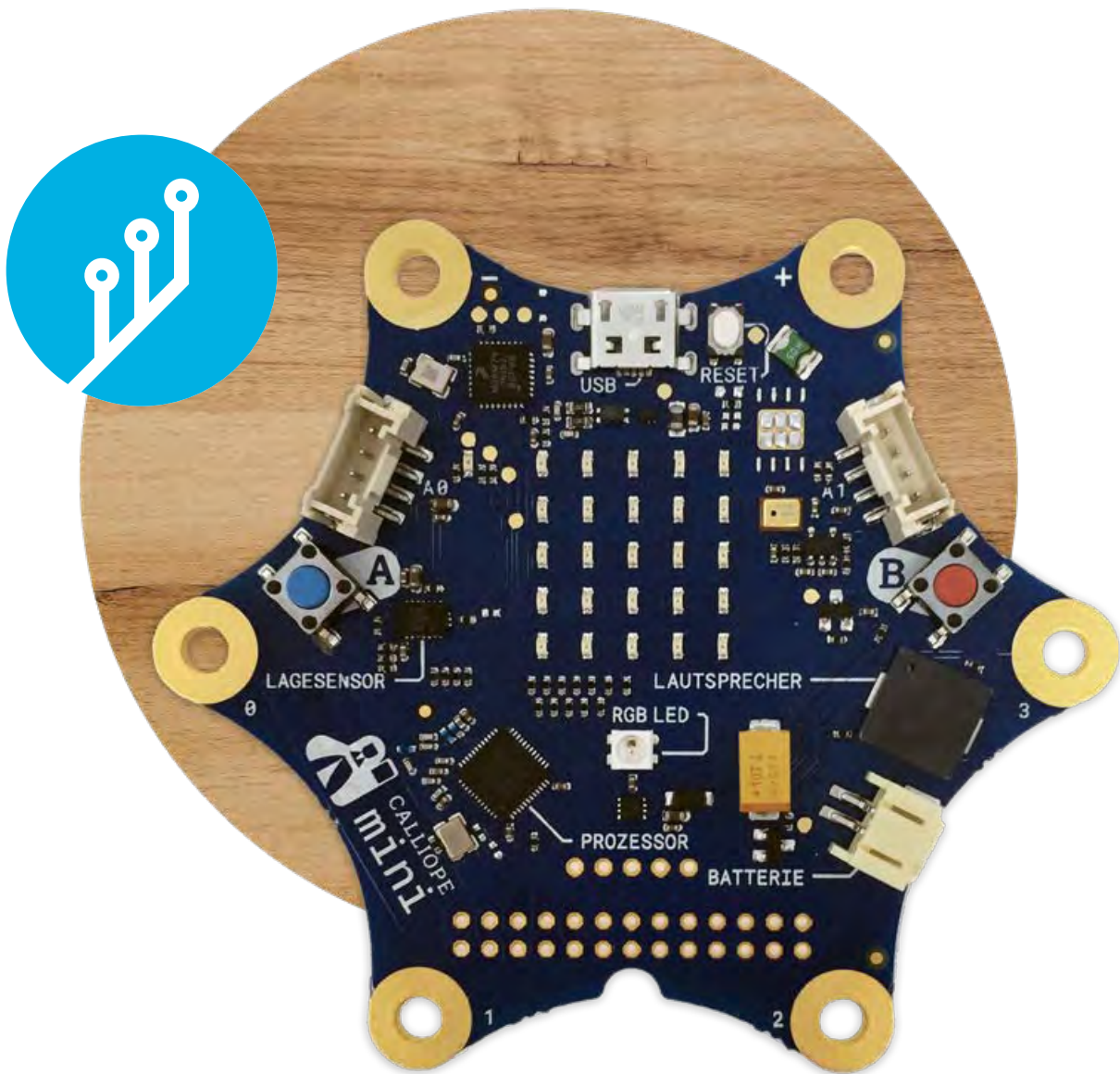


Calliope mini

Mein Arbeitsheft

Name: _____



Grußwort Ministerin

Informatische Bildung in der Grundschule



Liebe Eltern und Erziehungsberechtigte,
liebe Schülerinnen und Schüler,

die Welt des 21. Jahrhunderts ist geprägt von der Digitalisierung. Ob Uhren, Kühlschränke, Autos oder soziale Medien – digitale Informations- und Kommunikationstechnologien prägen unser Leben und unsere Gesellschaft derart fundamental, dass eine Auseinandersetzung damit im Unterricht zur Basis der schulischen Bildung gehört. Dabei zielt informatische Bildung darauf ab, die Verfahren und Zusammenhänge einer regelhaften, planvollen und automatisierten Verarbeitung von Daten und Informationen verstehen zu können.

Es geht um ein grundlegendes Verständnis dafür, wie der digitale Anteil unseres Lebens funktioniert. Um ihn kritisch reflektieren zu können, brauchen Kinder und Jugendliche Kenntnisse und besondere Kompetenzen. Deshalb hat das Landesinstitut für Pädagogik und Medien gemeinsam mit dem Ministerium für Bildung und Kultur entsprechende Inhalte im Lehrplan „Medienbildung und informatische Bildung“ verankert.

Mit dem Zertifikatskurs „Informatische Grundbildung in der Primarstufe“ bietet das Landesinstitut für Pädagogik und Medien ab dem Schuljahr 2020/21 ein speziell für Grundschullehrkräfte entwickeltes Unterstützungsangebot an. Dieses Arbeitsheft soll begleitend zum Zertifikatskurs und darüber hinaus eingesetzt werden können.

Ihre

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'C. Se', which is the signature of Christine Streichert-Clivot.

Christine Streichert-Clivot
Ministerin für Bildung und Kultur

Inhaltsverzeichnis

Ein Mikrocontroller	Seite 5
Wo wir Computer und Mikrocontroller verwenden...	Seite 6
Informatik und EVA-Prinzip	Seite 8
Der Calliope mini	Seite 9
Was der Calliope mini so alles kann	Seite 10
Das Rücklicht am Fahrrad	Seite 11
Rudolph mit der roten Nase	Seite 12
Der Editor	Seite 13
Programmiere deinen Vornamen	Seite 14
Das Zahlenspiel	Seite 16
Der mini als Fußgängerampel	Seite 18
Heißer Draht	Seite 20
Der mini als Musikinstrument	Seite 22
Zurück zum Fahrrad und Rudolph	Seite 24
Der mini als Würfel	Seite 26



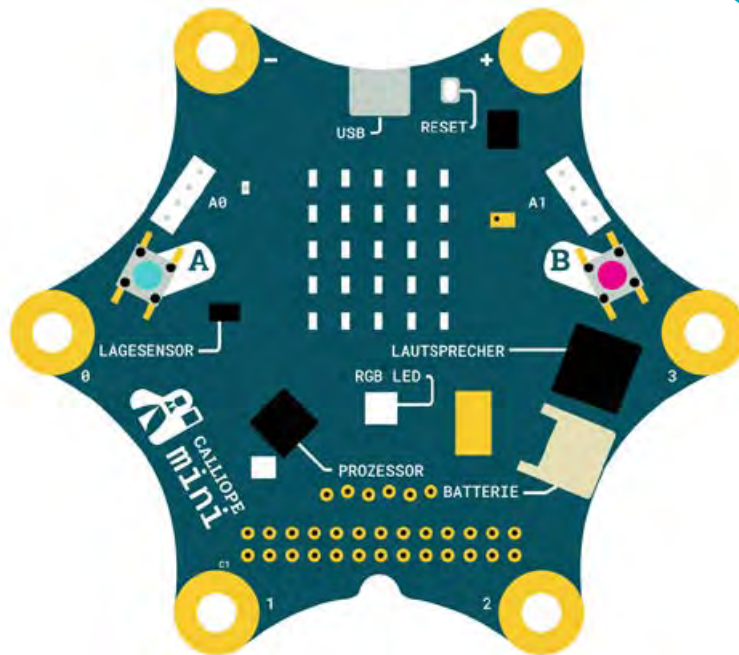
Hallo, wir
sind **Calli** und...

... **Jope**.
Wir begleiten dich
auf deiner Entdeckertour
mit dem Calliope mini.

Übrigens: Wenn wir
eine Idee haben, sagen
wir das in den runden
Sprechblasen von oben.

Tipps oder Wissens-
wertes erhältst du über
diese eckigeren Sprech-
blasen. Diese solltest du
am besten immer lesen.

Das hier ist der Calliope mini.
Er ist ein solcher Mikrocontroller.
Der mini wurde entwickelt, um
Kindern und Jugendlichen das
Programmieren näher zu bringen.



Ein Mikrocontroller

Mikrocontroller sind elektronische Geräte, die eine bestimmte Aufgabe in vielen Dingen erfüllen. Man findet sie zum Beispiel in Computern und Smartphones, aber auch in Spielsachen oder elektronischen Zahnbürsten. Dort steuern sie meistens eine besondere Sache (z. B. bewegen Sie den Kopf der Zahnbürste hin und her). Weil man manchmal viele Dinge steuern muss, kommen sehr viele dieser Mikrocontroller zum Einsatz.



Wusstest du schon? Calliope heißt die Firma, die den mini produziert, das Gerät heißt nur mini. Außerdem ist mini zwar ein Name und damit ein Nomen, aber die Firma hat entschieden den Namen trotzdem klein zu schreiben. Lustig, oder?

Wo wir Computer
und Mikrocontroller
verwenden...



Informatik und EVA-Prinzip

Bei der **Informatik** geht es um die Speicherung und Darstellung von Informationen. Heutzutage sind Informationen richtig viel Geld wert. Sehr viele Firmen verdienen nur mit dem Sammeln und Handeln von Informationen Geld.

Eines der Grundprinzipien der Informatik ist das sogenannte **EVA-Prinzip**. Die Buchstaben EVA stehen dabei für die drei Schritte: **E**ingabe – **V**erarbeitung – **A**usgabe. Computer und Mini-Computer wie der Calliope mini arbeiten fast immer nach diesem Prinzip. Sie warten zunächst auf irgendeine Information aus ihrer Umgebung (Eingabe), diese löst eine Reihe von Schritten aus, die man nicht sehen kann (Verarbeitung) und am Ende wird ein Ergebnis angezeigt (Ausgabe). Man kann sich dieses Vorgehen z. B. beim Schreiben am Computer oder Handy verdeutlichen: Man drückt eine Buchstabentaste (Eingabe). Das benutzte Programm bekommt ein Signal, reagiert darauf (Verarbeitung) und zeigt anschließend den Buchstaben auf dem Bildschirm an (Ausgabe). Das passiert oft so schnell, dass wir die Zeit zwischen Eingabe und Ausgabe gar nicht messen können.

Um eine Information von der Umgebung zu bekommen, braucht ein Computer oder Mikrocontroller sogenannte **Sensoren**. Dabei handelt es sich um Bauteile, die ihre Umgebung wahrnehmen können und dadurch eine Eingabe ermöglichen. Es gibt viele Arten von Sensoren. Beim Calliope mini sind dies z. B. die Knöpfe, die man drücken kann; der Lagesensor, der erkennen kann, wie der Calliope mini gehalten wird; das Mikrofon, das Geräusche wahrnehmen kann; der Lichtsensor, der die Helligkeit misst; oder die PINs, die erkennen, ob ein Strom fließt.

Alles klar!
Sensoren ermöglichen mir also dem Computer etwas mitzuteilen und über Aktoren teilt er mir etwas mit.

Um Informationen in die Außenwelt zurück zu geben, besitzt ein Computer oder Mikrocontroller sogenannte **Aktoren**. Dabei handelt es sich um Bauteile, die vom Gerät selbst gesteuert werden können und deren Verhalten für andere wahrnehmbar ist. Der Calliope mini hat viele Aktoren. Das sind z. B. das LED-Feld, auf dem Lämpchen leuchten; die RGB-LED, die in verschiedenen Farben leuchten kann; der Lautsprecher, der Töne spielen kann; oder die PINs, die auch einen Strom fließen lassen können.

Der Calliope mini hat außerdem Anschlüsse, über die weitere Sensoren (z. B. Thermometer) oder Aktoren (z. B. Motoren) angeschlossen werden können.

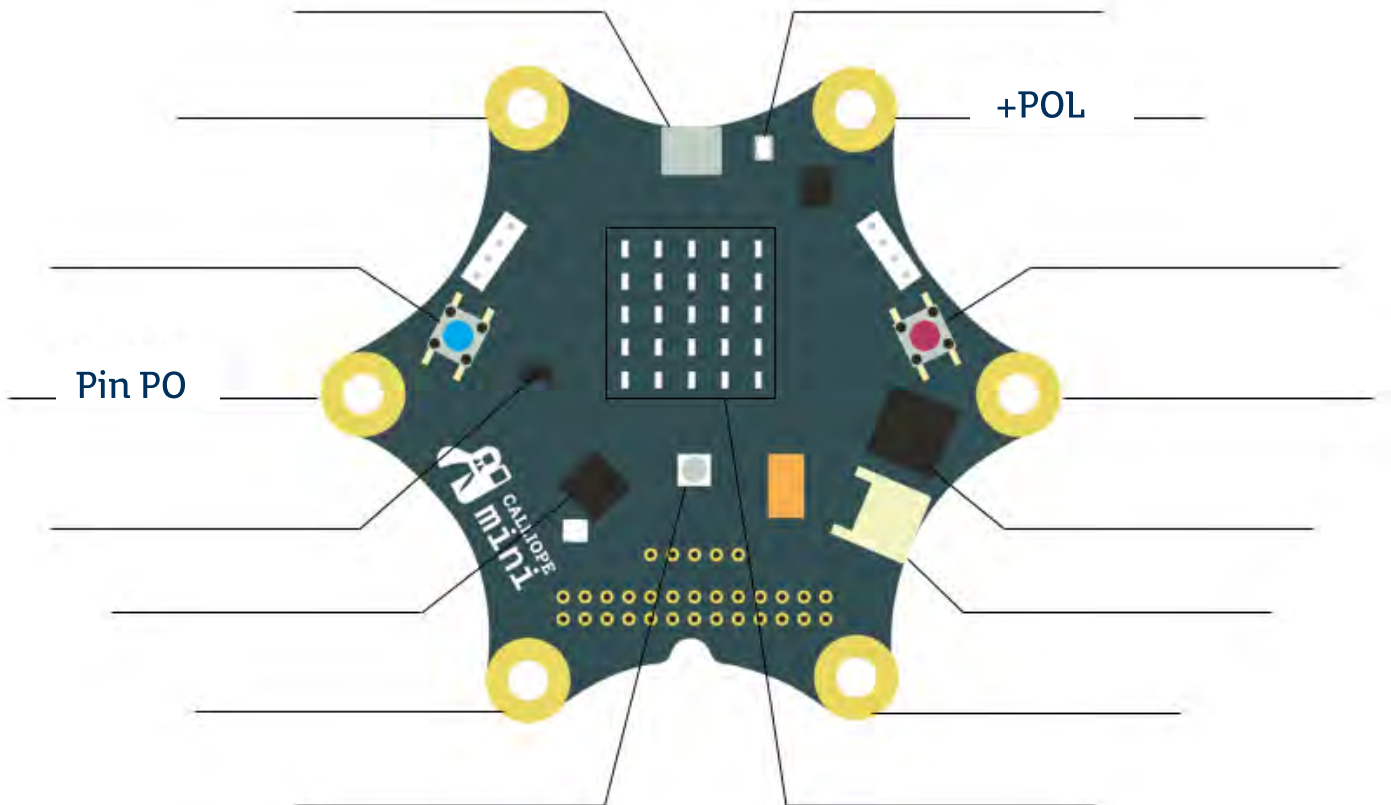
Offenbar gibt es aber auch Bauteile, die sowohl Sensor als auch Aktor sein können, wie die goldenen PINs am mini.



Auf dem mini
ist so einiges
drauf.



Der Calliope mini



Ordne
die Begriffe
richtig zu.

+POL	-POL	A-Knopf	B-Knopf
Batterie-Anschluss	Lagesensor	Lautsprecher	LED-Feld
Pin PO	Pin P1	Pin P2	Pin P3
Prozessor	Reset-Knopf	RGB-LED	USB-Anschluss

Was der Calliope mini so alles kann

Wofür die Teile wohl gut sind? Fülle den Text aus und finde es heraus.



Wow! Auf dem mini sind ganz schön viele Teile drauf. Es gibt sogar noch mehr, die man aber mit bloßem Auge nicht sehen kann, z.B. einen Lichtsensor, der misst wie hell es ist, oder ein Thermometer. Jedes Bauteil hat eine bestimmte Funktion:

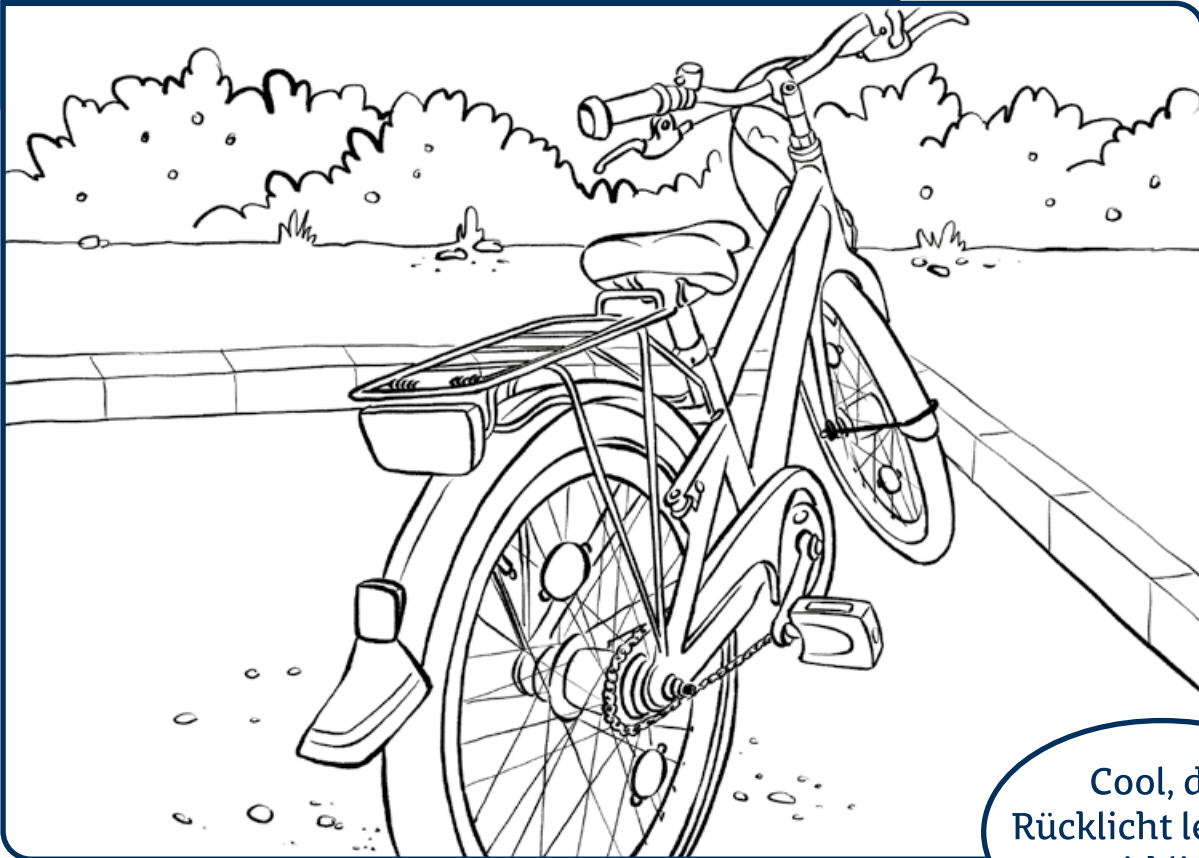
- Der Prozessor ist ein besonders wichtiges Bauteil. Er ist so etwas wie das _____ des Calliope mini. Hier wird alles berechnet und die anderen Teile gesteuert.
- Das LED-Feld besteht aus fünfmal fünf Lämpchen (LEDs), die in _____ leuchten können.
- Die _____ kann in ganz vielen verschiedenen Farben leuchten.
- Die Knöpfe A und B lassen sich so _____, dass der mini bei Druck darauf etwas ausführt, z.B. eine LED leuchtet.
- Über den + Pol und – Pol kann entweder der mini mit _____ versorgt werden oder ein angeschlossenes Gerät, z. B. eine LED.
- Die _____ P0 bis P3 können so programmiert werden, dass bei Berührung etwas passiert, z. B. ein Ton gespielt wird.
- Über den USB-Anschluss kann man den mini mit Hilfe eines _____ mit einem Computer verbinden. Darüber kannst du deine Programme auf den mini kopieren.
- Über den Lautsprecher werden _____ abgespielt.
- Am Batterie-Anschluss kannst du ein _____ anschließen, um den mini mit Strom zu versorgen.
- Über den _____ erkennt der mini, ob er gekippt wird oder welche Seite oben ist.
- Der Reset-Knopf startet dein _____ neu.

Batteriefach	Gehirn	Kabels	Lagesensor
Pins	Programm	programmieren	RGB-LED
roter Farbe	Strom	Töne	

Das Rücklicht am Fahrrad

Du brauchst:

- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien,
- etwas Kupferklebeband,
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen
- und eine rote LED



Cool, das Rücklicht leuchtet wirklich.



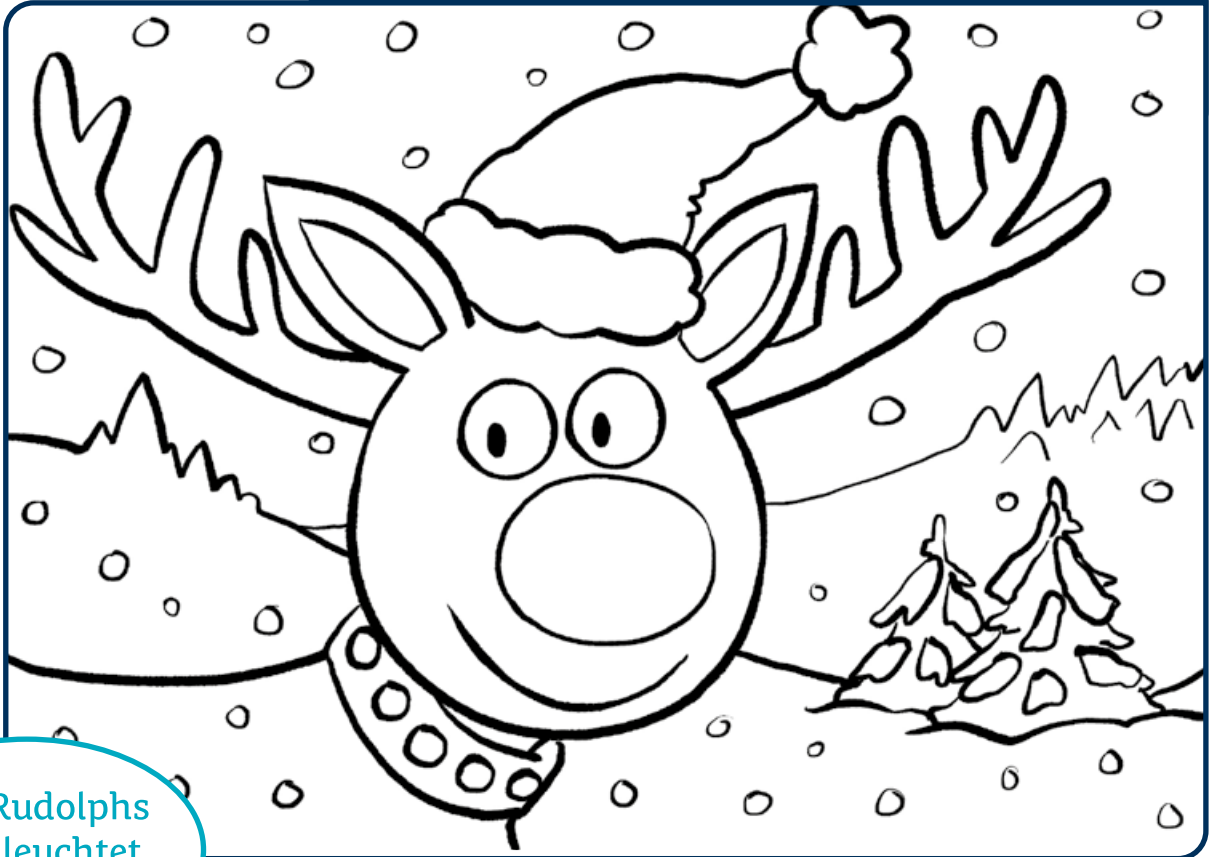
Male das Bild aus, stecke anschließend die beiden Beinchen der roten LED am Rücklicht durch das Papier. Sieh genau hin. Erkennst du, dass die beiden Beinchen verschieden lang sind? Merke dir genau, welches das längere Bein ist. Biege die Beinchen auf der Rückseite des Blattes auseinander, sodass die LED am Blatt hält.

Klebe nun von jedem Beinchen mit Kupferklebeband eine Spur zum unteren Blattrand. Achte darauf, dass das Klebeband das Beinchen berührt und dass sich die beiden Spuren nicht gegenseitig berühren. Weißt du noch, welches Beinchen länger war? Klemme eine Krokodilklemme an das Ende des Klebebandes, das zum längeren Beinchen führt. Verbinde die andere Seite des Kabels mit dem +Pol des mini. Mit dem zweiten Kabel verbindest du das Klebeband, das zum kürzeren Beinchen der LED führt, mit dem -Pol des mini. Stecke das Batteriefach in den mini ein, lege die Batterien ein und schalte es an. Schau hin! Dein Rücklicht leuchtet so wie es auch bei einem richtigen Fahrrad sein sollte.

Rudolph mit der roten Nase

Du brauchst:

- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien,
- etwas Kupferklebeband,
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen
- und eine rote LED.



Hihi, Rudolphs
Nase leuchtet
schön rot.



Male das Bild aus, stecke anschließend die beiden Beinchen der roten LED an Rudolphs Nase durch das Papier.

Sieh genau hin. Erkennst du, dass die beiden Beinchen verschieden lang sind? Merke dir genau, welches das längere Bein ist. Biege die Beinchen auf der Rückseite des Blattes auseinander, sodass die LED am Blatt hält.

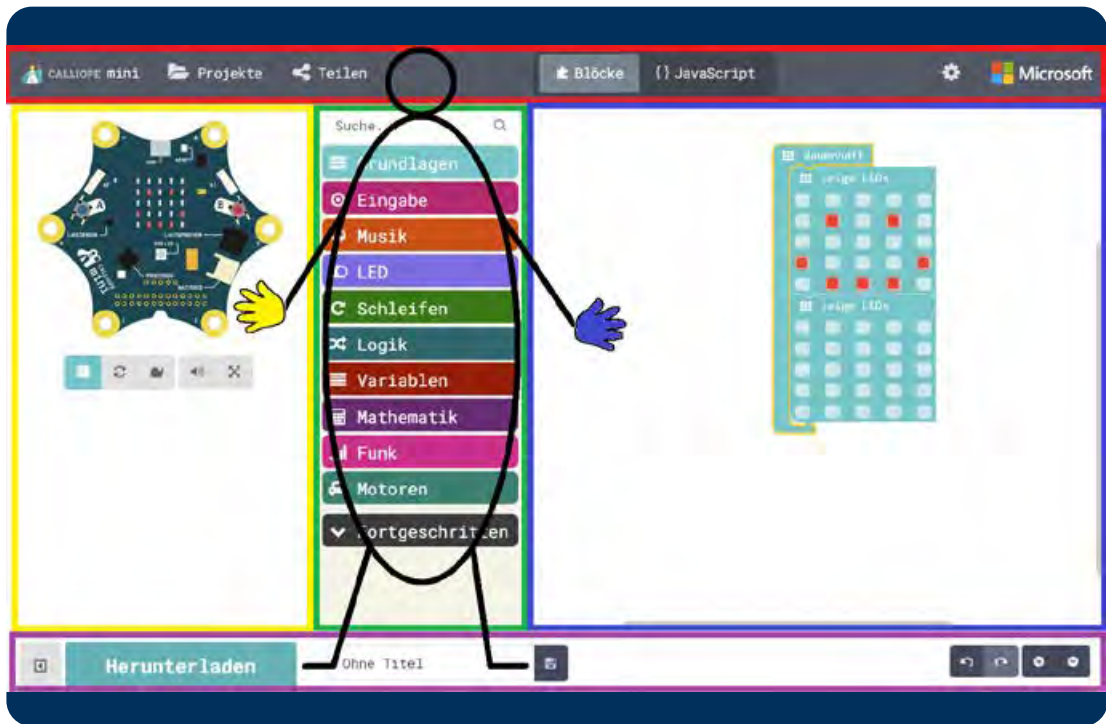
Klebe nun von jedem Beinchen mit Kupferklebeband eine Spur zum unteren Blattrand. Achte darauf, dass das Klebeband das Beinchen berührt und dass sich die beiden Spuren nicht gegenseitig berühren. Weißt du noch, welches Beinchen länger war? Klemme eine Krokodilklemme an das Ende des Klebebandes, das zum längeren Beinchen führt. Verbinde die andere Seite des Kabels mit dem +Pol des mini. Mit dem zweiten Kabel verbindest du das Klebeband, das zum kürzeren Beinchen der LED führt, mit dem -Pol des mini.

Stecke das Batteriefach in den mini ein, lege die Batterien ein und schalte es an. Schau hin! Rudolphs Nase leuchtet wirklich.

Der Editor

Ein Editor ist ein Programm, in dem du selbst eigene Programme schreiben kannst. Es gibt sehr viele verschiedene Editoren. Für den Calliope mini verwenden wir den makecode-Editor. Unten siehst du eine Abbildung dieses Editors. Zur leichteren Orientierung wurde eine Figur hineingemalt. Die gibt es im echten Editor natürlich nicht.

makecode spricht man mäik kohd.



Über die **Kopfzeile** _____

In der **gelben Hand** _____

Im **Körper** _____

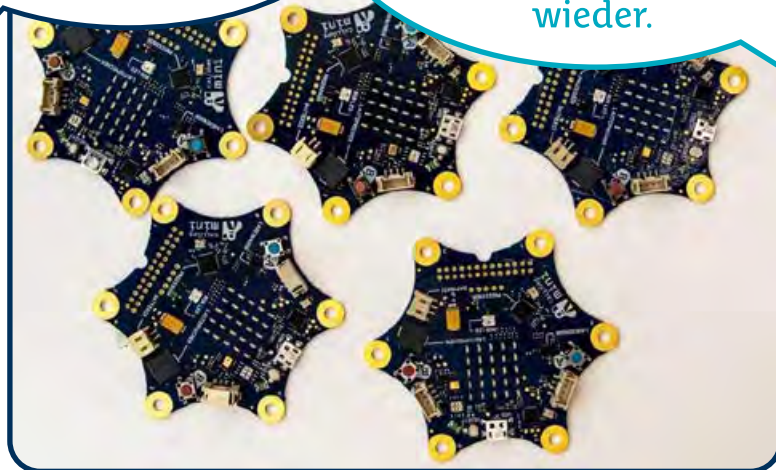
Die **blaue Hand** _____

In der **Fußzeile** _____

Programmiere deinen Vornamen

Oh weh, ich habe meinen mini im Durcheinander verloren. Was kann ich nur tun?

Ich habe eine Idee! Programme ihn doch einfach so, dass er deinen Namen kennt. Dann findest du ihn wieder.



Du brauchst:

- einen Computer mit Internetzugang oder die Calliope-App,
- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien,
- und ein USB-Kabel.

Für dein erstes Programm sollte das Arbeitsfeld des Editors so vorbereitet sein (falls das nicht so ist, bitte deine Lehrerin oder deinen Lehrer dir zu helfen):

Merke dir am besten immer die Abfolge:
Programmieren –
Testen –
Kopieren



Programmieren:

- Bewege nun die Maus auf den grauen Block [zeige Text „Hello!“].
- Drücke die linke Maustaste und halte sie gedrückt.
- Bewege den Block mit gedrückter Maustaste in die Klammer von [wenn Knopf A gedrückt] und lasse die Maustaste los.
- Wenn alles geklappt hat, ist der Block [zeige Text „Hello!“] farbig geworden.



- Bewege jetzt noch die Maus auf den Text „Hello!“ und klicke einmal mit der linken Maustaste, um ihn zu markieren.
- Lösche den Text und schreibe deinen Vornamen in das Feld.



Testen:

- Teste dein Programm, indem du mit der Maus im Simulator auf den Knopf A klickst.

Kopieren:

- Klicke nun unten auf den großen Knopf Herunterladen.
- Es erscheinen zwei Fenster. Eines davon verschwindet nach kurzer Zeit von selbst. Im anderen Fenster musst du „Speichern“ wählen.
- Öffne den Downloads-Ordner (lass dir dabei von deiner Lehrerin oder deinem Lehrer helfen).
- Genauso wie du es mit dem Block gemacht hast, kannst du dein Programm nun mit gedrückter Maustaste auf den mini kopieren. (Deine Lehrerin zeigt dir, wie das geht.)



Cool, jetzt kann ich meinen mini wiederfinden.

Hier kann man das EVA-Prinzip gut erkennen: Das Drücken von Knopf A ist die Eingabe, der mini führt dann die Verarbeitung durch und die Anzeige des Namens ist die Ausgabe.

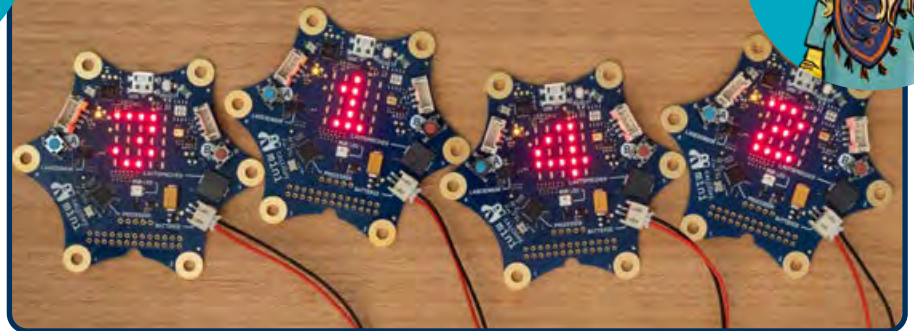


Das Zahlenspiel



3, 1, 4, 2?
Da ist etwas
durcheinandergeraten..

Lass uns doch
ein Spiel
daraus machen.



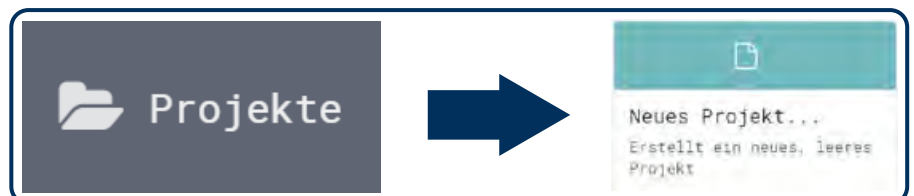
Wusstest du
schon: Der
Editor startet
immer mit dem
letzten Programm
an dem gearbeitet
wurde. Willst du
etwas Neues
machen, musst du
ein neues Projekt
starten.



Du brauchst:

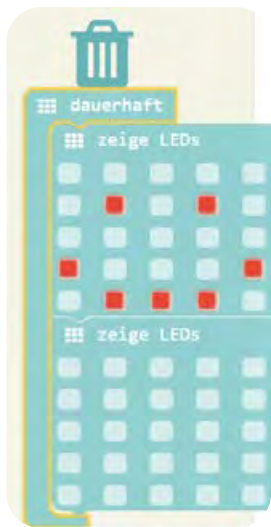
- so viele Programmiergruppen wie Zahlen sortiert werden sollen mit der folgenden Ausstattung:
- einen Computer mit Internetzugang oder die Calliope-App,
- für jede Gruppe zwei Calliope minis,
- mit Batteriefach und Batterien,
- und ein USB-Kabel

Als Erstes solltet ihr jeder Gruppe eine Zahl geben (jede Zahl darf nur einmal vergeben werden). Die Aufgabe wird sein, den mini so zu programmieren, dass er bei Druck auf Knopf A die Zahl der Gruppe nur kurz anzeigt. Starte zunächst ein neues Projekt, indem du in der Kopfzeile auf Projekte und dann auf Neues Projekt klickst.



Gib deinem Projekt zuerst einen sinnvollen Namen. Ein Projekt- oder Programmname ist dann sinnvoll, wenn er einen Hinweis auf den Inhalt des Programms gibt, also z. B. Zahl 1, wenn dein mini diese Zahl anzeigen soll.

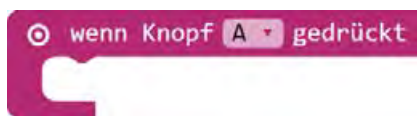




Im zweiten Schritt musst du das Startprogramm löschen. Klicke auf den Block [dauerhaft], halte die Maustaste gedrückt und ziehe alles in die Bereichsblöcke in der Mitte.

Wenn dort ein Mülleimer erscheint, kannst du die Maustaste loslassen.

Für dein Programm benötigst du die folgenden vier Blöcke. Finde sie in den Bereichen [Grundlagen] und [Eingabe]. (Beachte die Farben.)



So funktioniert das allerdings noch nicht. Bringe die Blöcke in einer sinnvollen Reihenfolge zusammen. Anschließend musst du im Block [zeige Zahl 0] noch deine Zahl eintragen. (Das funktioniert genauso wie im letzten Programm mit dem Vornamen.)

Kopiere dein Programm anschließend auf zwei verschiedene minis

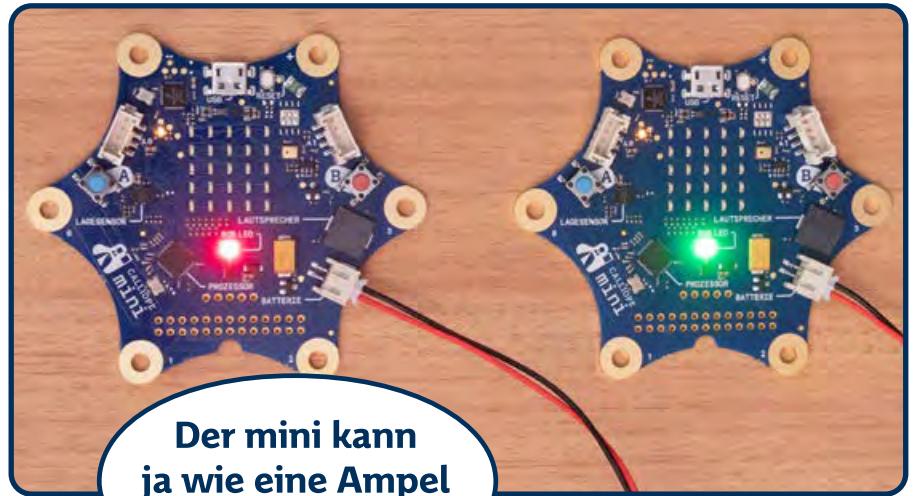
Mein Tipp:
Mit dem großen Block kann man die Anzeige wieder ausschalten.

Spielablauf: Zwei Spieler treten gegeneinander an. Jeder hat vor sich einen Satz minis auf welche die Zahlen programmiert sind. Vermischt zunächst die minis eures Gegners.

Die anschließende Aufgabe ist, die minis in die richtige Reihenfolge (von der kleinsten zur größten Zahl) zu bringen. Durch Druck auf Knopf A kannst du dir die Zahl kurz anzeigen lassen (Tipp: du kannst den Knopf auch mehrfach drücken). Wer zuerst die richtige Reihenfolge gelegt hat, hat gewonnen. Alles klar? Auf los, geht's los!



Der mini als Fußgängerampel



Der mini kann ja wie eine Ampel reagieren.



Du brauchst:

- einen Computer mit Internetzugang oder die Calliope-App,
- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien
- und ein USB-Kabel

Programmiere den mini so, dass er bei Druck auf den Knopf A die RGB-LED von rot auf grün wechselt.

Zum Steuern der RGB-LED brauchst du diesen Block:



Wenn du auf das Wort „Rot“ klickst, erhältst du eine Auswahl anderer Farben.



Wenn ein Programm nach einer Eingabe mehrere Dinge tut, nennt man das eine Sequenz.



Du kannst diesen Block mehrmals untereinander setzen und dabei die Farbe immer ändern. Versuche die Zeit, wie lange eine Farbe angezeigt wird, mit dem Block [pausiere (ms) 100], den du bereits kennst, zu verändern.

Wenn dein Programm funktioniert, sind dir vielleicht zwei Dinge aufgefallen:

1. Der mini schaltet immer nur von rot nach grün. Eine echte Ampel wechselt aber auch von grün nach rot zurück.
2. Wenn du den mini mit Strom versorgst, zeigt er zunächst keine Farbe an. Du musst einmal Knopf A drücken, damit die Sequenz beginnt. Wenn du möchtest, dass der mini direkt beim Einschalten die RGB-LED rot leuchten lässt, dann kannst du ihm auch das beibringen. Im Bereich [Grundlagen] findest du ganz unten diesen Block:



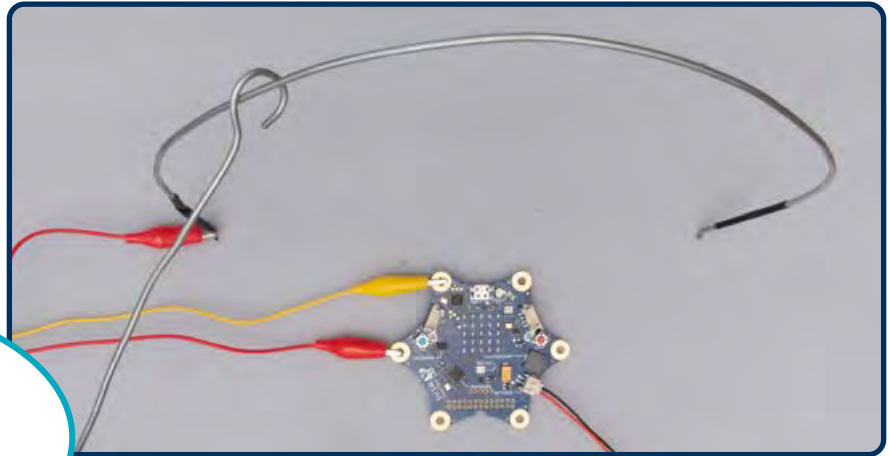
Alles was du dort einsetzt, führt der mini einmal aus, wenn er startet (z. B. wenn er mit Strom versorgt wird, oder du die Reset-Taste drückst).

**Wusstest du schon:
Blöcke, die an der Oberseite glatt sind und
keine Delle haben, müssen nicht
an andere Blöcke angebaut werden.**

**Das merkt man auch daran, dass sie
farbig sind, selbst wenn sie ganz allein
im Arbeitsfeld liegen.
Wo du sie platzierst ist ganz egal.**



Heißer Draht



Wieso heißt es eigentlich „heißer Draht“? Der wird doch nicht mal warm.



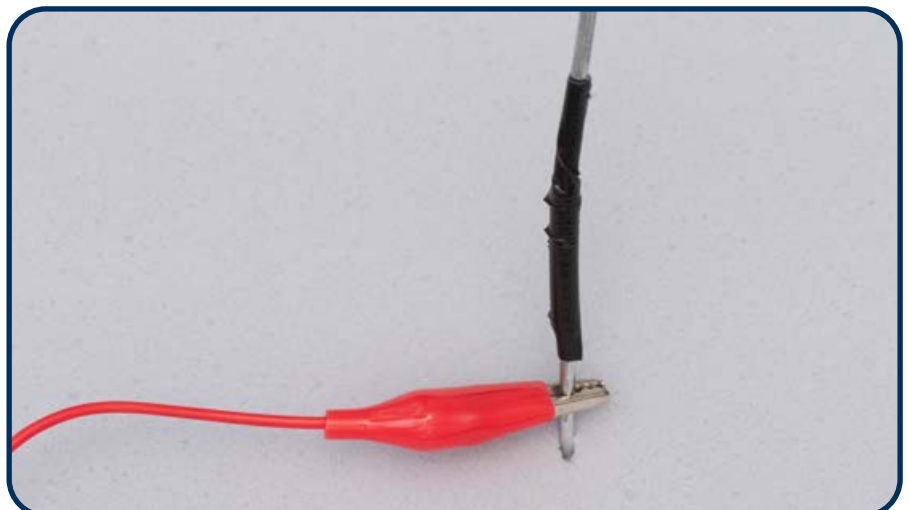
Du brauchst:

- einen Computer mit Internetzugang oder die Calliope-App,
- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien,
- ein USB-Kabel,
- zwei Kabel mit Krokodilklemmen,
- ein Stück langen stabilen Draht (ca. 50cm),
- ein Stück kurzen stabilen Draht (ca. 10cm),
- isolierendes Klebeband
- und eine Unterlage aus Styropor (ca. 5cm dick).

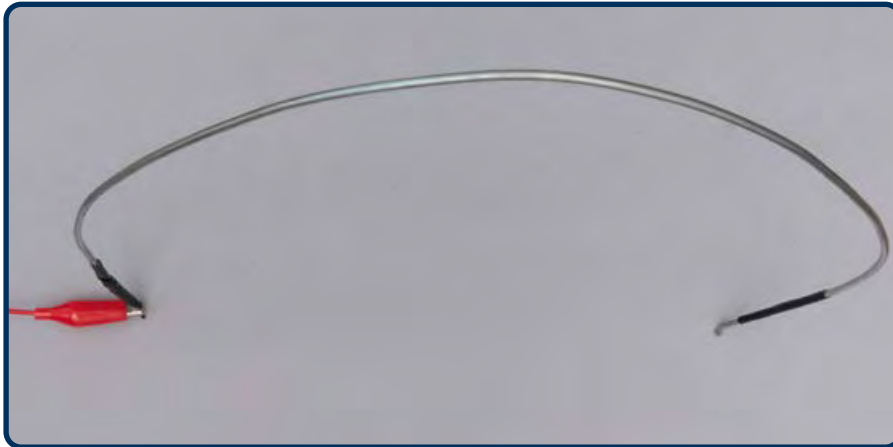
Nimm zunächst den langen Draht und ein Stück vom Klebeband. Lass etwa 3cm von einem Ende des Drahts frei und wickle dann das Klebeband eng um den Draht.

Mach das gleiche mit einem zweiten Stück Klebeband am anderen Ende des Drahts. Die beiden Stücke Klebeband werden der Start- und Zielpunkt.

Als nächstes musst du an eine der beiden Enden eine Krokodilklemme hängen. Achte darauf, dass die Klemme direkt unterhalb vom Rand des Klebebandes ist.



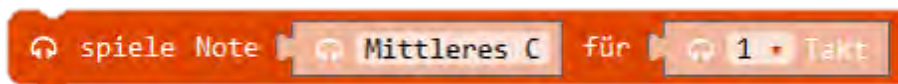
Biege zwischen den Klebebändern den Draht so wie du möchtest, aber mach es nicht zu schwierig und stecke dann beide Drahtenden in die Styroporunterlage.



Nimm dir nun den kurzen Draht und biege ein Ende zu einem Kreis, den du um den langen Draht legst. Klemme eine Krokodilklemme des zweiten Kabels an das andere Ende des kurzen Drahts und klebe zur Sicherheit noch ein Stück Klebeband darum.



Programmiere deinen mini so, dass das LED-Feld aufleuchtet und er einen Ton abspielt, wenn Pin P0 gedrückt wird. Verwende für den Ton den folgenden Block aus dem Bereich [Musik]:



Verbinde anschließend die beiden freien Krokodilklemmen mit dem -Pol und dem Pin P0 und probiere es aus.



Wenn der Weg zu einfach ist, kannst du die Biegungen im Draht verändern.

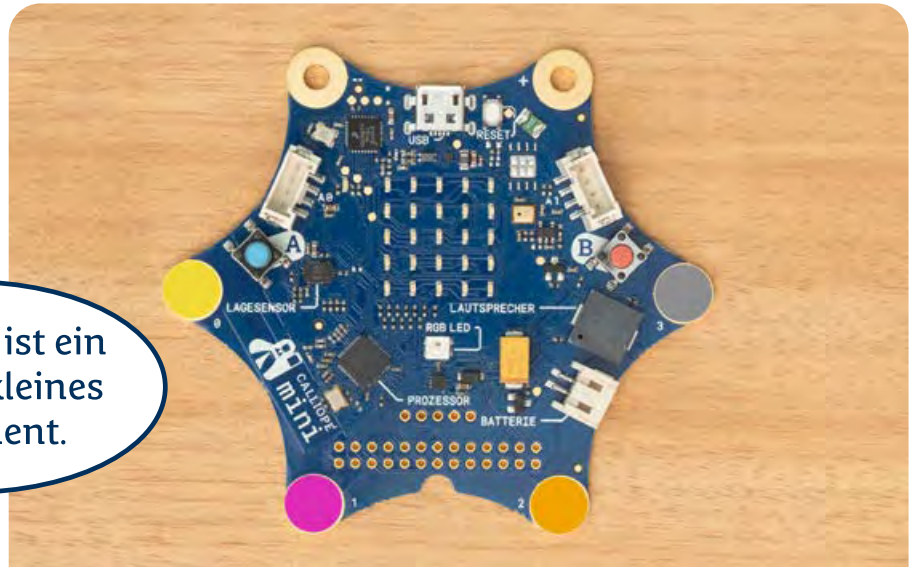
Macht doch einen Wettkampf, wer am weitesten kommt.



Der mini als Musikinstrument



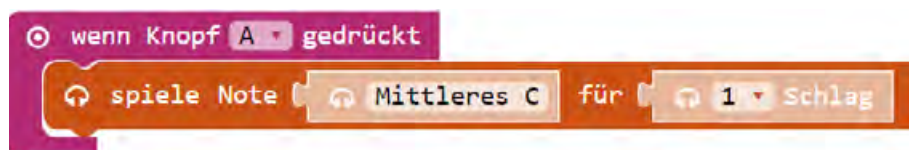
Mein mini ist ein richtiges kleines Instrument.



Du brauchst:

- einen Computer mit Internetzugang oder die Calliope-App,
- einen Calliope mini,
- ein Batteriefach mit zwei Batterien,
- ein USB-Kabel,
- und farbige Klebepunkte.

Programmiere auf die beiden Knöpfe A und B, sowie die vier Pins P0 bis P3 sechs verschiedene Töne. Achte darauf, dass die Töne in der Reihe liegen, sodass du hinterher kleine Lieder damit spielen kannst. Beginne so:



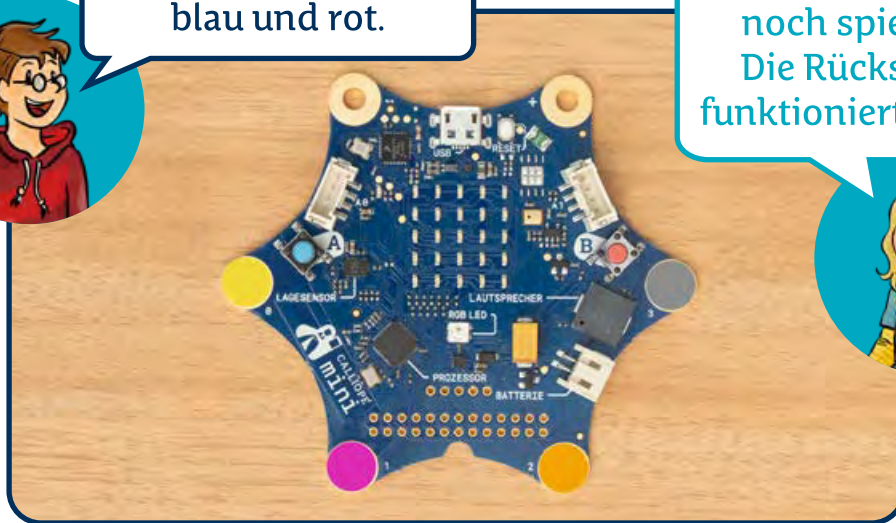
Um den Ton zu wechseln, klicke mit der Maus auf das Puzzleteil mit dem Text „Mittleres C“. Es erscheint eine Klaviatur. Nimm nur weiße Tasten und gehe dabei immer eine Taste weiter nach rechts.



Wenn du mit der Programmierung fertig bist und dein Programm auf den mini kopiert hast, beklebe ihn mit farbigen Klebepunkten wie auf dem Bild:

A und B brauchen keine Farbe. Sie sind schon blau und rot.

Wenn du die Pins zuklebst, kannst du die Töne immer noch spielen. Die Rückseite funktioniert noch.



Probiere das folgende Lied mit Hilfe der Farben zu spielen. Spiele bei kleineren Kästchen schneller und bei größeren langsamer. Erkennst du das Lied?



Du kannst den mini übrigens auch so programmieren, dass z.B. bei Druck auf Knopf A ein ganzes Lied gespielt wird.

Dafür musst du nacheinander alle Töne und Pausen des Liedes in die Klammer des Blockes [wenn Knopf A gedrückt] hängen. Die Tonlänge kannst du dann im hinteren Puzzleteil des Blockes [spiele Note „Mittleres C“ für „1 Schlag“] anpassen.

So könnte ein Anfang aussehen:



Zurück zum Fahrrad und Rudolph

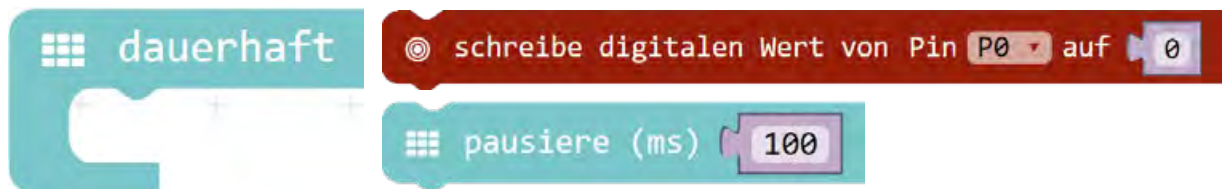
Auf den Seiten 11 und 12 waren ein Fahrrad und das Rentier Rudolph abgebildet. Dort hast du entweder das Rücklicht oder Rudolphs Nase zum Leuchten gebracht. Diesmal sollen Rücklicht oder Nase nicht leuchten, sondern blinken.

Dafür musst du beim Verbinden der Krokodilklemmen darauf achten, dass du diesmal nicht den +Pol und den -Pol mit der LED verbindest, sondern den -Pol und den Pin P0.

Um die LED zum Leuchten zu bringen, muss der mini Strom über P0 ausgehen. Dazu gibt es im Bereich „Fortgeschritten“ und darunter „Pins“ einen Block [schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0]. Dieser Block arbeitet mit den Werten 0 und 1. 0 bedeutet, dass kein Strom ausgegeben werden soll, bei 1 fließt Strom über den Pin.



Für die Programmierung brauchst du die folgenden 3 Blöcke.

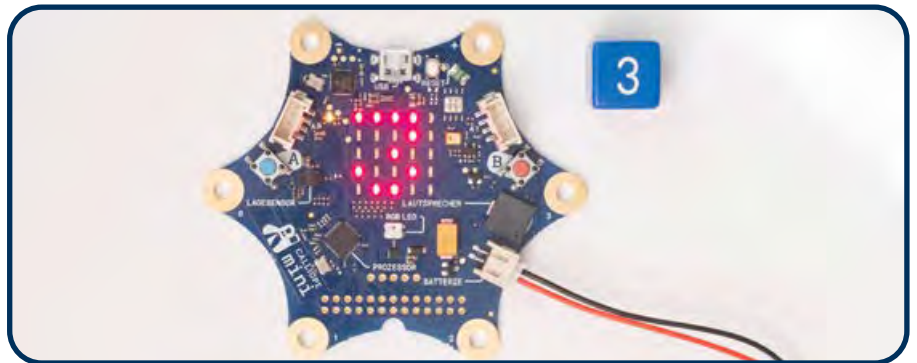


2 der 3 Blöcke musst du dabei zwei Mal benutzen. Dein Programm sollte am Ende also aus insgesamt 5 Blöcken bestehen. Bringe sie in die richtige Reihenfolge und teste mit verschiedenen Werten.

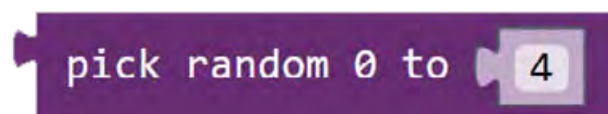


Cool! Jetzt kann ich die Pins als Sensoren und Aktoren benutzen.

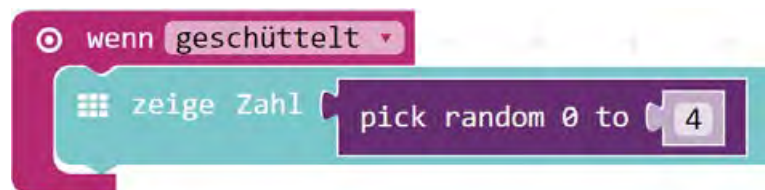
Der mini als Würfel



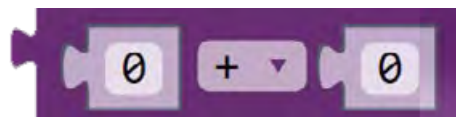
Damit der mini wie ein Würfel funktioniert, brauchst du den folgenden Block aus dem Bereich „Mathematik“:



Leider erscheint der Block im Editor manchmal auf Deutsch und manchmal auf Englisch. Er bedeutet „Wähle eine zufällige Zahl zwischen 0 und 4 aus“. Mit seiner Form kann er in den Block [zeige Zahl 0] aus dem Bereich „Grundlagen“ eingefügt werden. Suche dir nun noch eine Eingabe aus, die zum Würfel passt. Dein Programm könnte dann wie folgt aussehen:



So funktioniert der Würfel aber noch nicht gut. Er zeigt nämlich nur zufällige Zahlen von 0 bis 4 an. Während du die obere Zahlengrenze ändern kannst, geht das bei der Unteren nicht so einfach. Hier musst du mit einem Trick arbeiten und zu jeder Zufallszahl 1 addieren. Im Bereich Mathematik findest du dafür den Block



Wenn du diesen Block in [zeige Zahl 0] einsetzt, dann steht dort:



Jetzt kannst du eine 0 durch eine 1 ersetzen und die andere 0 durch den Block [pick random 0 to 4].

Überlege genau, welche Zahl du als obere Grenze für die Zufallszahlen festlegen musst, wenn noch 1 hinzuaddiert wird.

Der Würfel funktioniert, aber irgendwas fehlt noch.



Stell dir die folgende Situation vor: Ein Würfel liegt auf dem Tisch und zeigt die Zahl 3. Du nimmst ihn, rollst ihn und er zeigt noch einmal die Zahl 3. Das ist beim Würfeln kein Problem. Der mini ist in der Verarbeitung und Anzeige (denke noch einmal an das EVA-Prinzip) aber so schnell, dass du nach der Eingabe nicht erkennen kannst, ob überhaupt gewürfelt wurde.

Entweder er hat die Eingabe nicht erkannt und gar nicht gewürfelt, oder er hat die Eingabe erkannt und du hast noch einmal die gleiche Zahl gewürfelt. Das macht einen großen Unterschied.

Überlege dir Möglichkeiten, wie du dem Spieler signalisieren kannst, dass der mini die Eingabe erkannt hat und die angezeigte Zahl das neue Würfelergbnis ist. Verwende dazu Licht- oder Tonsignale, die der Spieler erkennen kann.

Es gibt viele verschiedene Würfel. Bei einem Würfel ist wichtig, dass alle Flächen gleich aussehen und gleich groß sind.

Ansonsten wäre er unfair. Daher gibt es nicht alle möglichen Würfel. Beim mini ist das anders. Da du die obere Grenze frei wählen kannst, kannst du auch unmögliche Würfel gestalten, wie z. B. einen Würfel, der die Zahlen 1 bis 7 anzeigt. Teste einige ungewöhnliche Würfelarten aus.

Wenn du im Block $[0 + 0]$ das Plus zu einem Mal änderst und die Zahl 1 zu einer 2, kannst du auch einen Würfel programmieren, der nur gerade Zahlen anzeigt. Probiere auch einige Würfel mit der Multiplikation aus.



**Landesinstitut für
Pädagogik und Medien**

Beethovenstraße 26
66125 Saarbrücken

Inhalt und Gestaltung

Sebastian Connette (Grundschullehrer)
Gerit Müller (Ministerium für Bildung und Kultur Saarland)

lpm@lpm.uni-sb.de
www.lpm.uni-sb.de

