Funktionen ein“ und ganz leise sagt sie hinterher „... vielleicht ein Spiel?“

Aufgaben:

1. Habt ihr noch mehr Ideen, was man auf einer solchen Klassenfahrt gebrauchen und mit dem Calliope mini programmieren könnte?
 -
 -
 -
2. Teil euch in Kleingruppen auf und überlegt, wie die Vorschläge mit dem Calliope programmiert werden können?
 - Kompass
 - Tresor/ Alarmanlage für die Wertsachen
 - Schrittzähler
3. Wählt einen der vorgegebenen oder einen eigenen Vorschlag aus und setzt ihn mit dem Calliope mini um.

Programmierauftrag: Kompass

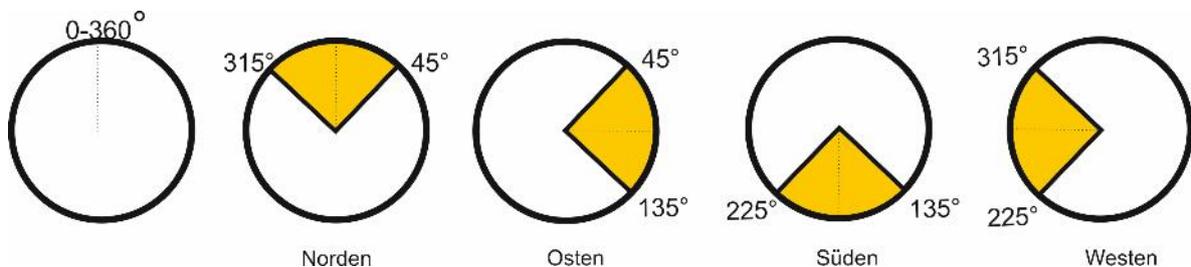
Nutzt den Calliope mini, um einen Prototypen für einen Kompass zu erstellen. Programmiert mit Hilfe der Entwicklungsumgebung MakeCode: <https://makecode.calliope.cc/>

Aufgaben:

1. Wie funktioniert ein Kompass? Diskutiert, welche Bedingungen erfüllt werden müssen und versucht diese zu beschreiben:
 - a. Was zeigt ein Kompass an?
 - b. Wie kann ein Kompass aussehen?
 - c. Wie könnte das Kompass-Programm aufgebaut sein? (Z.B. wenn x, dann y)
2. Ihr habt nun schon einige Erfahrung mit dem Calliope mini. Welche Programmierbausteine könnten dafür in Frage kommen?
3. Programmiert und testet eure Idee.
4. Überlegt euch nun ein interessantes und praktisches Design für euren Kompass. Wie soll der Kompass bedient werden? Wie und wo wird er getragen? Wird er vor Feuchtigkeit geschützt? Welche Kriterien könnten für das Design noch wichtig sein?
5. Stellt euren Kompass am Ende der Klasse vor.

Tipps:

Kompassausrichtung (°)



Die obige Abbildung hilft euch den Winkel der Kompassausrichtung in Himmelsrichtungen zu übersetzen.

Kompass kalibrieren

Der Kompass muss nach dem Einschalten kalibriert werden. Folge den Anweisungen auf der LED-Matrix und bewege den Calliope so hin und her, dass der gesamte Bildschirm rot leuchtet.



Ihr benötigt einen Platzhalter für die Himmelsrichtung in eurem Programm. Einen Platzhalter bezeichnet man in der Mathematik und in der Informatik auch als Variable.

Programmierauftrag: Tresor mit Alarmanlage

(Fortgeschritten)

Nutzt den Calliope mini, um einen Prototypen für einen Tresor mit Alarmanlage zu erstellen. Programmiert mit Hilfe der Entwicklungsumgebung MakeCode: <https://makecode.calliope.cc/>

Aufgaben:

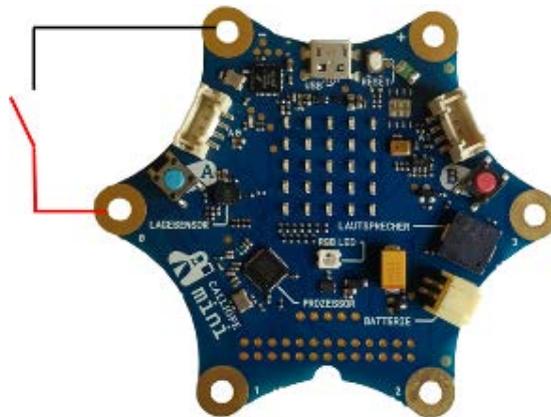
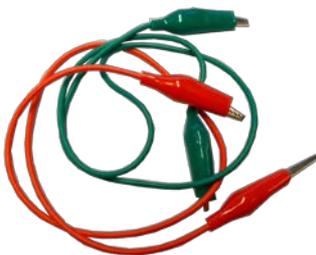
1. Wie funktioniert ein Tresor mit Alarmanlage?
 - a. Wie soll sich euer Tresor verhalten, wenn
 - i. dieser unauthorisiert geöffnet wird?
 - ii. dieser von euch geöffnet wird?
 - b. Wie könnte eurer Tresor-Programm aufgebaut sein? (Z.B. wenn x passiert, dann soll y)
2. Ihr habt nun schon einige Erfahrung mit dem Calliope. Welche Programmierbausteine könnten dafür in Frage kommen?
3. Programmiert und testet eure Idee.
4. Überlegt euch nun ein interessantes und praktisches Design für euren Tresor mit Alarmanlage. Ihr könnt auch weitere Hilfsmittel verwenden, z.B. Karton, Krokodilklemmen, Alufolie, usw.
5. Stellt euren Tresor mit Alarmanlage am Ende der Klasse vor.

Tipps:



Für dieses Projekt kann der Pin P0 auf der linken Seite der Platine verwendet werden. P0 wird als gedrückt registriert, wenn der Pin mit Masse (-) verbunden ist. Nutze dies für deine Alarmanlage.

Der Calliope mini kann offene und geschlossene Stromkreise erkennen. Um einen Stromkreis zu schließen, muss beispielsweise Pin 0 mit Masse (-) verbunden werden. Den Kontakt stellt man am besten mit Krokodilklemmen her.



Programmierauftrag: Alarmanlage

Nutzt den Calliope mini, um einen Prototypen für eine Alarmanlage zu erstellen. Programmiert mit Hilfe der Entwicklungsumgebung MakeCode <https://makecode.calliope.cc/>

Aufgaben:

1. Wie funktioniert eine Alarmanlage?
 - a. Wie soll eure Alarmanlage funktionieren? Wie aktiviert man den Alarm? Wie deaktiviert man den Alarm?
 - b. Was soll beispielsweise passieren, wenn das Zelt geöffnet wird oder eine Tasche genommen wird?
 - c. Wie könnte eurer Alarmanlagen-Programm aufgebaut sein? (Z.B. wenn x passiert, dann soll y)
2. Ihr habt nun schon einige Erfahrung mit dem Calliope. Welche Programmierbausteine könnten dafür in Frage kommen?
3. Programmiert und testet eure Idee.
4. Überlegt euch nun ein interessantes und praktisches Design für eure Alarmanlage.
5. Stellt eure Alarmanlage am Ende der Klasse vor.

Tipp:



Programmierauftrag: Schrittzähler

Nutzt den Calliope mini, um einen Prototypen für einen Schrittzähler zu erstellen. Programmiert mit Hilfe der Entwicklungsumgebung MakeCode <https://makecode.calliope.cc/>

Aufgaben:

1. Wie funktioniert ein Schrittzähler?
 - a. Wie soll eurer Schrittzähler funktionieren? Wie startet man den Zähler und wie setzt man diesen z.B. wieder zurück? Gibt es Belohnungen für eine bestimmte Schrittzahl?
 - b. Wie könnte eurer Schrittzähler-Programm aufgebaut sein? (Z.B. wenn x passiert, dann soll y)
2. Ihr habt nun schon einige Erfahrung mit dem Calliope. Welche Programmierbausteine könnten dafür in Frage kommen?
3. Programmiert und testet eure Idee.
4. Überlegt euch nun ein interessantes und praktisches Design für euren Schrittzähler. Wie und wo wird er getragen, wird er vor Feuchtigkeit geschützt, etc. Welche Kriterien könnten für das Design noch wichtig sein?
5. Stellt euren Schrittzähler am Ende der Klasse vor.

Tipps:



Ihr benötigt einen Platzhalter in eurem Programm, der sich die bisherigen Schritte merkt..
Einen Platzhalter bezeichnet man in der Mathematik und in der Informatik auch als Variable.

Programmierauftrag: Eigene Idee

Ihr habt eine eigene Idee für die Nutzung des Calliope während der Klassenfahrt für die 7a?
Programmiert mit Hilfe der Entwicklungsumgebung MakeCode <https://makecode.calliope.cc/>

Aufgaben:

1. Was soll erstellt werden? Wie soll das Gerät funktionieren?
 - Diskutiert, welche Bedingungen erfüllt werden müssen und versucht es zu beschreiben (Z.B. wenn x, dann y)
2. Ihr habt nun schon einige Erfahrung mit dem Calliope. Welche Programmierbausteine könnten dafür in Frage kommen?
3. Programmiert und testet eure Idee.
4. Überlegt euch nun ein interessantes und praktisches Design für eure Idee. Welche Kriterien könnten für das Design wichtig sein?
5. Stellt euren Prototypen am Ende der Klasse vor.

Musterlösungen

Arbeitsblatt B8.3 - Kleine Programmieraufträge

Aufgabe 1 – Wie heißt Du?



https://makecode.calliope.cc/_9MgLki6MeiEz

Aufgabe 2 – Hast Du Töne?



https://makecode.calliope.cc/_YFYX74fie22R

Aufgabe 3 – Schleifen



https://makecode.calliope.cc/_3YFepc2DVc4H

Aufgabe 4 – Schüttel mich!



https://makecode.calliope.cc/_9A8U6C98L7Yb

Aufgabe 5 – Würfel

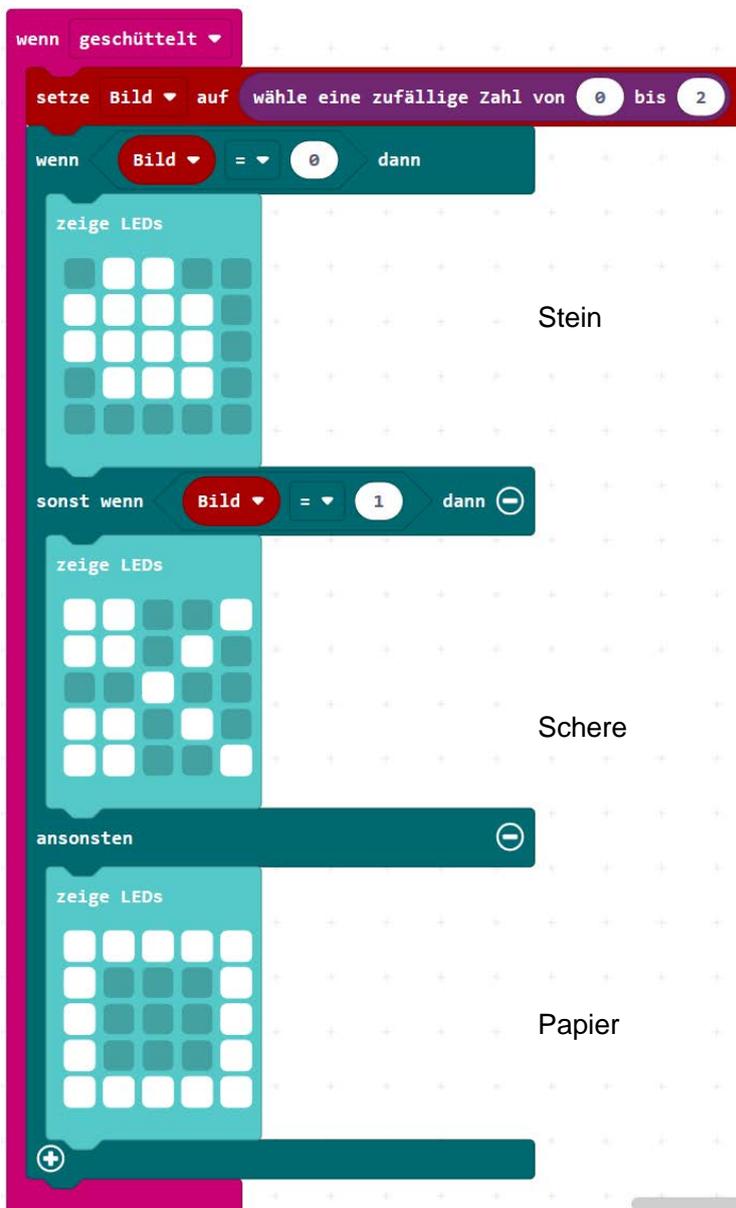


https://makecode.calliope.cc/_eiT0dP40hJYr

Arbeitsblatt B8.4 Hanna muss ins Krankenhaus

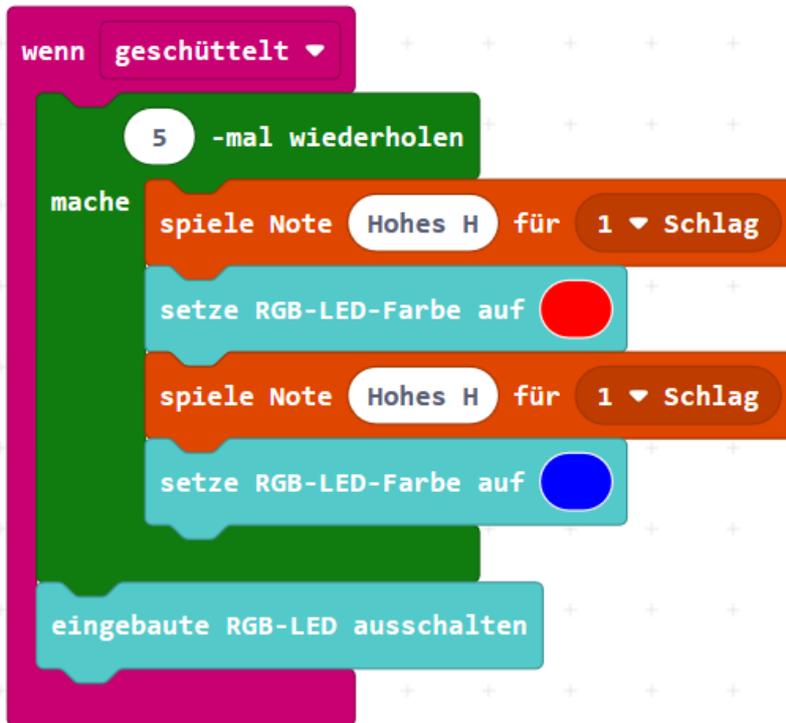
Für folgende Situationen können Programmierungen erstellt werden:

- a) Etwas gegen Langeweile z.B.
 - Ein Musikstück (siehe AB 8.3)
 - Würfel (siehe AB 8.3)
 - Kleines Spiel z.B. Stein, Schere, Papier



https://makecode.calliope.cc/_DCE08zfkAgPF

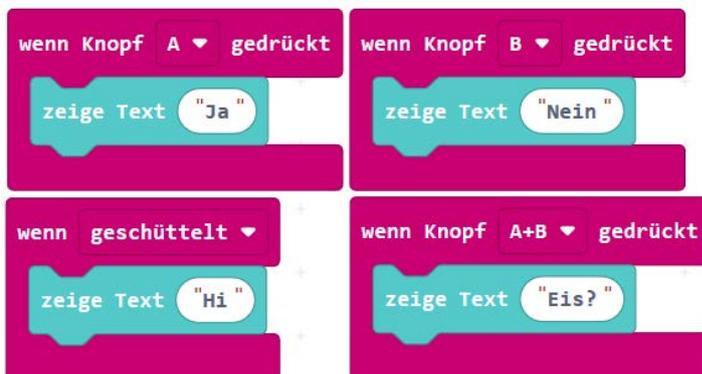
Eine Alarmanalge für das Schaf:



Der Calliope mini kann am Schaf befestigt werden. Wird das Schaf bewegt, werden Töne abgespielt und die RGB-LED blinkt in verschiedenen Farben.

https://makecode.calliope.cc/_YRA1xsTUHhoj

b) Zum Antworten, wenn Hanna das Sprechen schwer fällt z.B.



https://makecode.calliope.cc/_ckpD0eHwR4Kt

c) Zum Fiebermessen

Die Temperatur soll dauerhaft angezeigt werden

Wenn die Temperatur über 38 steigt, soll ein Alarm ertönen und die LED rot leuchten

https://makecode.calliope.cc/_Wj75yobbu9em

Tipp:

Zum Temperaturmessen am eigenen Körper kann der Calliope direkt auf den Bauch, Brust oder den Unterarm auf die Haut gelegt werden. Da hoffentlich keine Schülerin oder Schüler tatsächlich Fieber hat, kann man den Alarm auch für eine Temperatur von 30 Grad einstellen. Dadurch geht der Alarm schneller los und mehrere Schülerinnen und Schüler können testen, wie der Temperatursensor des Calliope funktioniert.

Arbeitsblatt B8.7 Die 7a auf Klassenfahrt

Programmierauftrag: Kompass

Je nach Gradzahl wird, N (Norden), O (Osten), S (Süden) oder W (Westen) angezeigt.

Statt der Kurzbezeichnungen sind natürlich auch Piktogramme oder Ähnliches möglich.

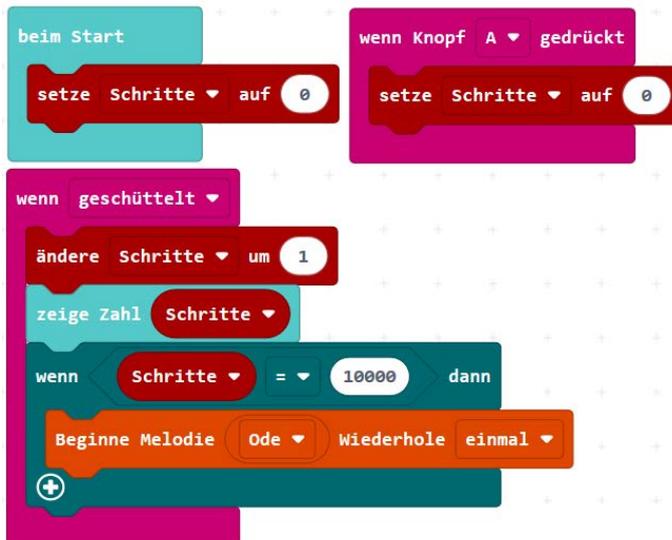
https://makecode.calliope.cc/_CkcamahX19Ps

Kalibrierung des Kompasses:

Um die Kalibrierung durchzuführen, wird man nach dem Übertragen des Programms aufgefordert den Bildschirm komplett auszufüllen – auf dem Display erscheint die Aufforderung: TILT TO FILL SCREEN

Es leuchtet jedes mal ein einziges Pixel in der Matrix auf. Durch das Schaukeln des Calliope bewegt sich das Pixel. Sobald sich das Pixel auf einer freien Stelle befindet, erscheint ein neues blinkendes Pixel. Diesen Vorgang wiederholt man insgesamt 25 mal. Sobald die gesamte Matrix rot leuchtet, wartet man einen Moment ab. Ein Smiley bestätigt die erfolgreiche Kalibrierung.

Programmierauftrag: Schrittzähler



Beim Starten soll der Schrittzähler immer bei „0“ beginnen.

Möchte man zwischendurch neu starten, kann man auch einbauen, dass bei einem bestimmten Tastendruck die Zählung wieder bei „0“ beginnt.

Wenn der Calliope geschüttelt wird, wird der Schrittzähler aktiv; es wird immer um einen Schritt vergrößert.

Bei 10.000 Schritten erhält man einen Signalton

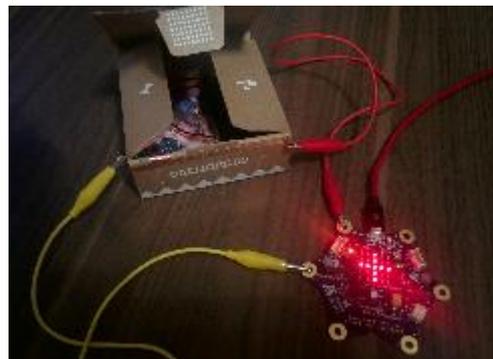
https://makecode.calliope.cc/_gP73iz6vT686

Programmierauftrag: Alarmanlage

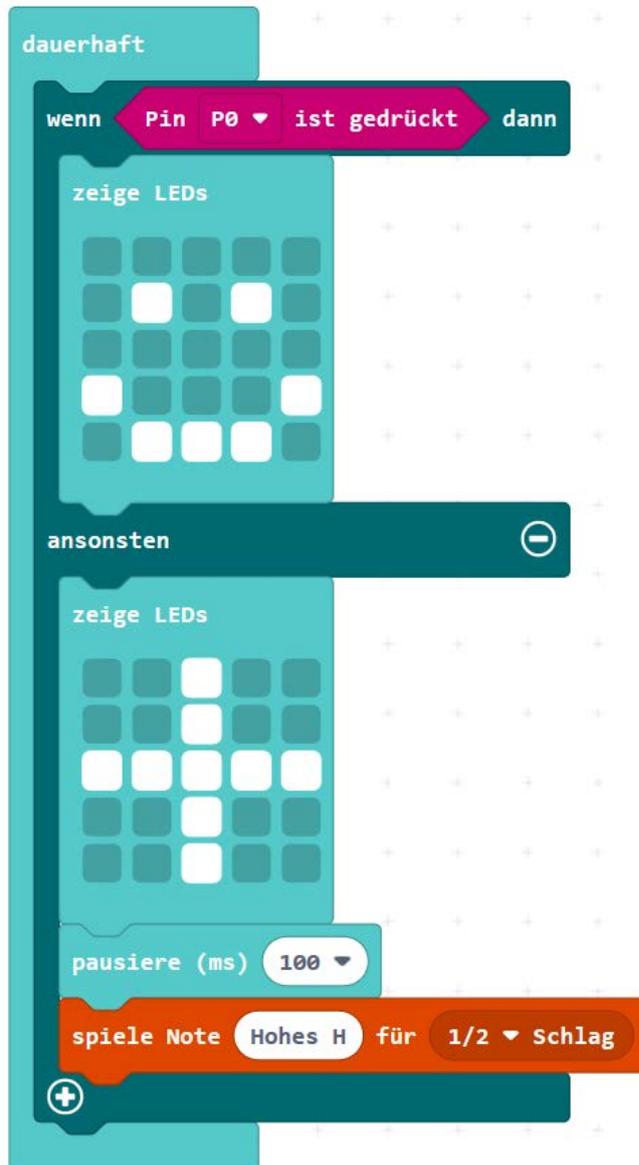
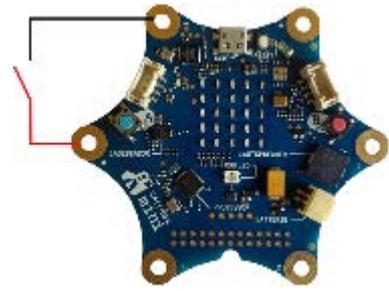
Siehe beispielhafte Lösung Aufgabe B8.4 (b) (einfach)

Tresor mit Alarmanlage - Alternative für Fortgeschrittene:

Für diese Programmierung kann ein Tresor gebaut werden. Dafür benötigt man eine Box, Krokodilklemmen und die Kupferfolie aus der Calliope Mini Box. Alternativ kann auch Alufolie verwendet werden. Der Calliope erkennt, ob der Stromkreislauf geschlossen oder offen ist - je nachdem kann der Alarm ausgelöst werden.



Hierfür muss beispielsweise Pin 0 mit Masse (-) verbunden werden. In diesem Beispiel wurde die Verbindung über die Kupferfolie, welche an einer Box angebracht ist, hergestellt. Wenn die Box geschlossen ist, ist auch der Stromkreislauf geschlossen und der Calliope mini zeigt einen Smiley an. Wenn die Box geöffnet wird, erscheint ein Kreuz und ein Signal ertönt.



https://makecode.calliope.cc/_0hPLcehURXDr

Man könnte zusätzlich noch einen Schlüssel mit einem anderen Calliope via Funk übertragen, um den Alarm zu deaktivieren. Details zu diesem Projekt sind hier verlinkt:

<https://make.techwillsaveus.com/microbit/activities/security-box>