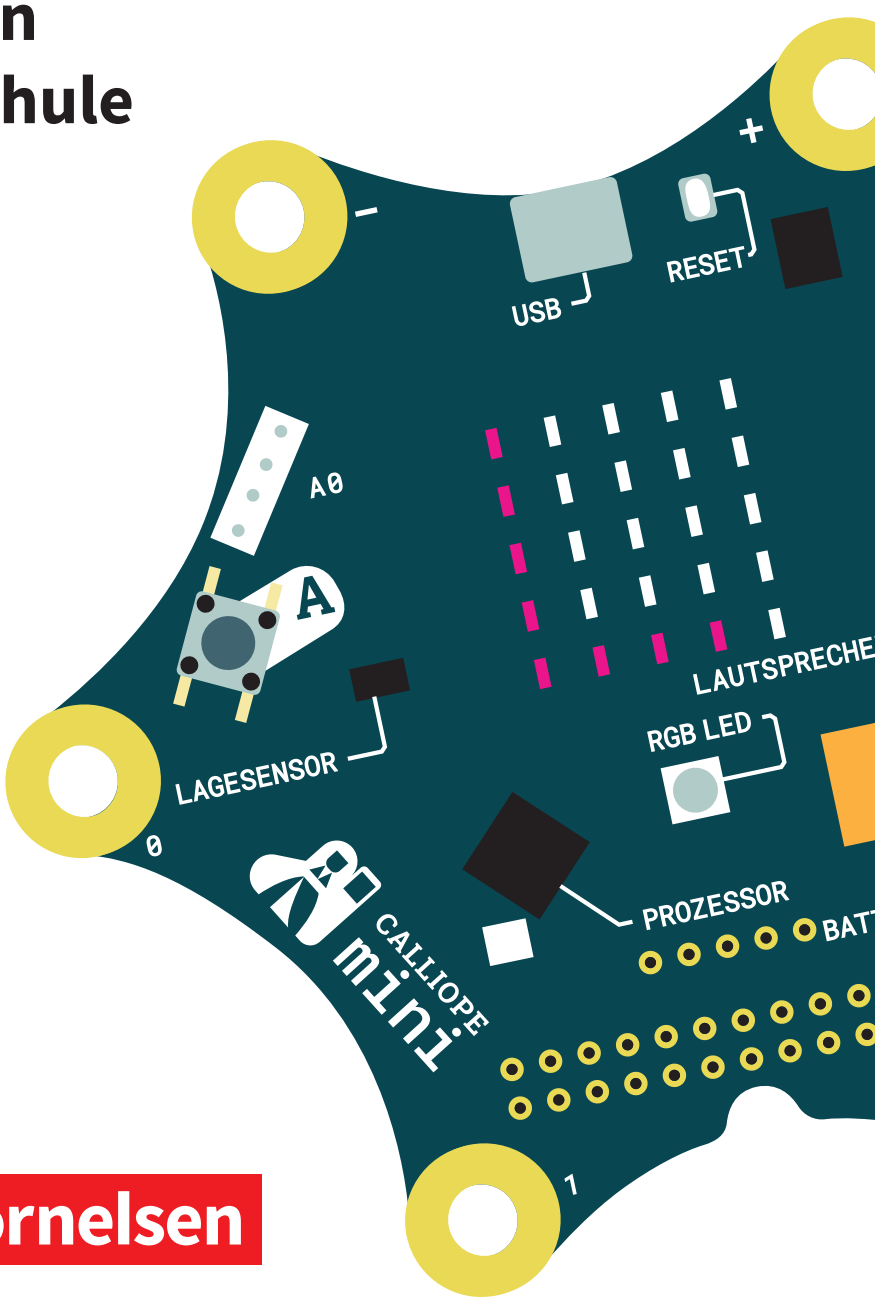
Für Lehrer

Coden mit dem Calliope mini

Programmieren in der Grundschule

Lehrermaterial für den Einsatz ab Klasse 3



Cornelsen

Coden mit dem Calliope mini

Programmieren in der Grundschule

Lehrermaterial
für den Einsatz ab Klasse 3

Autoren: Michael Abend (Glossar, Der *Calliope mini* und das Nim-Spiel, Der *Calliope mini* als Rechtschreibtrainer, Der *Calliope mini* als Stoppuhr und Countdown-Zähler),
Kirstin Gramowski (Morsen mit dem *Calliope mini*, Der *Calliope mini* als 1 x 1-Kopfrechentrainer, Der *Calliope mini* als Zufallsgenerator, Nachbarzahlen mit dem *Calliope mini* bestimmen),
Lars Pelz (Der *Calliope mini* als Taktgeber, Der *Calliope mini* als Minipiano, Der *Calliope mini* als automatisches Fahrradrücklicht, Bildimpulse und Reizwörter mit dem *Calliope mini* erzeugen),
Bernd Poloczek (Lernlandkarte, Nachwort (Erfahrungen & Gelingensbedingungen))

Berater: Michael Abend, Kirstin Gramowski, Lars Pelz, Bernd Poloczek

Redaktion: Patrizia Schwarzer

Illustration: Calliope gGmbH, Berlin: Cover, S. 3, S. 5, S. 62/63, Rückseite
zweiband.media GmbH, Berlin: alle verbleibenden Illustrationen im Innenteil

Foto: Sibylle Baier, Berlin: S. 64

Umschlaggestaltung: COSAKitchen, Corinna Babylon, Berlin

Layout, Grafik und technische Umsetzung: zweiband.media GmbH, Berlin

www.cornelsen.de
www.cornelsen.de/calliope

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

1. Auflage, 1. Druck 2017

Alle Drucke dieser Auflage sind inhaltlich unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

2017 Cornelsen Verlag GmbH, Berlin

Dieses Dokument steht unter der Lizenz CC-BY-SA 4.0.
Die Nutzungsbedingungen können am Ende des Titels eingesehen werden.

ISBN: 9783066000122

Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten

PEFC/04-31-2260

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	**2**
Einführung ins Coden mit dem Calliope mini	**3**
So finden Sie sich zurecht	**6**

Sachunterricht	Programmierschwierigkeit	
Der Calliope mini als automatisches Fahrradrücklicht	Einsteigerniveau	7
Der Calliope mini als Minipiano	Einsteigerniveau	10
Der Calliope mini als Taktgeber	Einsteigerniveau	14
Der Calliope mini als Stoppuhr und Countdown-Zähler	Einsteigerniveau	17

Deutsch	Programmierschwierigkeit	
Morsen mit dem Calliope mini	Einsteigerniveau	22
Bildimpulse und Reizwörter mit dem Calliope mini erzeugen	fortgeschrittenes Niveau	26
Der Calliope mini als Rechtschreibtrainer	fortgeschrittenes Niveau	30

Mathematik	Programmierschwierigkeit	
Der Calliope mini als Zufallsgenerator	Einsteigerniveau	35
Der Calliope mini als 1x1-Kopfrechentrainer	mittleres Niveau	42
Nachbarzahlen bestimmen mit dem Calliope mini	mittleres Niveau	49
Der Calliope mini und das Nim-Spiel	fortgeschrittenes Niveau	53

Glossar	**59**
Lernlandkarte	**62**
Nachwort	**64**

Liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe pädagogische Fachkräfte,

das Schreiben von Computerprogrammen, das sogenannte Coding ist in der Schule ein noch recht junger Trend, der den heranwachsenden Generationen die Möglichkeit bietet, sich technologisches Wissen zu erschließen und für die handlungsorientierte Entdeckung der Welt zu nutzen.

Der Cornelsen Verlag unterstützt die Initiative der *Calliope gGmbH*, mithilfe derer es jedem Schulkind in Deutschland bereits ab der 3. Klasse möglich sein soll über einen kleinen programmierbaren Mikrocontroller, den *Calliope mini*, einen spielerischen Zugang zur digitalen Welt zu erhalten.

*„Mit dem **Calliope mini** können schon Grundschulkinder kreativ und spielerisch lernen, wie die digitale Welt funktioniert." (Gesche Joost, Professorin für Designforschung an der Universität der Künste Berlin und Mitbegründerin Calliope gGmbH)*

Auf den ersten Blick erscheint das Programmieren, zudem noch in der Grundschule als nicht triviale Notwendigkeit. Weder die Lehrpläne der Grundschule noch andere (bildungspolitische) Verordnungen verleihen dem Thema Verbindlichkeit. Wird das Programmieren jedoch nicht als Selbstzweck betrachtet, sondern in einen allgemeineren Kontext gerückt, öffnet sich ein breites Feld an Anknüpfungspunkten, insbesondere auch für grundschulrelevante Belange.

Ein Aspekt ist die Bedeutsamkeit von Medienkompetenz. Diese umfasst weitaus mehr als die reine Bedienkompetenz digitaler Geräte. So nimmt nicht nur das Arbeiten mit Medien, sondern auch das Lernen über Medien eine große Rolle ein. Ein Kompetenzaufbau im Bereich Coding trägt hierüber hinausgehend zu einem Grundverständnis der uns umgebenden digitalen Welt bei, das uns erlaubt, diese technologische „black box" zu entmystifizieren. Statt in einem rezeptiven Stadium zu verharren, befähigt ein erstes Verständnis des Programmierens zum kritisch-reflektierten Urteil, wie bspw. dazu, sich Technologie zunutze zu machen (z. B. Routinen abarbeiten lassen) und einen souveränen Umgang mit technologischen Prozessen anzubahnen. Darüber hinaus wird eine Teilhabe an der digitalen Gesellschaft ermöglicht.

Innerhalb des Unterrichts eröffnet sich durch das Programmieren eine Bandbreite an Kompetenzen, die gezielt gefördert werden: Coden ...

- fördert das forschend-entdeckende Lernen durch eine spielerische Herangehensweise und fehlertolerantes Arbeiten.
- fördert das Abstraktionsvermögen, die Modellierungs- und Problemlösekompetenz sowie das analytische Denken und klare Strukturieren.
- fördert übergreifende Kompetenzen: Selbstständigkeit, Eigeninitiative und das Bilden eigener Hypothesen.
- fördert konstruktive Vorgehensweisen und kreativ-produktive Lösungsprozesse.
- trägt zu einer hohen Schüleraktivierung bei: Coden schafft Handlungs- und Gesprächsanlässe.
- begünstigt eine natürliche Differenzierung durch viele richtige Wege zum (selbst gesetzten) Ziel und bietet vielfältige Gestaltungsspielräume.

Als didaktischer Kooperationspartner der *Calliope gGmbH* bündeln wir als Cornelsen Verlag die oben genannten Punkte und überführen sie im vorliegenden Lehrermaterial in konkrete Beispiele mit Lehrplanbezug.

Das erwartet Sie:

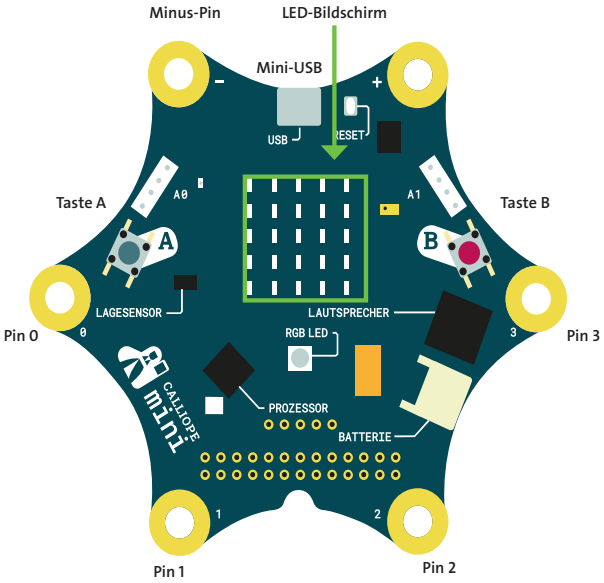
- 11 Coding-Beispiele mit dem *Calliope mini* zu Inhalten der Lehrplänen der Fächer Sachkunde, Deutsch und Mathematik der Grundschule ab Klasse 3
- Schritt-für-Schritt-Anleitungen für Programmierneulinge – Ganz ohne Programmiervorkenntnisse erstellen Sie eigene Programme und bauen systematisch Ihre Coding-Kompetenz auf.
- Coden jederzeit als Werkzeug zur Problemlösung zu verstehen und zu erkennen, dass es nie nur einen Selbstzweck erfüllt
- ausgewählte Beispiele, die einen anderen Zugang zu Lehrplanthemen bieten (u. a. das Beispiel Morsen mit dem *Calliope mini*) – die mit herkömmlichen Medien (Buch, Heft, ...) nicht oder nicht so schnell zu erstellen sind (z. B. der *zufallsgesteuerte 1x1-Kopfrechentrainer*) – oder konkrete Anwendungsbezüge aufzeigen (z. B. Der *Calliope mini als automatisches Fahrradrücklicht*)

Probieren Sie es einmal für sich selbst und später in Ihrem Unterricht aus!

Den *Calliope mini* mit *NEPO®* programmieren

Für den Einstieg in die Programmierung eignen sich sogenannte Mikrocontroller oder Kleinstcomputer. Diese verfügen über sehr einfache Ein- und Ausgabemöglichkeiten (z. B. wenige Knöpfe statt einer Tastatur, einige LEDs statt eines hochauflösenden Displays). Der *Calliope mini* ist ein solcher Mikrocontroller, der sich u. a. über eine graphische Programmiersprache steuern lässt und nach den Prinzipien eines Algorithmus arbeitet. Für die Eingabe hat der *Calliope mini* z. B. Sensoren, die u. a. die Lichtstärke, seine Lage im Raum oder die Stärke des Erdmagnetfeldes messen können. Auch können Tasten gedrückt werden, um Eingaben zu erzeugen. Zur Ausgabe stehen beim *Calliope mini* z. B. ein. LED-Bildschirm, eine RGB-LED und ein Lautsprecher zur Verfügung. Des Weiteren können Motoren angeschlossen werden, deren Drehzahl und Drehrichtung der Prozessor im *Calliope mini* steuern kann. Wenn Sie demnächst Ihr erstes eigenes Programm mit *NEPO®* gecodet haben, können Sie dieses auf Ihren *Calliope mini* überspielen und dort ausführen lassen. Alle Beispiele im vorliegenden Titel verbinden beide Bestandteile (*NEPO®* und *Calliope mini*) und zeigen verschiedene Möglichkeiten, wie Sie den *Calliope mini* programmieren können, um ihn sinnvoll in Ihrem Fachunterricht einsetzen zu können.

Hier die wichtigsten Funktionen des Calliope mini



Weitere Infos über Funktionalitäten und Sensoren finden Sie unter: calliope.cc/ueber-mini

Das benötigen Sie, um die Beispiele auszuprobieren

Ein internetfähiges Endgerät (z. B. Laptop, PC)

Den webbasierten Editor *NEPO®* vom *Open Roberta Lab®* für die Programmierung, zu finden auf calliope.cc/editor

Ein Akku-Pack, um den *Calliope mini* mit Strom zu versorgen

Ein Verbindungskabel (USB-mini zu USB), um den Code auf den *Calliope mini* zu übertragen

Weitere Hilfestellungen finden Sie unter calliope.cc/anleitungen

So übertragen Sie Ihr Programm auf den *Calliope mini*:

- Verbinden Sie den *Calliope mini* per USB-auf USB-mini-Kabel mit dem Rechner.
- Der *Calliope mini* erscheint als Speichermedium (USB-Laufwerk).
- Speichern Sie die aus *NEPO®* heruntergeladene Programm-Datei entweder direkt auf dem *Calliope mini* oder verschieben die Datei vom lokalen Speicherort auf das „MINI"-Laufwerk.
- Während die Programmübertragung läuft, blinkt das Lämpchen links des USB-Anschlusses.
- Nach Abschluss der Übertragung leuchtet das Lämpchen dauerhaft solange die Platine mit Strom versorgt wird.
- Jetzt ist der *Calliope mini* bereit, das übertragene Programm auszuführen. Bei *Calliope 2016* müssen Sie zuvor die Reset-Taste drücken.
- Hinweis: Der *Calliope mini* speichert stets nur ein Programm. Wird ein neues Programm übertragen, so überschreibt dieses das bereits aufgespielte Programm.
- Starten Sie das Programm auf dem *Calliope mini*, indem Sie die in Ihrer Programmierung festgelegte Eingabe auslösen, z. B. indem Sie Taste A drücken.
- Anschließend können Sie das Ergebnis Ihres Programms auf dem *Calliope mini* sehen.

Morsen mit dem *Calliope mini*

Die Übung

Der *Calliope mini* wird in dieser Übung so programmiert, dass er als Morseapparat nutzbar ist. Zur Darstellung des Morsealphabets sind lediglich die Ausgabe eines Punktes und die einer waagerechten Linie auf dem LED-Bildschirm erforderlich. Durch eine zusätzliche Programmierung unterschiedlich langer Töne werden die Morsezeichen auditiv unterstützt und der selbst codierte Mini-Morseapparat funktioniert auch, wenn Sender und Empfänger sich nicht sehen können.

Fachbezug

Deutsch

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit fremden Schriften und Symbolsystemen auseinander. Sie lernen das Morsealphabet kennen, besprechen, wie sich dieses darstellen lässt und welche Vorteile eine Programmierung der Morsezeichen auf dem *Calliope mini* bietet (z. B. gleichzeitige visuelle und auditive Ausgabe, Funktionalität auch im Dunkeln etc.).

Verortung im Lehrplan

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können sich im Bereich *Sprache und Sprachgebrauch untersuchen* zu Sachverhalten strukturiert äußern auch unter Verwendung digitaler Kommunikationsmedien, indem sie sich mit fremden Schriften und Symbolsystemen auseinandersetzen.

Prozessbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich *Sprechen und Zuhören* Medien als ein Mittel der Alltagskommunikation einsetzen.

Anforderungen

Programmierschwerpunkte:

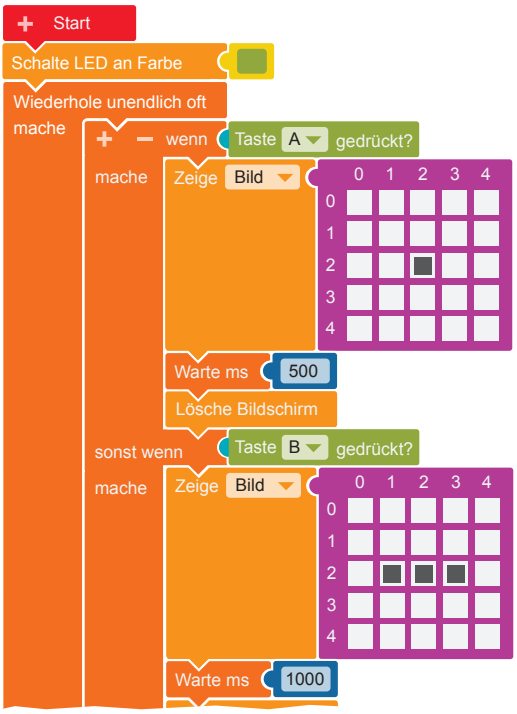
- Eingabe über Tasten und Touch-Pins, Ausgabe über LED-Bildschirm, Lautsprecher und RGB-LED
- Strukturen: bedingte Anweisung, Endlosschleife, Bedingungen formulieren
- verwendete *NEPO*®-Kategorien: Aktion, Sensoren, Kontrolle

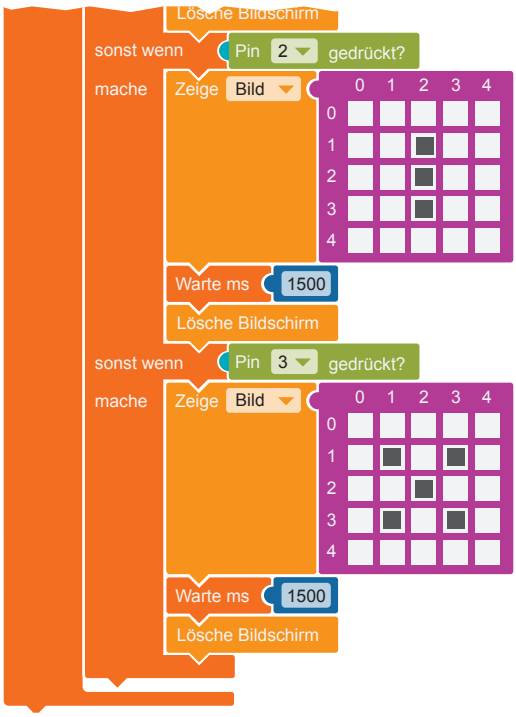
Programmierschwierigkeit:

- Einstiegsniveau
- *NEPO*®-Level: Anfänger

Der Code

So sieht der Code des gesamten Programms aus. Nachfolgend wird er Schritt für Schritt erarbeitet.

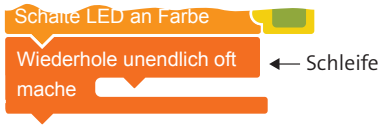




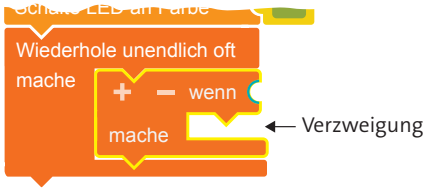
Schritte zur Erstellung des Programms zur Ausgabe von Morsezeichen

1. Damit der Nutzer erkennen kann, dass der Morseapparat in Betrieb ist, wird die **RGB-LED** direkt beim Programmstart angeschaltet:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Schalte LED an Farbe“ und fügen Sie ihn an den „Start“-Block an.

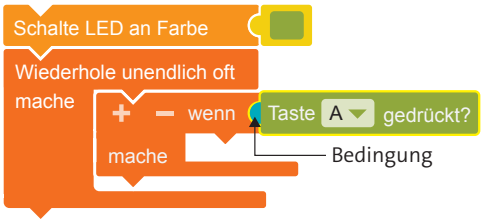
2. Damit unendlich oft Morsezeichen angezeigt werden können, wird eine Endlosschleife benötigt:
Wählen Sie aus der Kategorie **Kontrolle** den Block „Wiederhole unendlich oft/mache“ und fügen Sie ihn an.



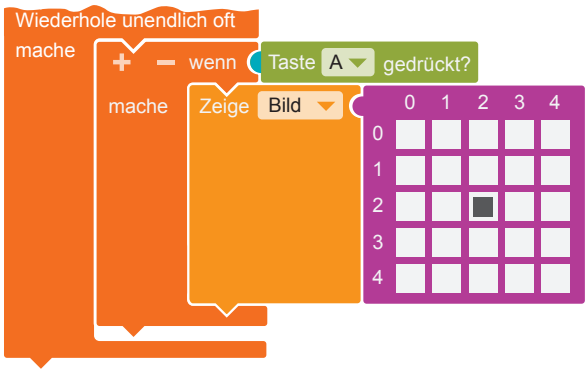
3. Wenn die **Taste A** gedrückt wird (*wenn*), soll ein Morse-Punkt angezeigt werden (*mache*):
Um diese Bedingung aufzustellen, benötigen Sie eine **Verzweigung**.
Wählen Sie aus der Kategorie **Kontrolle** den Block „wenn/mache“ und setzen Sie ihn in die Schleife ein.



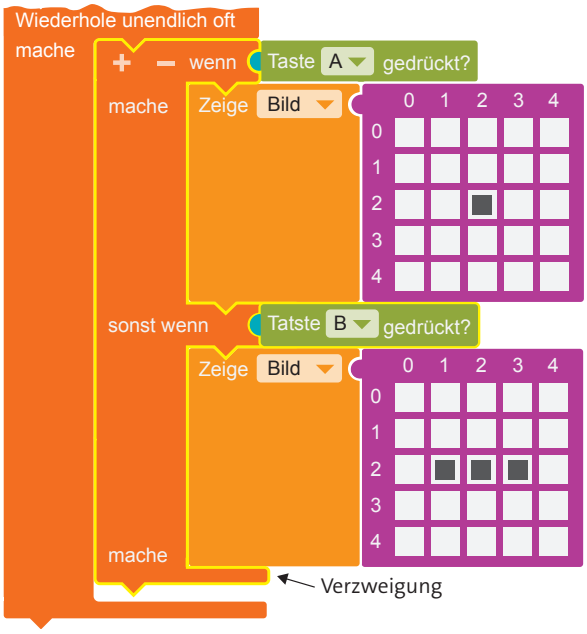
4. Die gewünschte Eingabemöglichkeit (hier über den Sensor „Taste A“) wird ausgewählt:
Nehmen Sie aus der Kategorie **Sensoren** den Block „Taste A gedrückt?“ und hängen Sei ihn als **Bedingung** (blauer Bereich) an die Verzweigung an.



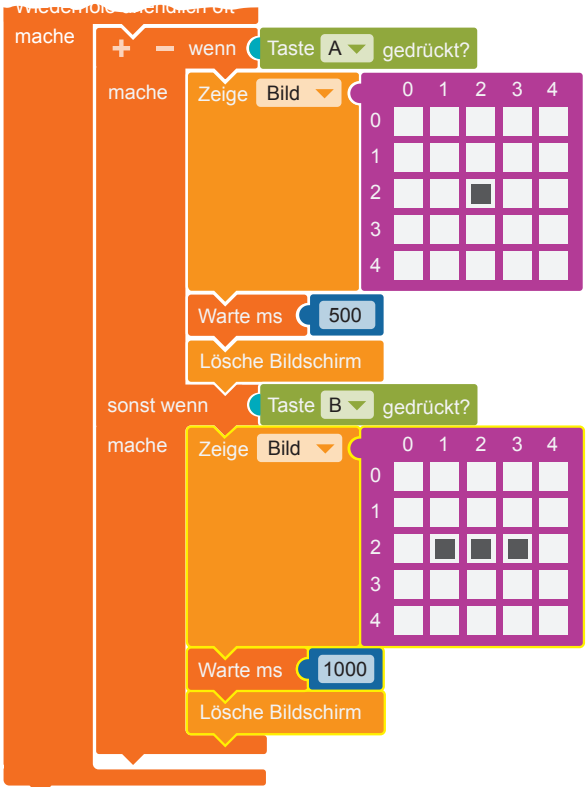
5. Der Morse-Punkt wird auf dem LED-Bildschirm angezeigt:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Zeige Bild“ und markieren Sie hier zur Darstellung des Morse-Punktes das Kästchen in der Mitte des 5 x 5-Rasters.



6. Wenn die Taste B gedrückt wird (*wenn*), soll ein Morse-Strich auf dem LED-Bildschirm angezeigt werden (*mache*):
Für diese Bedingung benötigen Sie eine weitere **Verzweigung**.
Klicken Sie hierfür in der Verzweigung auf das „+“ neben dem „wenn“.
Wählen Sie aus der Kategorie **Sensoren** den Block „Taste B gedrückt?“ und fügen Sie ihn als **Bedingung** (blauer Bereich) in die neue Verzweigung ein.
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Zeige Bild“ und markieren Sie zur Darstellung des Morse-Striches drei Punkte in der Waagerechten des 5 x 5-Rasters.



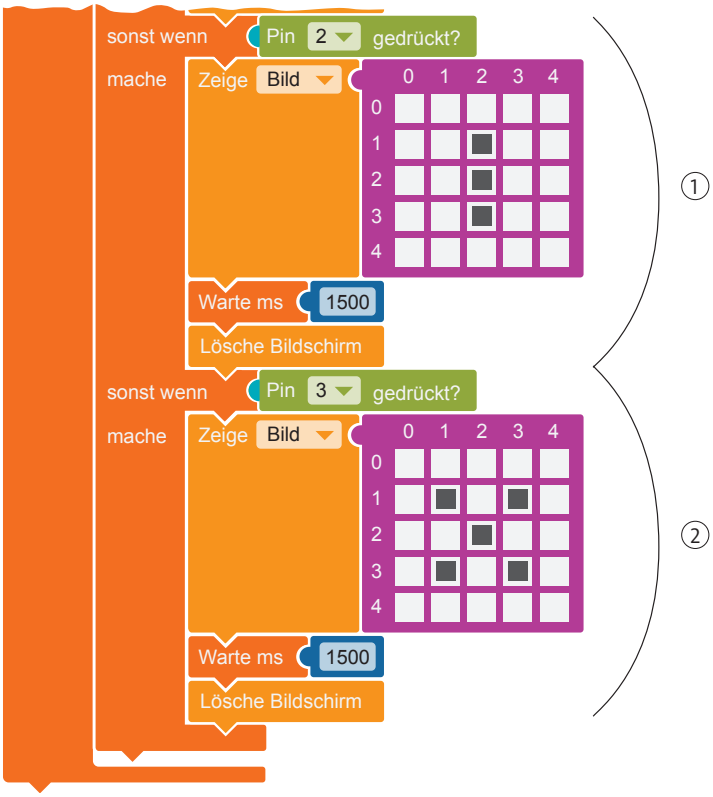
7 Damit die Morsezeichen gut lesbar sind, müssen sie voneinander abgegrenzt werden. Hierfür wird hinter jeder Ausgabe eine **Pause** eingefügt und anschließend der Bildschirminhalt gelöscht:
Wählen Sie aus der Kategorie Kontrolle den Block „Warte ms“, und legen Sie hier die Länge der Pause fest (1000 ms = 1 Sekunde).
Löschen Sie nun den Bildschirm mithilfe des Blocks „Lösche Bildschirm“ aus der Kategorie Aktion.



8 Damit der Empfänger Buchstaben und Wörter deutlich voneinander abgrenzen kann, ist eine Erweiterung des Codes durch weitere Verzweigung nötig:

1 Abgrenzung Buchstabe:
Wählen Sie hierzu aus der Kategorie Sensoren den Block „Pin 2 gedrückt?“ und fügen Sie ihn an eine weitere Verzweigung an. Erzeugen Sie mit dem Block „Zeige Bild“ aus der Kategorie Aktion eine senkrechte Linie zur Abgrenzung einzelner Buchstaben.

2 Abgrenzung Wort:
Erzeugen Sie eine weitere Verzweigung und ergänzen Sie aus der Kategorie Sensoren den Block „Pin 3 gedrückt?“ Mit dem Block „Zeige Bild“ aus der Kategorie Aktion erstellen Sie ein Kreuz zur Abgrenzung einzelner Wörter.



9 Übertragen Sie den Programmcode auf Ihren *Calliope mini*, indem Sie das Programm herunterladen und auf dem *Calliope mini* speichern (http://calliope.cc/anleitungen/anleitung-2).

Hinweise und Infos

Einsatzszenarien im Unterricht

Dieser Code eignet sich gut für die Partnerarbeit. Als Erweiterung können die Schülerinnen und Schüler ein automatisches Morse-Wort ihrer Wahl programmieren.

Hintergrundwissen

Der Künstler und Erfinder Samuel Morse entwickelte ab 1837 den ersten Telegrafen, wodurch eine schnelle Kommunikation über sehr weite Entfernungen möglich wurde. Der Telegraf konnte, anstelle von Wörtern, nur elektrische Impulse versenden. Festgelegte Kombinationen kurzer und langer Stromstöße repräsentieren die jeweiligen Buchstaben.

Fächerverbindende Hinweise

Das Thema *Morsen* lässt sich gut im Lehrplan des Sachunterrichts verorten:
Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Arten und Methoden der Kommunikation nutzen, beschreiben und reflektieren ausgewählte Erfindungen, deren Entwicklung und die Auswirkung auf die Lebenswelt, auch mit Blick auf die Zukunft.

Erweiterungsmöglichkeiten

Unterstützende Tonausgabe:
Als Erweiterung des Programms können die Morsezeichen durch eine Tonausgabe auditiv unterstützt werden. Wählen Sie hierzu aus der Kategorie **Aktion** den Block „Spiele ganze Note C“ und fügen Sie ihn jeweils unter den Block „Zeige Bilder“ ein. Wählen Sie eine passende Tonhöhe und -länge.

Hinweis: Der Block „Warte bis“ ist nun nicht mehr notwendig, da die Tonlänge auch die Länge der Darstellung des Morsezeichens auf dem LED-Bildschirm bestimmt.

Morsezeichen mit dem *Calliope mini* funken:
Die Kategorie **Nachrichten** bietet die Möglichkeit, mehrere Calliope-mini-Mikrocontroller untereinander kommunizieren zu lassen. So kann ein Morsecode von *Calliope mini* zu *Calliope mini* oder gleichzeitig an verschiedenen Platinen gesendet werden.

Der *Calliope mini* als 1x1-Kopfrechentrainer

Die Übung

Der *Calliope mini* wird in dieser Übung zum 1x1-Kopfrechentrainer programmiert. Bei einem Klick z. B. auf die Taste A wird eine Multiplikationsaufgabe angezeigt. Wird z. B. Taste B gedrückt, erscheint das Ergebnis dieser Aufgabe auf dem LED-Bildschirm. Beim Programmieren kann in zwei Schritten vorgegangen werden:

Code 1: Programmierung einzelner Multiplikationsaufgaben:
In einem ersten Schritt wird eine bzw. werden mehrere selbst definierte Multiplikationsaufgaben programmiert, wobei verschiedene Sensoren (z. B. Taste A oder B, Touch-Pin gedrückt, Schütteln, Lage kopfüber etc.) verwendet werden können.

Grenzen des Codes
Bei dem Code 1 werden vom Programm keine Rechenoperationen durchgeführt. Stattdessen muss das korrekte Ergebnis zuvor selbst ausgerechnet und hinterlegt worden sein. Dadurch ist die Arbeit mit dem 1x1-Kopfrechentrainer sehr bald erschöpft und der Anwender merkt schnell, dass eine Programmerweiterung notwendig ist.

Code 2: Programmierung des per Zufall generierten 1x1-Rechentrainers:
In einem nächsten Schritt muss folglich ein Programmiercode erstellt werden, bei dem der *Calliope-mini* selbst aktiv rechnet. Dabei sollen immer neue Multiplikationsaufgaben per Zufall ausgegeben und die zugehörigen richtigen Lösungen angezeigt werden.

Fachbezug

Mathematik
Die Schülerinnen und Schüler programmieren einen 1x1-Rechentrainer, der die beiden Faktoren einer Multiplikationsaufgabe zufällig ausgibt und auf Knopfdruck die richtige Lösung anzeigt.

Verortung im Lehrplan

Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich *Zahlen und Operationen* die Grundaufgaben des Kopfrechnens aus dem Gedächtnis abrufen, indem sie zunächst einen *Calliope mini*-Rechentrainer programmieren und anschließend als Nutzer die Rechenaufgaben trainieren.

Prozessbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich *Darstellen* eine Darstellung in eine andere übertragen (in die Programmiersprache des Editors).

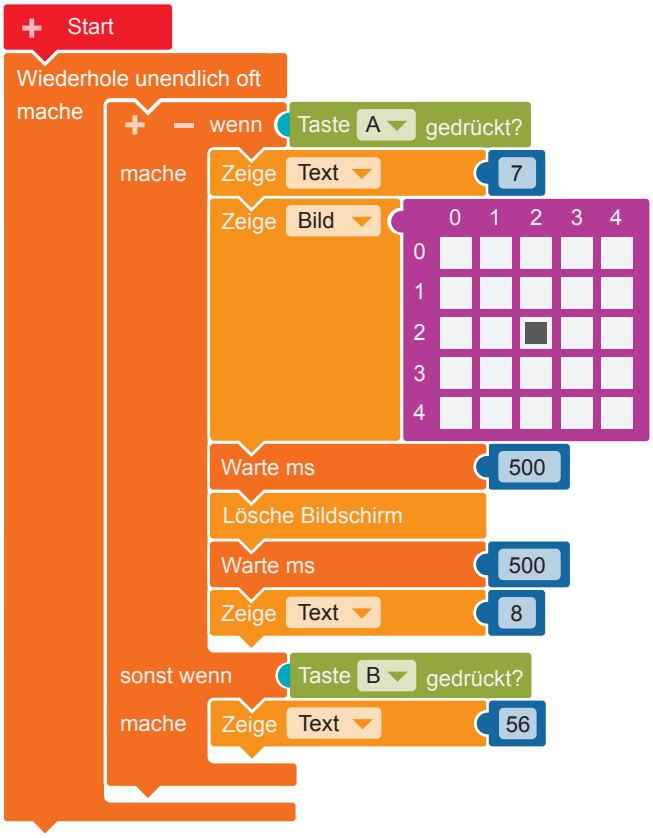
Anforderungen

Programmierschwerpunkte:
- verschiedene Eingabemöglichkeiten anwenden
- Ausgabe von Text (Zahl) und Bild
- Strukturen: Schleife, bedingtes Warten
- Bedingungen formulieren
- mit Variablen arbeiten (Code 2)
- verwendete *NEPO*®-Kategorien: Kontrolle, Aktion, Mathematik, Sensoren, Variablen (nur Code 2)

Programmierschwierigkeit:
- mittleres Niveau
- *NEPO*®-Level: Anfänger (Code 1) – Experte (Code 2)

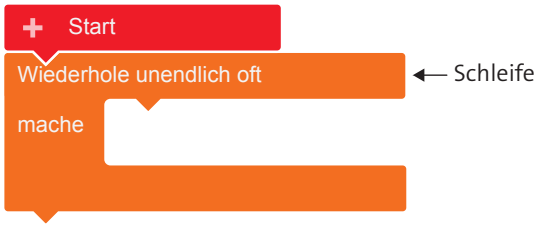
Der Code 1: Programmierung einzelner Multiplikationsaufgaben

So sieht der Code des gesamten Programms aus. Nachfolgend wird es Schritt für Schritt erarbeitet.

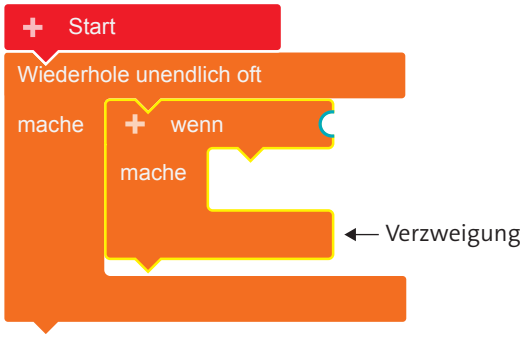


Schritte zur Erstellung des Programms für einzelne Multiplikationsaufgaben

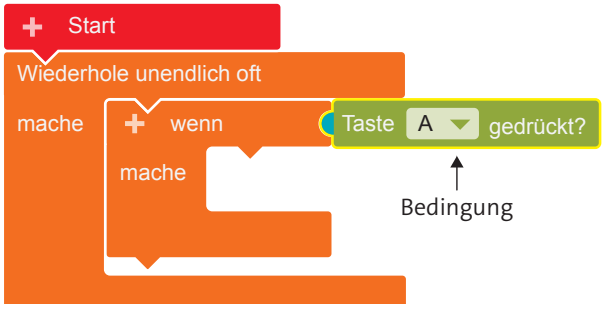
1 Damit die Multiplikationsaufgabe unendlich oft auf dem *Calliope mini* angezeigt werden kann, wird zu Beginn eine Endlos**schleife** angelegt:
Wählen Sie aus der Kategorie **Kontrolle** den Block „Wiederhole unendlich oft/mache“ und fügen Sie ihn an den „Start“-Block an.



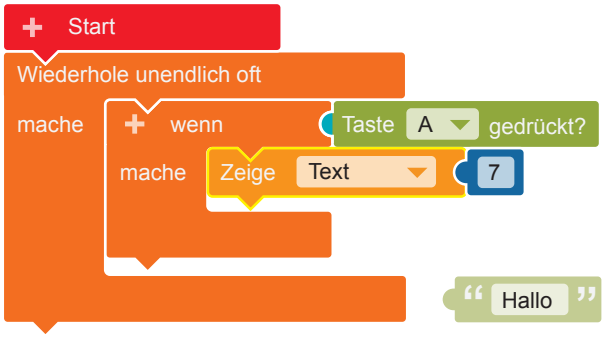
2 Wenn die Taste A gedrückt wird (*wenn*), soll die Multiplikationsaufgabe angezeigt werden (*mache*):
Um diese **Bedingung** aufzustellen, benötigen Sie eine **Verzweigung**.
Wähle Sie aus der Kategorie **Kontrolle** den Block „wenn/mache“ und fügen Sie diesen in die Schleife ein.



3 Die gewünschte Eingabemöglichkeit (hier über den Sensor „Taste A“) wird ausgewählt:
Wählen Sie aus der Kategorie **Sensoren** den Block „Taste A gedrückt?“ und fügen Sie ihn als Bedingung (blauer Bereich) an die Verzweigung an.

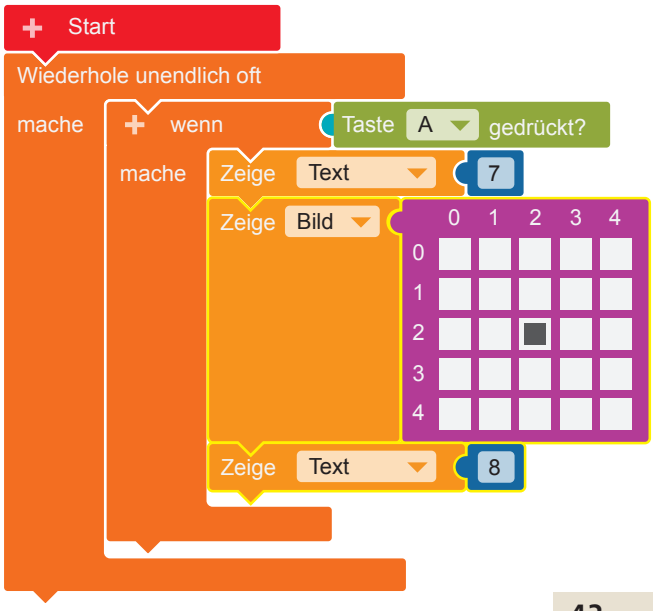


4 Der 1. Faktor der Multiplikationsaufgabe soll auf dem **LED-Bildschirm** angezeigt werden:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Zeige Text “ und fügen Sie ihn in die Verzweigung ein.
Ersetzen Sie den Text „Hallo“ durch den Block „0“ aus der Kategorie **Mathematik**. Ergänzen Sie hier eine beliebige Zahl zwischen 0 und 10 (▶ Faktor 1) durch Klicken auf die Null und Eingabe über die Tastatur.



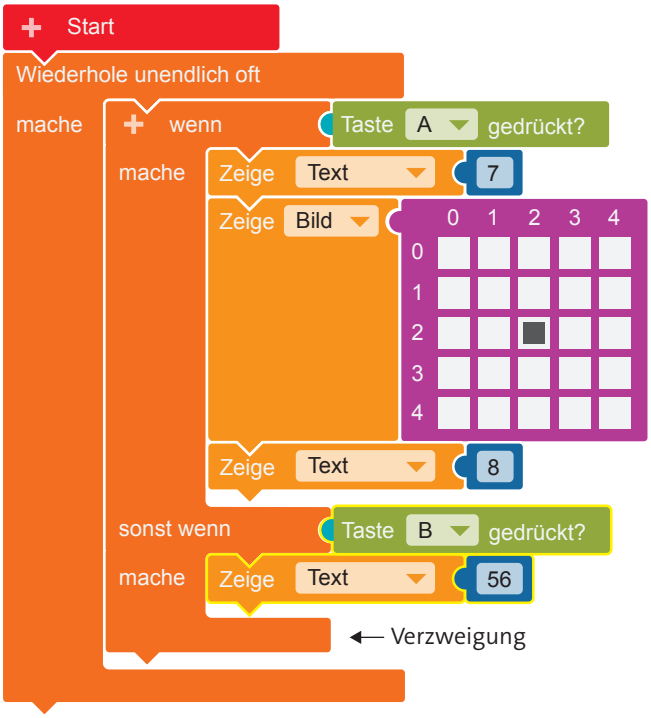
5 Das Multiplikationszeichen soll angezeigt werden:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Zeige Bild“ und markieren Sie das Kästchen in der Mitte. Dieser Punkt erscheint auf dem LED-Bildschirm als Multiplikationszeichen.

Geben Sie anschließend eine zweite Zahl (▶ Faktor 2) ein. Gehen Sie vor wie in Schritt 4.



6 Wenn die Taste B gedrückt wird (*wenn*), soll das Ergebnis der Multiplikationsaufgabe auf dem LED-Bildschirm angezeigt werden (*mache*):
Hierfür benötigen Sie eine weitere Verzweigung. Klicken Sie in der ersten Verzweigung auf das „+“ neben dem „wenn“.

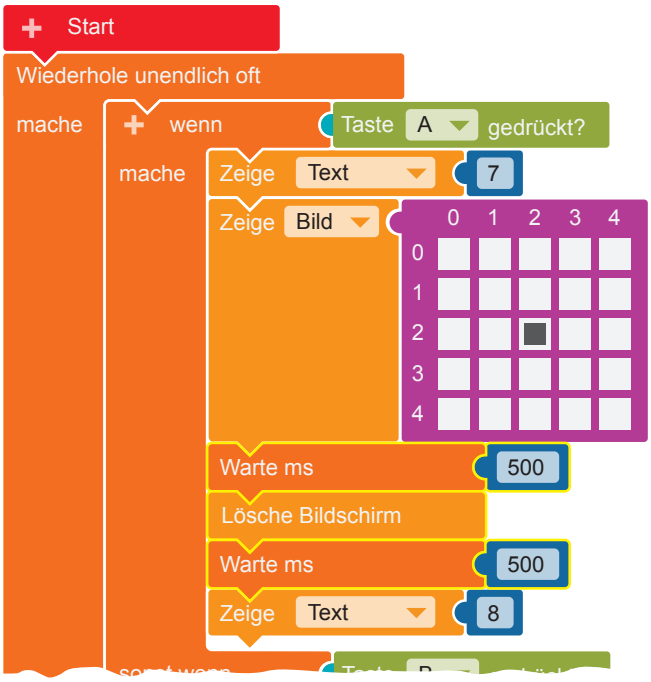
Wählen Sie zunächst aus der Kategorie **Sensoren** den Block „Taste B gedrückt?“ und fügen Sie ihn als Bedingung an die Verzweigung an.
Ergänzen Sie dann aus der Kategorie **Aktion** den Block „Zeige Text“. Ersetzen Sie den Text „Hallo“ durch den Block „0“ aus der Kategorie **Mathematik**. Tragen Sie hier das richtige Ergebnis der von Ihnen hinterlegten Multiplikationsaufgabe ein.



7 Beim Abspielen der Aufgabe ist das Multiplikationszeichen schwer zu erkennen. Durch das Einfügen von **Pausen** und Löschen des LED-Bildschirms wird die Lesbarkeit erhöht:
Wählen Sie aus der Kategorie **Kontrolle** den Block „Warte ms“ und legen Sie hier die Länge der Pause fest.

Um den Bildschirminhalt zu löschen, wählen Sie aus der Kategorie **Aktion** den Block „Lösche Bildschirm“.

Fügen Sie eine weitere Pause ein und testen Sie, welche Pausenlänge eine gute Lesbarkeit garantiert. (1000 ms = 1 Sekunde).

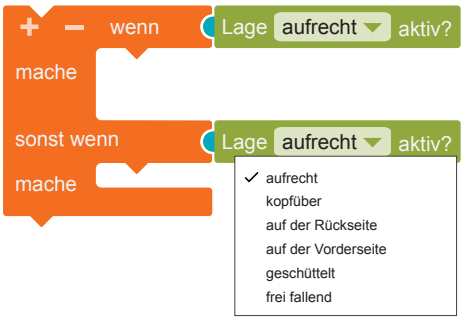


8 Erweitern Sie das Programm so, dass mehrere Aufgaben geübt werden können:
Legen Sie weitere Verzweigungen an und wählen Sie neue Bedingungen (**Sensoren**) aus, z. B.:

Sensoren ▶ „Pin 1 gedrückt?“

Sensoren ▶ „Lage aufrecht aktiv?“

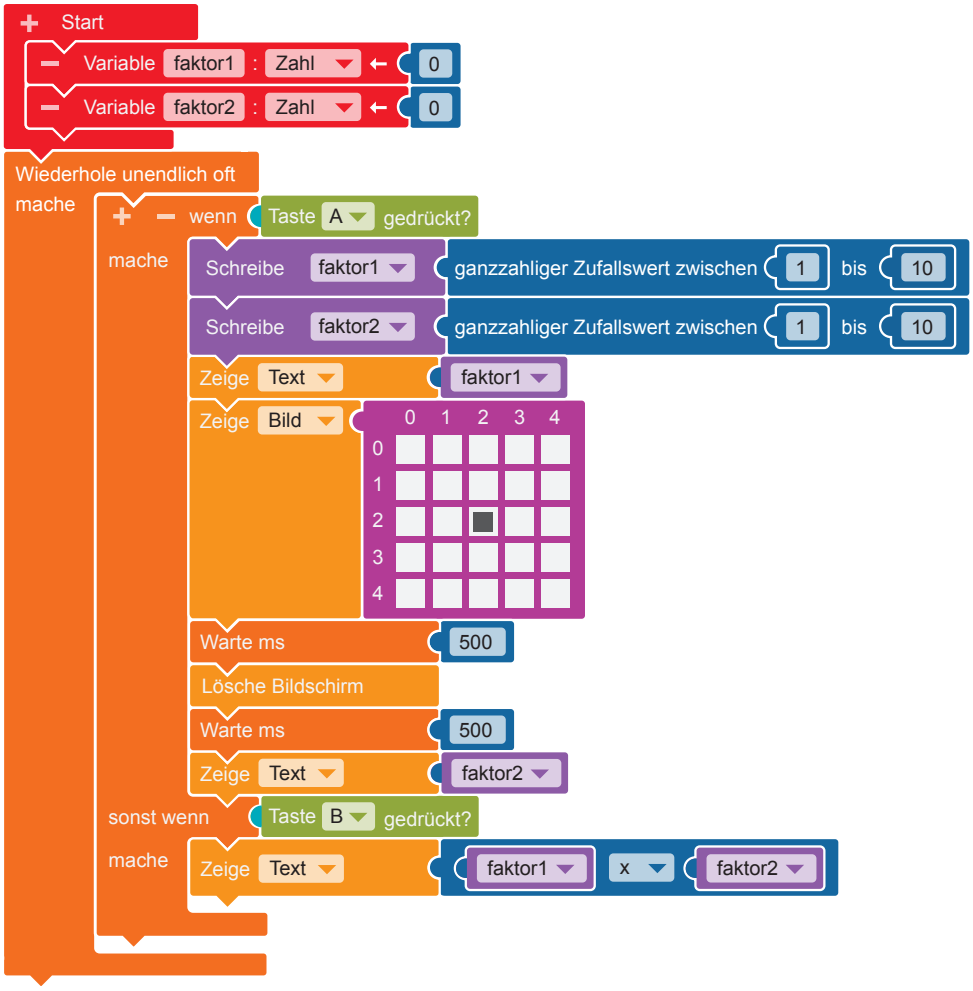
Gehen Sie wie in Schritt 2–8 beschrieben vor.



9 Übertragen Sie den Programmcode auf Ihren *Calliope mini*, indem Sie das Programm herunterladen und auf dem *Calliope mini* speichern (http://calliope.cc/anleitungen/anleitung-2).

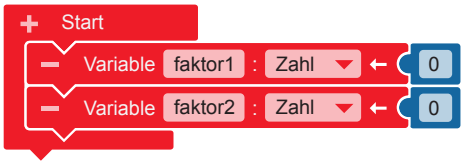
Code 2: Programmierung des per Zufall generierten 1x1-Kopfrechentrainers

So sieht der Code des gesamten Programms aus. Nachfolgend wird es Schritt für Schritt erarbeitet.

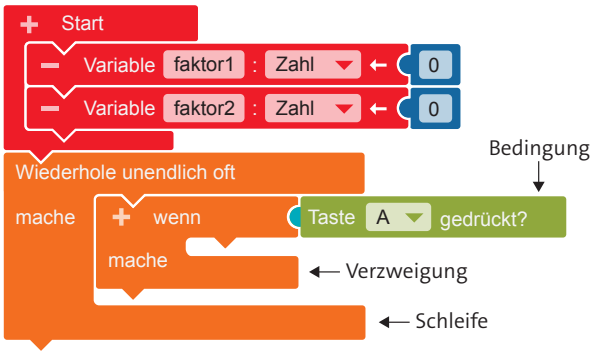


Schritte zur Erstellung des Programms für einen per zufallgenerierten 1x1-Kopfrechentrainer

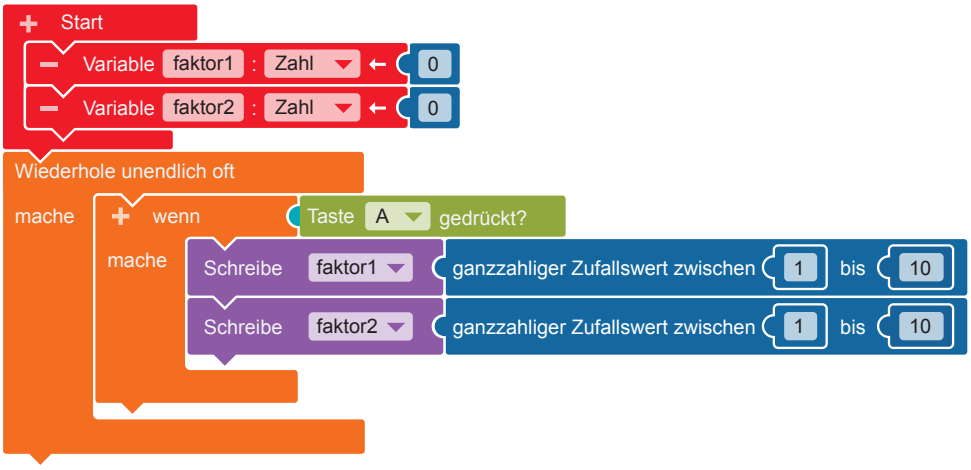
1. Damit immer wieder neue Aufgaben ausgegeben werden können, müssen zunächst zwei **Variablen** angelegt und definiert werden:
Sie benötigen Variablen für die beiden Faktoren (*faktor1* und *faktor2*).
Um eine neue Variable anzulegen, klicken Sie auf das „+“ links neben „Start“. Ein neuer Block erscheint.
Legen Sie darin den Namen (*faktor1/faktor2*) und Datentyp (hier: Zahl) der Variablen fest.



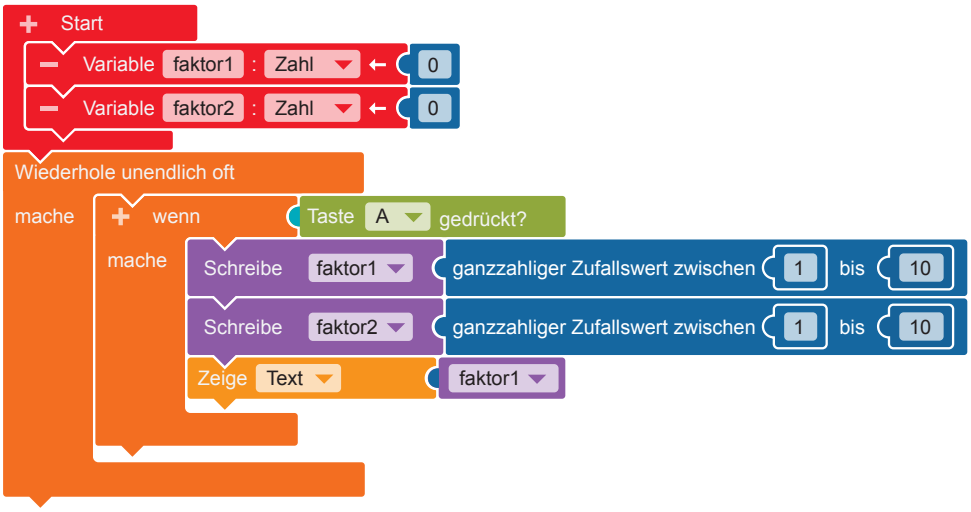
2. Wenn die Taste A gedrückt wird (*wenn*), soll eine per **Zufall** generierte Multiplikationsaufgabe angezeigt werden (*mache*):
Wie in Code 1 beschrieben, werden auch hier eine **Schleife** und eine **Verzweigung** benötigt:
Gehen Sie wie in Code 1 (Schritte 1–3) beschrieben vor.



3 Der Wert der Variablen muss festgelegt werden:
Wählen Sie aus der Kategorie **Variablen** den Block „Schreibe *faktor1*“ aus und fügen Sie ihn in die Verzweigung ein. Fügen Sie daran aus der Kategorie **Mathematik** den Block „ganzzahliger Zufallswert zwischen 1 bis 100“ und ersetzen Sie den Wert 100 durch die Zahl 10. Verfahren Sie ebenso mit dem *faktor2*.

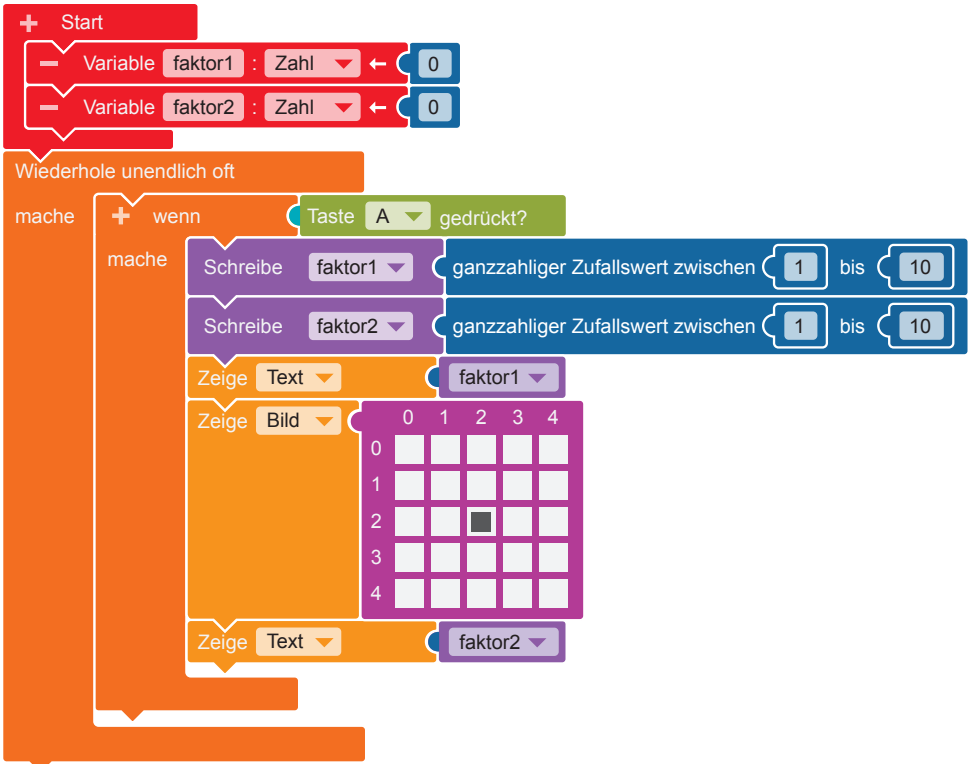


4 Der 1. Faktor (*faktor1*) soll auf dem **LED-Bildschirm** angezeigt werden:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion ▶ Anzeige** den Block „Zeige Text“ und ersetzen Sie hier den Text „Hallo“ durch die erste **Variable** . Wählen Sie hierzu aus der Kategorie **Variablen** den Block *faktor1*.



5 Das Multiplikationszeichen soll auf dem LED-Bildschirm angezeigt werden:
Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion ▶ Anzeige** den Block „Zeige Bild“ und markieren Sie das Kästchen in der Mitte.

Der 2. Faktor (*faktor2*) soll auf dem LED-Bildschirm angezeigt werden:
Gehen Sie wie in Schritt 4 vor.
Wählen aus der Kategorie **Variablen** den Block „*faktor2*“.

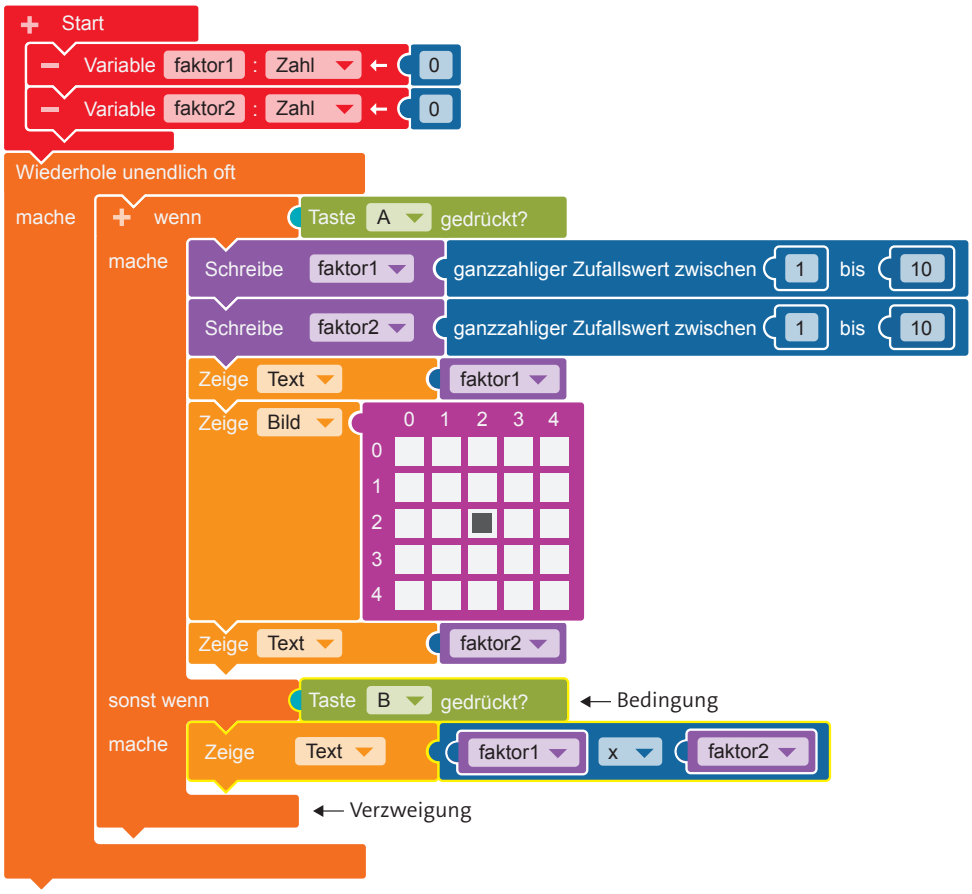


6 Wenn die Taste B gedrückt wird (*wenn*), soll das richtige Ergebnis der per Zufall generierten Aufgabe angezeigt werden (*mache*): Klicken Sie in der Verzweigung auf das „+“ neben dem „wenn“. Eine weitere Verzweigung erscheint. Wählen Sie aus der Kategorie **Sensoren** den Block „Taste B gedrückt?“ und fügen Sie ihn als Bedingung an die Verzweigung an.

Das Programm benötigt den **Befehl**, dass das Produkt der per Zufall generierten Faktoren auf dem LED-Bildschirm angezeigt wird:

Wählen Sie aus der Kategorie **Aktion ▶ Anzeige** „Zeige Text“ und ergänzen Sie hier aus der Kategorie **Mathematik** den Block [-].

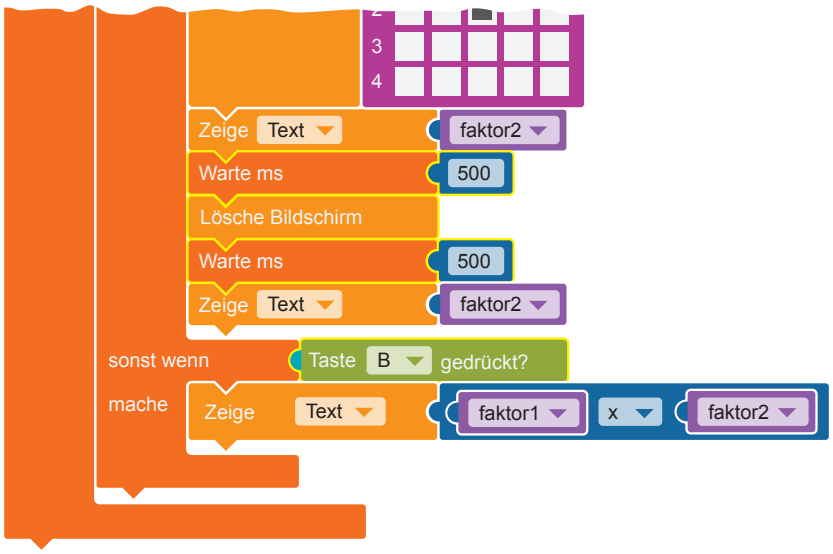
Nun müssen die beiden Variablen (hier: Faktoren) eingefügt werden: Wählen Sie aus der Kategorie **Variablen** die Blöcke *faktor1* und *faktor2*. Klicken Sie auf das Zeichen „+“ und wählen im Auswahlmenü das Multiplikationszeichen „×“ aus.



7 Wie in Code 1 ist die Multiplikationsaufgabe zunächst nicht gut lesbar. Fügen Sie an den entsprechenden Stellen **Pausen** ein und/oder löschen den LED-Bildschirm:

Kontrolle ▶ Warten
▶ „Warte ms“

Aktion ▶ Anzeige
▶ „Lösche Bildschirm“.



8 Übertragen Sie den Programmcode auf Ihren *Calliope mini*, indem Sie das Programm herunterladen und auf dem *Calliope mini* speichern (http://calliope.cc/anleitungen/anleitung-2).

Hinweise und Infos

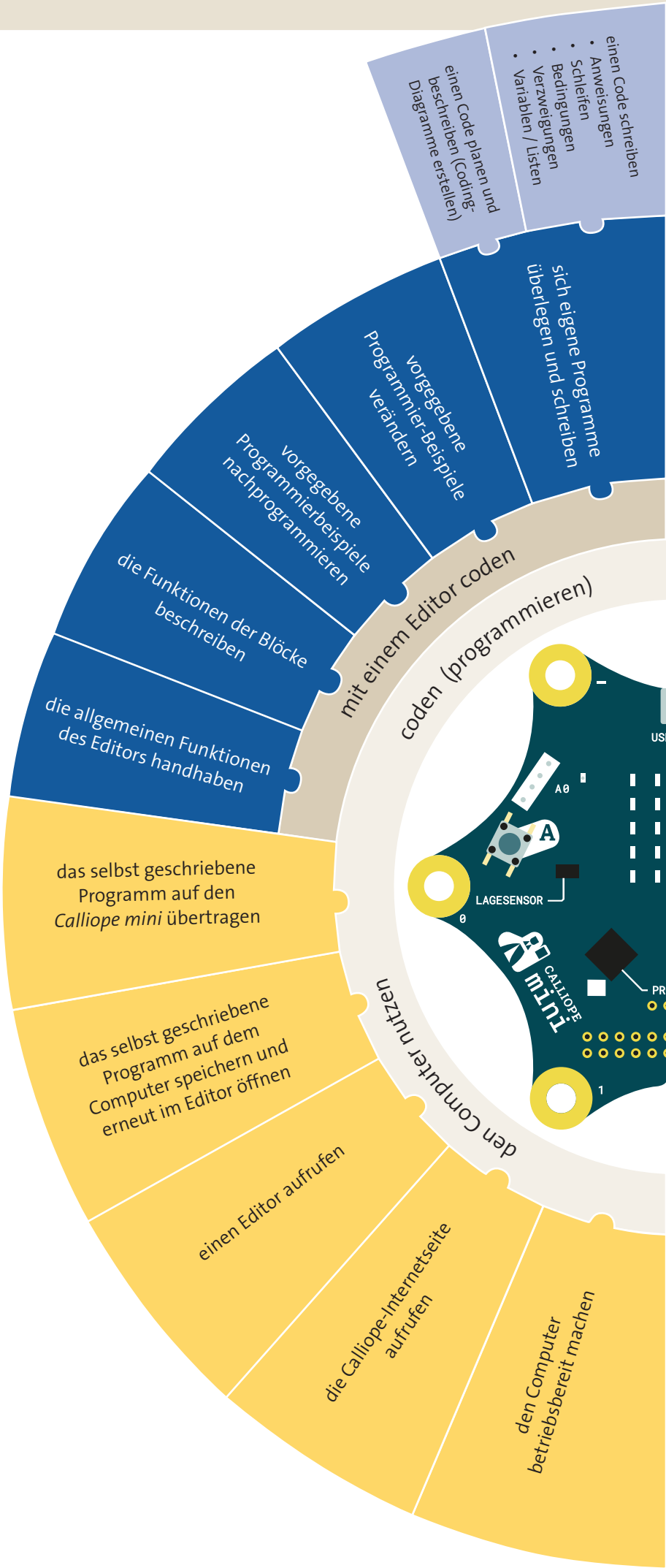
Einsatzszenarien im Unterricht

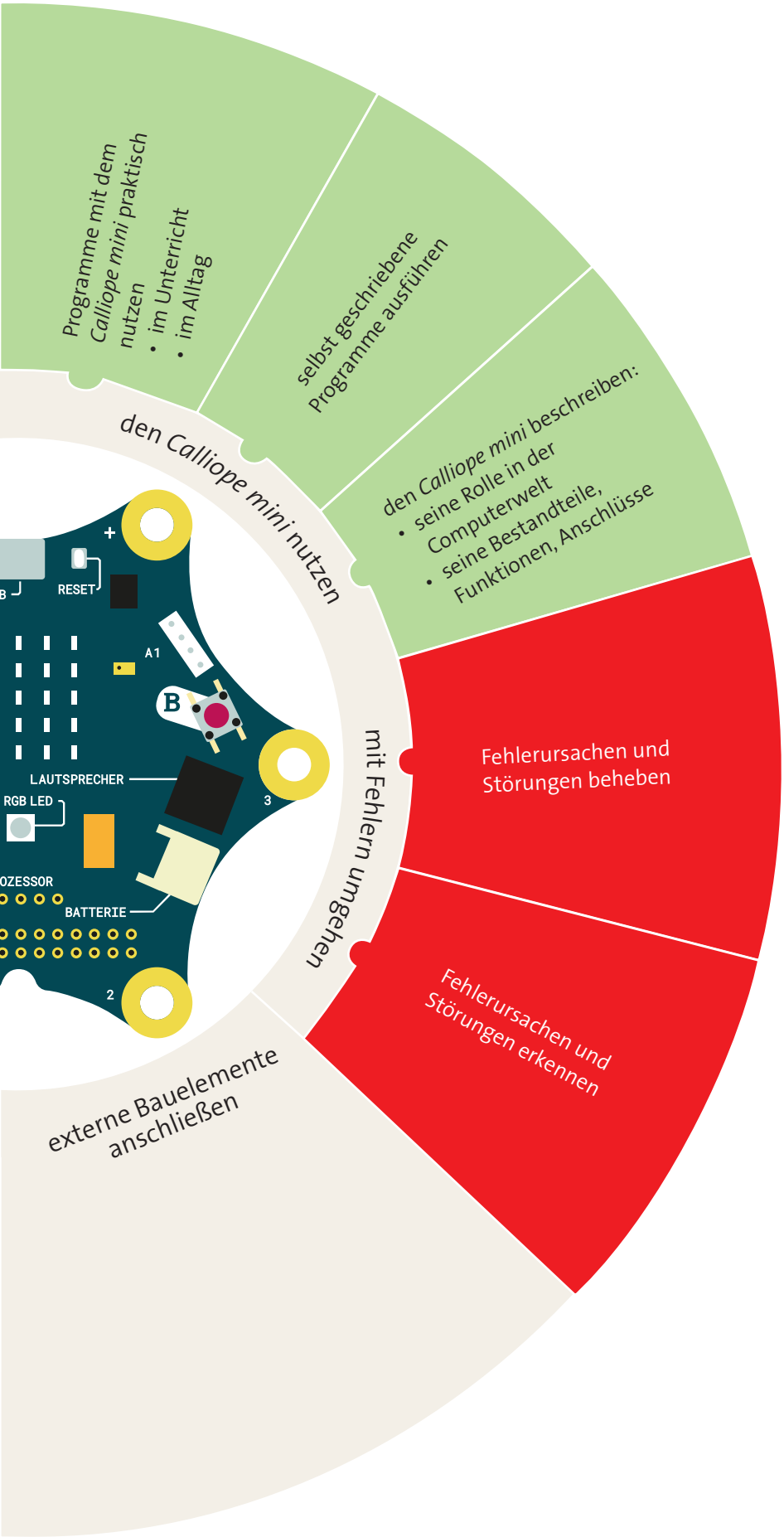
- Dieser Code eignet sich gut für die Partnerarbeit. Die Schülerinnen und Schüler können sich gegenseitig abfragen oder zu Hause und unterwegs mit ihrem selbst programmierten Kopfrechentrainer üben.
- Hinweis zur Handhabung: Wenn Sie als Sensoren die Touch-Pins ausgewählt haben, gehen Sie beim Ausführen mit dem *Calliope mini* wie folgt vor: Mit einer Hand halten Sie den Minus-Pin fest, mit einem Finger der anderen Hand berühren Sie den betreffenden Pin.

Erweiterungsmöglichkeiten

- Programmieren weiterer Rechenoperationen: Für den Einsatz in der Grundschule bietet sich eine Modifizierung des Programms zum Additionstrainers an. Die Subtraktion und die Division gestalten sich etwas komplizierter, da u. a. das Ergebnis ggf. als Minus- oder Kommazahl dargestellt werden muss.
- Rechenaufgaben funken: Die Kategorie **Nachrichten** bietet die Möglichkeit der Kommunikation mehrerer *Calliope mini*s – Mikrocontroller untereinander. So können Rechenaufgaben von *Calliope mini* zu *Calliope mini* oder gleichzeitig zu verschiedenen Platinen gesendet werden.

Die vorliegende Lernlandkarte umfasst alle wichtigen Kompetenzen, die benötigt werden, um den Computer und einen Editor selbstständig zu nutzen und den *Calliope mini* zu programmieren. Sie wurde auf der Grundlage vielfältiger Praxiserfahrung entwickelt. Da im Rahmen der offiziellen Richtlinien und Lehrpläne (noch) kein verbindliches Curriculum für das Coden vorliegt, kann die Lernlandkarte keinen Anspruch darauf erheben, dass die Lernenden am Ende einer Unterrichtsreihe alle Kompetenzen vollständig beherrschen. Vielmehr ist sie in Form eines Überblicks und kleinschrittigen Wegweisers als didaktische Richtlinie für ein größeres Coding-Unterrichtsvorhaben zu nutzen.





Die Lernlandkarte ist insgesamt in die drei elementaren Hauptbereiche *den Computer nutzen*, *coden* und *den Calliope mini nutzen* aufgeteilt und wird um die beiden Bereiche *mit Fehlern umgehen* und *externe Bauelemente anschließen* ergänzt. Innerhalb der Hauptbereiche wird, jeweils von unten nach oben ablesbar, der lineare Kompetenzzuwachs deutlich. Die Kompetenz *externe Bauelemente anschließen* bietet viele Möglichkeiten, den *Calliope mini* praktisch einzusetzen, ist aber nicht weiter ausgeführt, da sie im vorliegenden Lehrwerk noch nicht konkretisiert wurde.
Die Anordnung der Lernlandkarte als Kreisdiagramm macht deutlich, dass der Kompetenzerwerb nicht nur linear aufgebaut ist, sondern darüber hinaus auf einem lebendigen Wechselgefüge der einzelnen Kompetenzen fußt.

Calliope mini ist ein Produkt der Calliope gGmbH
Mit dem Mikrocontroller *Calliope mini* soll es jedem Schulkind in Deutschland ab der 3. Klasse möglich sein, einen spielerischen Zugang zur digitalen Welt zu bekommen. Denn nur wenn wir über digitale Kenntnisse verfügen, können wir alle aktiv an der Gesellschaft teilhaben und sie mitgestalten.

Dafür arbeiten im Team von Calliope Fachleute aus dem IT- und Bildungsbereich interdisziplinär zusammen.

Mehr Informationen zur Initiative finden Sie unter calliope.cc

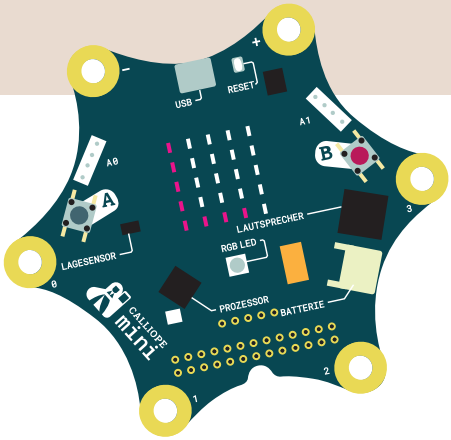
Das *Open Roberta Lab* ist eine frei verfügbare Programmierplattform, auf der Kinder, Jugendliche und Erwachsene – auch ohne Vorkenntnisse – programmieren lernen können. Schülerinnen und Schüler erwecken den *Calliope mini* mit der grafischen Programmiersprache *NEPO*® intuitiv zum Leben. Open Roberta® ist eine technologische Weiterentwicklung der Fraunhofer-Initiative „*Roberta*® – Lernen mit Robotern“, die seit 2002 digitale Bildung in Deutschland fördert. Das *Open Roberta*-Projekt wurde vom Fraunhofer IAIS in Kooperation mit Google initiiert. *Roberta*, *Open Roberta* und *NEPO* sind eingetragene Marken der Fraunhofer-Gesellschaft für angewandte Forschung e. V.

Hier geht es zum *Open Roberta Lab*: lab.open-roberta.org

Nutzungsbedingungen
Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de – Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrags identisch, vergleichbar oder kompatibel sind.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use
This document is published under following Creative Commons-License: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de – You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work or its contents in public and alter, transform, or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. New resulting works or contents must be distributed pursuant to this license or an identical or comparable license. By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Jonathas Mello CC-BY 3.0 Unported



Coden mit dem Calliope mini

Die Lehrermaterialien zu **Coden mit dem Calliope mini – Programmieren in der Grundschule** richten sich an Lehrerinnen und Lehrer ab Klasse 3.

- 11 Coding-Beispiele zu Inhalten aus den Lehrplänen der Fächer Sachkunde, Deutsch und Mathematik der Klassen 3 und 4.
- Als Coding-Neuling programmieren Sie Schritt für Schritt Ihre ersten eigenen Programme.
- Sie bauen Ihre Coding-Kompetenz systematisch anhand der Inhaltsbeispiele auf.
- Erleben Sie den Calliope mini als faszinierendes Werkzeug für Ihren schulischen Unterricht.

Probieren Sie es aus und erleben Sie selbst, wie begeisternd und einfach Coden ist!

Cornelsen

ISBN 978-3-06-600012-2

9 783066 000122