

# 3

## Mit dem Calliope mini interagieren

In diesem Kapitel dreht sich nun alles rund um die beiden Knöpfe, die auf dem Calliope mini mit »A« und »B« beschriftet sind.

Die Einführung in dieses Kapitel wurde von Nadine Bergner geschrieben, das Bastelprojekt »Ein Klavier mit dem Calliope mini« wurde von Mario Pesch erstellt und das »Angelspiel« stammt von Natalia Prost.

## 3.1 Wenn, dann, was?

Du hast es bereits geschafft verschiedene Formen, Zahlen und sogar Texte auf dem LED-Display anzeigen zu lassen, auch hast du den Calliope mini schon ein Lied spielen lassen. Auf dem Calliope mini gibt es aber noch weitere spannende Bauteile. Falls du dich nicht mehr genau erinnerst, schau gerne nochmal in Kapitel 1 nach, welche Bauteile es gibt. In diesem Kapitel dreht sich nun alles rund um die beiden Knöpfe, welche mit »A« und »B« beschriftet sind.

### Knöpfe

Knöpfe sind keine Schalter. Das bedeutet, dass diese nicht wie ein Lichtschalter funktionieren, den du einmal drückst und dann bleibt das Licht an, bis du noch einmal auf den Schalter drückst und das Licht ausschaltest. Bei einem Knopf leuchtet das Licht nur dann, wenn du den Knopf herunterdrückst, und geht sofort aus, wenn du den Knopf loslässt. Wichtig ist also, dass die beiden Knöpfe auf dem Calliope mini nur merken können, ob sie heruntergedrückt werden oder eben nicht.

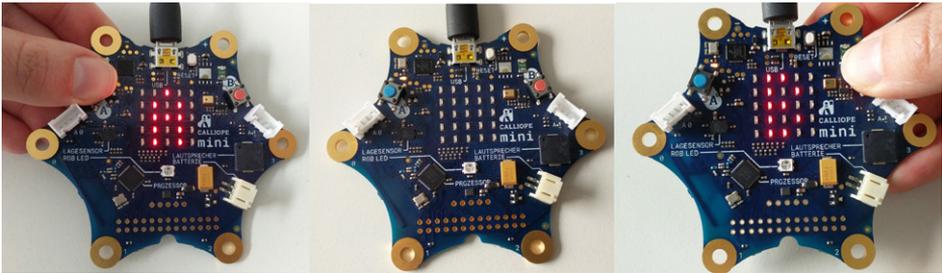


Abb. 3-1 Calliope mini reagiert auf Knopfdruck

Aber der Calliope mini soll nicht nur merken, ob einer der Knöpfe heruntergedrückt wird, sondern dann auch etwas Bestimmtes tun. Wie wäre es zum Beispiel, wenn der Calliope mini beim Herunterdrücken des Knopfes »A« einen Ton abspielt und beim Drücken des Knopfes »B« ein Smiley anzeigt?

Also los geht es! Öffne ein neues Projekt und lösche (wie in Kapitel 2 beschrieben) das bisherige Beispielprogramm. Das Ziel ist jetzt, dass der Calliope mini erst dann etwas tut (also einen Ton abspielt oder einen Smiley anzeigt), wenn ein Knopf gedrückt wird. Daher brauchen wir diesmal nicht die Dauerschleife, sondern einen neuen Befehl, nämlich einen »Wenn-Dann-Befehl«.

## Wenn-Dann-Befehl

»Wenn-Dann-Befehle« sind in der Informatik ein ganz wichtiges Element, wenn man möchte, dass ein technisches Gerät (wie auch der Calliope mini) dann und nur genau dann einen bestimmten Befehl (z. B. Ton abspielen) ausführt, wenn etwas Bestimmtes (z. B. Knopf »A« wird gedrückt) passiert ist. Auf Englisch heißt dies auch »if-else« und ist ein Programmierkonstrukt, welches in praktisch allen (auch den professionellen) Programmiersprachen existiert.

In der Gruppe »Eingabe« findest du den Befehl für die Abfrage, ob der Knopf »A« gedrückt ist.



Abb. 3–2 Befehl »Wenn Knopf A gedrückt«

Jetzt wunderst du dich vielleicht, wo denn das »dann« geblieben ist? Dieses wird in diesem Befehl nur nicht hingeschrieben, aber alle weiteren Befehle, die du in diesen Befehl hineinziehst, werden nur dann ausgeführt, wenn der Knopf »A« gedrückt ist. Lasse den Calliope mini nun den Ton »C« abspielen, wenn der Knopf »A« gedrückt wird. Zur Erinnerung: Den passenden Befehl dafür findest du in der Gruppe »Musik«.

Jetzt ist es an der Zeit, dein Programm zu testen. Erinnerst du dich noch an die Schritte, die du machen musst, um dein Programm auf den Calliope mini zu übertragen? Falls du Probleme hast, schaue noch einmal in Kapitel 2 nach, wie es genau geht. Nun sollte dein Calliope mini auf Knopfdruck einen Ton abspielen. Wenn es nicht klappt, kontrolliere, ob du die richtigen Befehle verwendest und ob diese richtig zusammengesteckt sind.

Nun war der Plan aber, dass auch beim Druck auf Knopf »B« etwas passiert. Der Calliope mini sollte ein Symbol, zum Beispiel ein lachendes Smiley, auf dem LED-Display anzeigen. Dazu brauchst du nun den Befehl »wenn Knopf B gedrückt«. Aber der ist ja in der Gruppe »Eingabe« gar nicht zu finden? Kein Problem, denn neben dem »A« siehst du wieder einen kleinen Pfeil. Dieser bedeutet, dass du dort eine Auswahlliste öffnen kannst. Also ziehe dir noch einen zweiten Befehl »wenn Knopf A gedrückt ist« auf deine Programmierfläche und klicke auf den kleinen Pfeil neben dem »A«.



Abb. 3-3 Auswahlliste der Knöpfe

Du siehst direkt, dass du deinen Calliope mini so programmieren kannst, dass dieser eine bestimmte Sache nur dann tut, wenn beide Knöpfe gedrückt werden. Aber dazu später mehr. Hier brauchst du erst einmal nur das »B« auszuwählen. Weiter kannst du nun mit dem Befehl »zeige LEDs« aus der Gruppe »Grundlagen« ein beliebiges Muster anzeigen lassen. Probiere dein Programm einmal auf deinem echten Calliope mini aus.

Funktionieren beide Knöpfe wie gewünscht? Da du nur programmiert hast, dass das Symbol beim Druck auf Knopf »B« angezeigt wird, aber nicht, dass dieses auch wieder gelöscht wird, musst du zum erneuten Test das Programm durch einen Druck auf den Reset-Knopf (der kleine Knopf oben in der Mitte) neustarten. Jetzt kennst du alles, was du brauchst, damit dein Calliope mini auf den Druck der Knöpfe reagiert. Wie wäre es also mit ein paar neuen Ideen?

- ▶ Lass doch den Calliope mini beim Druck auf Knopf »A« ein trauriges und beim Druck auf Knopf »B« ein lachendes Smiley anzeigen. So kannst du den Calliope mini nutzen, um deine momentane Stimmung auszudrücken.
- ▶ Auch kannst du den Calliope mini mehrere Dinge ausführen lassen, wenn ein Knopf gedrückt wird. Zum Beispiel könntest du ein (fröhliches oder auch trauriges) Smiley blinken lassen.
- ▶ Wenn beide Knöpfe gleichzeitig gedrückt werden, könnte dies bedeuten, dass deine Stimmung mittelmäßig ist. Dann könnte das Smiley einen geraden Strich als Mund anzeigen.
- ▶ Natürlich kannst du auch drei verschiedene Töne ausgeben lassen, so dass dein Calliope mini zu einem Instrument wird, welches allerdings nur drei verschiedene Töne abspielen kann.

Was sind deine Ideen, was der Calliope mini beim Druck auf Knopf »A«, Knopf »B« oder beim Drücken beider Knöpfe tun soll? Leg los und setze deine eigenen Ideen um. Viel Spaß dabei!

## 3.2 Ein Klavier mit dem Calliope mini

Du hast deine ersten Schritte mit dem Calliope mini bereits gemeistert. Du hast gelernt, wie der Calliope mini Töne erzeugen und wie du mit ihm interagieren kannst. Nun wollen wir beides kombinieren und den Calliope mini verwenden um etwas fantastisches zu bauen – dein eigenes Klavier! In dem Projekt wirst du lernen mit verschiedenen Alltagsgegenstände Töne zu erzeugen. Neben der Programmierung werden wir auch ein wenig basteln!

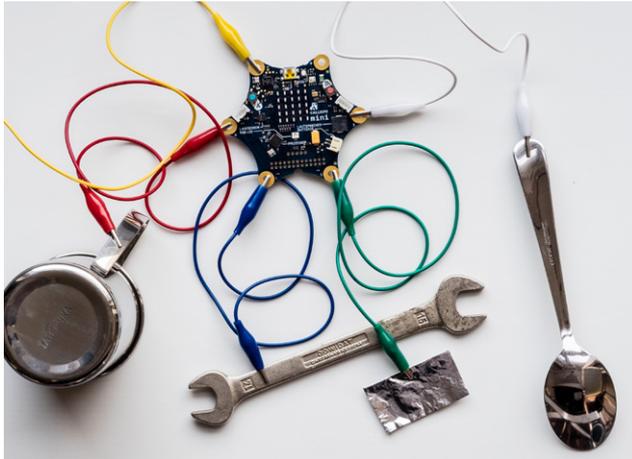


Abb. 3–4 Das Calliope mini-Klavier!

### 3.2.1 Welche Materialien und Werkzeuge werden benötigt?

Wie viele?	Was	Anmerkung
1	Calliope mini	
5	Krokodilklemmen	
	Alufolie	
	Verschiedene leitfähige Gegenstände	Hier kannst du deiner Phantasie freien Lauf lassen

Tab. 3–1 Verwendete Gegenstände für das Calliope mini-Klavier

## 3.2.2 Die Vorbereitung

- ▶ Für das Projekt benötigen wir die Informationen aus dem Abschnitt 3.1. Falls dir noch etwas unklar ist ließ dir das Kapitel erneut durch.
- ▶ Du kannst sehr viele verschiedene Materialien als Tasten für dein Klavier verwenden, wichtig ist nur, dass diese den elektrischen Strom leiten. Eine Auswahl findest du im nachfolgenden Kasten zum Thema »Elektrische Leitfähigkeit«.

### Elektrische Leitfähigkeit

»Elektrische Leitfähigkeit« ist ein Begriff, der aus der Physik kommt, und beschreibt die Fähigkeit eines Gegenstandes, Strom weiterzuleiten. Wichtig ist für dich, dass ein Gegenstand dann leitfähig ist, wenn er Strom übertragen kann. Strom kannst du dir als ganze kleine Teilchen vorstellen, die vom Minuspol zum Pluspol wandern.

Eine kleine Auswahl an leitfähigen Gegenständen:

- ▶ Alufolie
- ▶ Kupferkabel
- ▶ Gabel, Messer, Löffel
- ▶ Äpfel, Bananen und viele weitere Obstsorten
- ▶ Mineralwasser
- ▶ ganz viele verschiedene Metalle

## 3.2.3 Das Basteln

Für das Calliope mini-Klavier solltest du dir die ersten Kapitel aufmerksam durchgelesen und die ersten Schritte erfolgreich gemeistert haben. Wir beginnen zuerst mit dem Bau des Klaviers und werden anschließend die Programmierung durchführen. Für das Klavier verwendest du die goldenen Anschlüsse an den Ecken des Calliope mini. Wenn du dir die Abbildung 3–5 anschaust, siehst du, dass die Ecken mit - (Minuspol), 0, 1, 2, 3 und + (Pluspol) markiert sind.

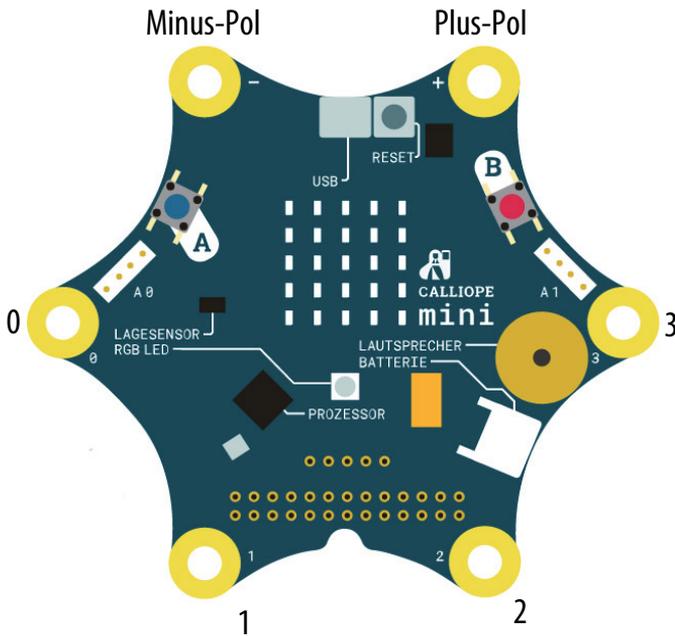


Abb. 3-5 Übersicht über die Anschlüsse des Calliope mini

Der Anschluss Minus ist ein Minuspol. Nimm eine Krokodilklemme und verbinde sie mit dem Anschluss.

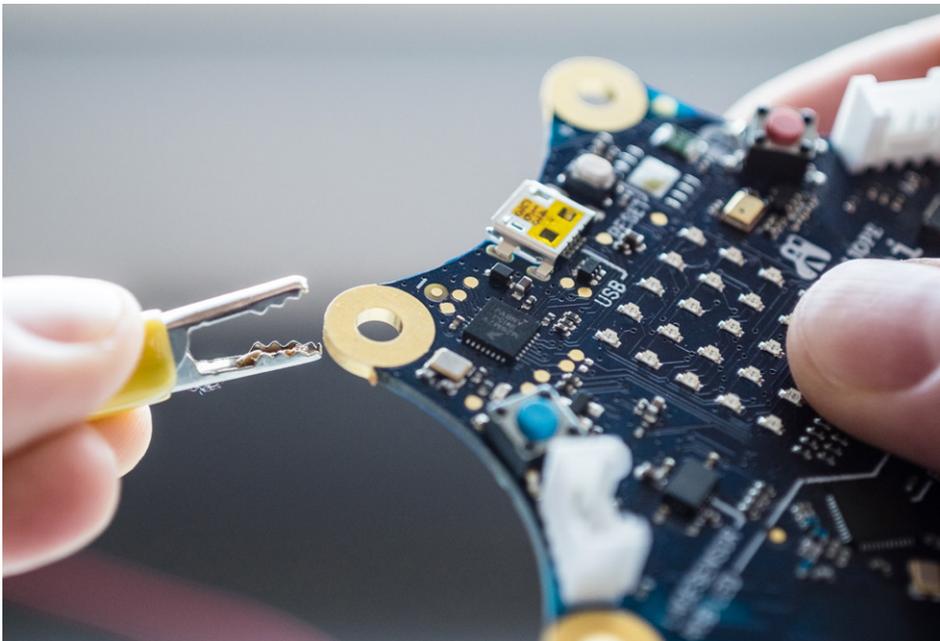


Abb. 3-6 Anschluss einer Krokodilklemme an den Calliope mini

Damit der Calliope mini erkennen kann, dass eine Taste bzw. ein Gegenstand gedrückt wird, muss der Stromkreis geschlossen werden. Für den geschlossenen Stromkreis benötigst du immer einen Minus- und einen Pluspol (das kennst du vielleicht schon von einer Batterie). Die Anschlüsse 0-3 sind auf dem Calliope mini Pluspole. Du kannst nun einen Gegenstand oder Alufolie mit Hilfe der Krokodilklemme mit einem der drei Anschlüsse verbinden.



Abb. 3-7 Verbindung von Anschluss 0 mit einem Gegenstand

Verbinde nun drei weitere leitfähige Gegenstände mit den Anschlüssen (in der Programmieroberfläche »Pin« genannt) 1-3 auf dem Calliope mini.

### 3.2.4 Die Programmierung

Du hast den ersten Schritt erfolgreich gemeistert und schon viele Verbindungen mit Hilfe der Krokodilklemmen und leitfähigen Gegenständen hergestellt. Nun müssen wir den Calliope mini noch programmieren. Immer wenn einer der Gegenstände gedrückt wird und somit der Stromkreis geschlossen ist, soll ein Ton abgespielt werden. Du benötigst den Programmierbefehl »wenn Pin .. gedrückt« aus der Gruppe »Eingabe« und den Programmierbefehl zum Erzeugen von verschiedenen Tönen aus der Gruppe »Musik«. Auf deinem Calliope mini siehst du, dass die goldenen Anschlüsse von 0-3 nummeriert sind. In der Programmieroberfläche heißen die Pins »P0«-»P3«.



Abb. 3–8 Programmierbefehle zum Erzeugen eines Tons bei Drücken des Gegenstandes an Pin P0

Du musst nun für die Anschlüsse P1, P2 und P3 jeweils einen solchen Block in die Programmierfläche ziehen. Die Töne kannst du entsprechend ändern. Bei einem normalen Klavier ist die Abfolge C D E F (G A H).

Zum Schluss kannst du dein Programm speichern und auf deinen Calliope mini kopieren.

### 3.2.5 Klavier spielen!

Geschafft! Du hast dein Klavier aufgebaut und die Programmierung vorgenommen. Halte nun die Krokodilklemme, die du mit dem Minuspol verbunden hast, an dem Metallende fest. Du kannst nun mit der anderen Hand die Gegenstände berühren und Töne erzeugen. Durch das Berühren der Krokodilklemmen und des Gegenstandes wird der Stromkreis geschlossen und der Calliope mini erkennt dies als Drücken des Pins. Alternativ kannst du auch die Gegenstände mit dem Ende der Krokodilklemme berühren und so den Stromkreis schließen. Falls es mal nicht funktionieren sollte, überprüfe deinen Programmiercode oder verwende einen anderen Gegenstand, evtl. ist dein Gegenstand nicht leitfähig.

### 3.2.6 Weitere Ideen

Bestimmt hast du nun deine ersten Lieder gespielt. Du wirst allerdings feststellen, dass du mehr Tasten bzw. Gegenstände benötigst, um eine vollständige Tonleiter zu spielen. Vielleicht hast du noch einen zweiten Calliope mini zur Verfügung, sodass du weitere Töne erzeugen kannst? Neben einem Klavier kannst du auch weitere Musikinstrumente bauen. Stelle dir deine eigene Calliope mini-Band zusammen!

## 3.3 Angelspiel

Bei diesem Spiel wirst du eine Angel an deinen Calliope mini anschließen, um Fische aus dem gefährlichen Stromsee zu fangen. Okay, die Angel ist eher nur ein Stift. Und die Fische sind auch nur Büroklammern. Und der See ist eigentlich ein kleines Aquarium aus Pappe. Aber hey, Strom fließt da wirklich!

Du wirst die Pins des Calliope mini benutzen, um einen Stromkreis zwischen deiner Angel und dem Aquarium zu schließen. Aber Moment, Fische mögen keinen Strom! Also pass besser auf, dass der Stromkreis nicht geschlossen wird – sonst gibt es einen sehr nervigen Ton.

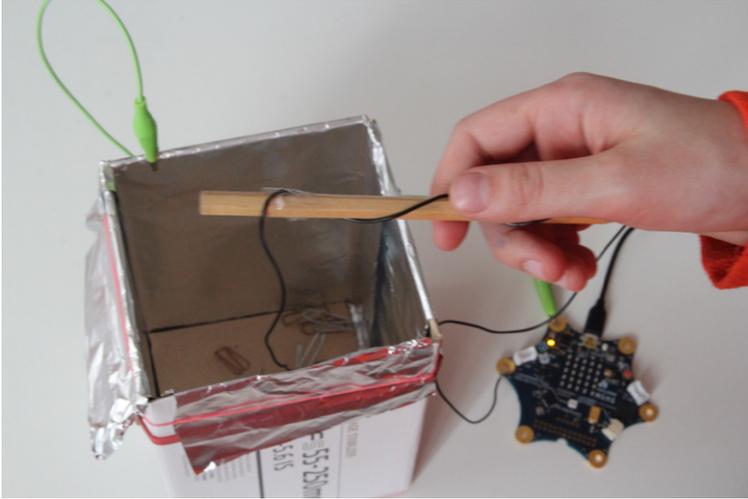


Abb. 3–9 Kannst du alle Büroklammern rausangeln ohne die Wand zu berühren?

### 3.3.1 Benötigte Materialien

Für dieses Spiel wirst du erstmal etwas basteln, bevor du es programmieren wirst. Neben deinem Calliope mini und dem üblichen USB-Kabel brauchst du noch ein paar Materialien, um dein Aquarium und Angelzubehör zusammenzubauen. Frage einen Erwachsenen, wenn dir etwas davon fehlt.

Wie viele?	Was?	Anmerkung
1	Leerer Karton, z. B. Verpackungen	Oder 4 Platten aus Karton, die du im Rechteck verbindest
1 Rolle	Aluminiumfolie	Du brauchst nicht die ganze Rolle, aber ungefähr so viel, dass der Karton innen abgeklebt werden kann.
1	Schere	
1	Kleber oder doppelseitiges Klebeband	
1	Gummiband	Zum Runterklappen der Kartonlaschen, wenn du sie nicht abschneiden willst
1	Stift	als Angel →

Wie viele?	Was?	Anmerkung
60 cm	Dünnes Kabel mit Isolierung oder Krokodilklemmen	als Angelschnur
etwas	Klebeband	
ungefähr 10	Büroklammern aus Metall	
1	Krokodilklemme	

Tab. 3–2 Materialien für das Angelspiel



Abb. 3–10 Benötigte Materialien, dazu: Karton deiner Wahl

## Getränk kartons mit Aluminium

Es gibt manche Getränkekartons, die auf der Innenseite mit einer sehr dünnen Aluminiumschicht beschichtet sind, um die Flüssigkeit im Karton (z. B. Milch) besonders zu schützen. Du kannst auch so einen beschichteten leeren Karton als Aquarium ausprobieren und brauchst dann keine eigene Aluminiumfolie reinkleben.

Aber Achtung: da der Boden dieser Kartons auch mit Aluminium beschichtet ist, musst du den Boden mit einem zugeschnittenen Pappstück abdecken. Dann kannst du deine Büroklammern reinlegen, ohne dass sie schon die Strom leitende Schicht berühren.

### 3.3.2 Aquarium, Angel und Fische bauen

Der Karton wird das Aquarium sein, in dem du angeln wirst. Je schmaler und höher dein Karton ist, desto schwieriger wird das Angeln für dich. Nimm deinen leeren Karton und leg ihn auf die Seite auf die Aluminiumfolie. Dann weißt du, wie viel Aluminium du für diese eine Innenwand des Aquariums brauchst. Umrande den Karton mit einem Stift, wobei du ruhig etwas mehr Rand lassen kannst. Klebe die ausgeschnittene Folie an die Innenseite des Kartons. Wiederhole diesen Schritt, bis du auf jeder Seite des Kartons eine Schicht Aluminiumfolie hast. Dabei ist es wichtig, dass sich alle Folien an den Seiten ein bisschen berühren. Die Aluminiumfolie kann Strom leiten und stellt hier eine Art Stromsee dar.



Abb. 3–11 Das fertige Aquarium

Als nächstes baust du die Angel. Du kannst auch einfache Schnur nehmen. Dann musst du aber auf jeden Fall deinen Angelhaken mit einer Krokodilklemme oder einem anderen leitenden Kabel mit dem Calliope mini verbinden. Nimm das Kabel und miss ungefähr 20 cm an dem einen Ende ab. Das wird deine Schnur sein, die frei schwingen kann, wenn du den Stift in der Hand hältst. Wickel das Kabel nun um den Stift und klebe es mit Klebeband am Stift fest. Achte darauf, dass du am Ende noch ein Stück Kabel übrig hast, das du mit dem Calliope mini verbinden kannst. Wenn dieses Stück zu kurz ist, kannst du es mit einer Krokodilklemme verlängern.

**WENN** du auf dem Bild genau hinschaust, dann siehst du, dass das Kabel an beiden Enden nicht mehr isoliert ist, also keine schwarze Ummantelung mehr hat. Dies ist wichtig, damit du das Metall des Kabels direkt an die Pins am Calliope mini und an den Angelhaken anschließen kannst. Du kannst den Gummimantel selbst entfernen, indem du mit einer kleinen Schere nur ganz leicht zudrückst und das Kabel dabei etwas drehst. Dabei wird der Mantel durchgeschnitten, aber nicht das Kabel selbst, weil du die Schere nicht ganz zumachst. Dann kannst du den abgetrennten Mantel leicht vom Ende abschieben. Dieser Vorgang heißt »Entmantelung«.

**FRAGE** einen Erwachsenen, wenn du dabei Hilfe brauchst.

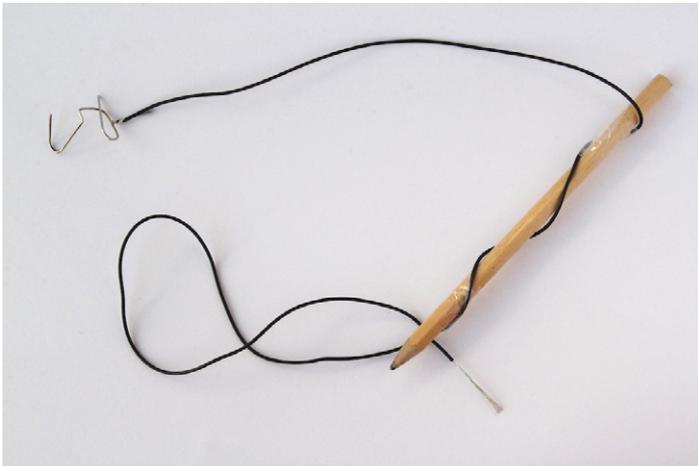


Abb. 3-12 Die fertige Angel

An das vordere Ende des Kabels, das deine Angelschnur sein wird, hängst du eine Büroklammer aus Metall. Verbiege sie etwas, bis sie aussieht wie ein Haken, und befestige das offene Metallkabel daran. Fertig ist dein Angelhaken.



Abb. 3–13 Detailansicht des Angelhakens

Als Fische kannst du ganz einfach auch Büroklammern aus Metall benutzen. Aber wenn diese Büroklammern nur flach auf dem Aquariumboden liegen würden, kannst du sie natürlich nicht mit dem Haken aufsammeln. Also biege am besten die innere Klammer etwas nach außen. Je weniger du verbiegst, desto schwieriger wird es später, mit dem Haken reinzukommen. Probiere es aus und biege manche Büroklammern mehr und manche weniger.



Abb. 3–14 Büroklammer-Fische

## Aluminium-Fische

Du kannst auch (fast) echte Fische aus Aluminiumfolie ausschneiden und in dein Aquarium werfen. Dafür musst du dann aber kleine Ringe oder Schlaufen aus Draht oder Aluminiumfolie basteln, die du an den Fischen festklebst. Dort kannst du deinen Angelhaken dann einhaken und den Fisch aus dem Aquarium rausholen. Achte darauf, dass alle Metallelemente miteinander verbunden sind, damit der Strom fließen kann: vom Calliope mini-Minus-Pol (-), über die Angelschnur, über den Haken, den Fisch die Seiten des Aquariums und zurück zum Calliope mini-Pin.

Lege die Fische in das Aquarium. Dabei dürfen sie die Aluminium-Wände des Aquariums nicht berühren. Wenn der Boden deines Aquariums etwas uneben ist, lege ein Stück passend großen Karton auf den Boden, damit die Fische gerade liegen können. Du kannst natürlich so viele Fische auslegen, wie du möchtest.



Abb. 3-15 Büroklammer-Fische auf dem Boden des Aquariums

### 3.3.3 Mit dem Calliope mini verbinden

Nun verbindest du das Aquarium, die Angel und deinen Calliope mini so miteinander, dass ein geschlossener Stromkreis entstehen kann. Dafür klemmst du ein Ende einer Krokodilklemme an die Aluminiumfolie deines Aquariums und das andere Ende der Klemme an den Minus-Pol (-) an deinem Calliope mini. Das eine Ende deiner Angelschnur, an dem kein Angelhaken hängt, befestigst du am Pin 0 des Minis.

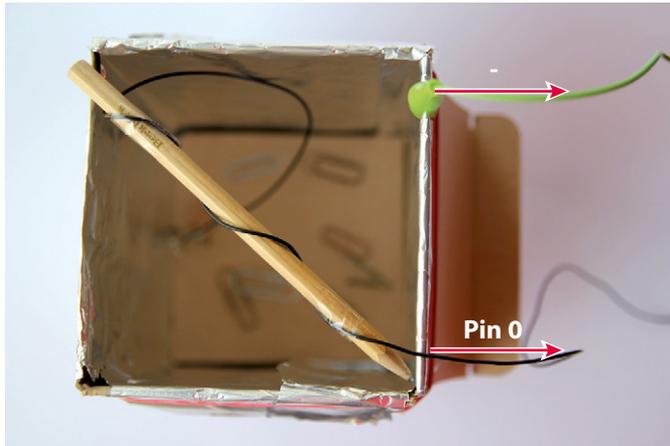


Abb. 3-16 Verbindung zwischen dem Calliope mini und dem Angelspiel (linker Teil)

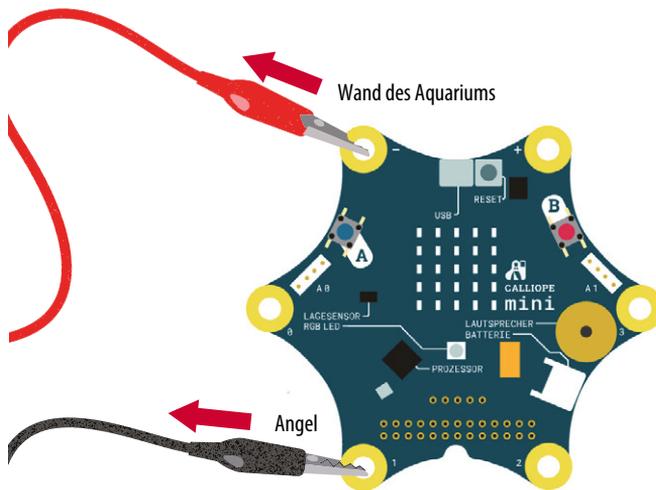


Abb. 3-17 Verbindung zwischen dem Calliope mini und dem Angelspiel (rechter Teil)

Wenn nun das andere Ende des Kabels, wo der Angelhaken hängt, die leitende Aluminiumwand des Aquariums berührt, ist der Stromkreis geschlossen und der Strom fließt. Damit bist du mit dem Aufbau des Spiels fertig und kannst dich im nächsten kurzen Schritt um die Programmierung des Spiels kümmern.

### 3.3.4 Die Programmierung

Öffne nun den PXT-Editor. Für das Angelspiel hast du bereits alle Programmierbefehle kennengelernt. Das wichtigste ist, dass der Calliope mini reagiert, wenn der Stromkreis geschlossen wird, also der Angelhaken oder die anderen Büroklammern eine der Innenwände berühren. Das Programm muss dafür prüfen, ob der Pin 0 gedrückt wurde. Benutze die »wenn Pin 0 gedrückt«-Klammer aus der Befehlsgruppe »Eingabe«. Füge dort einen »spiele Note«-Befehl ein.



Abb. 3–18 Programm für das Angelspiel

Lade das Programm auf deinen Calliope mini herunter. Was passiert, wenn du die Wand mit dem Angelhaken berührst? Natürlich kannst du auch einen anderen nervigen Ton aussuchen, bestimmt findest du etwas Passendes.

### 3.3.5 Andere Stromkreisspiele

Kannst du dir ein anderes Spiel vorstellen, bei dem es wichtig ist, einen Stromkreis zu schließen – oder eben nicht? Vielleicht kennst du das Spiel »Der heiße Draht«. Dabei gibt es einen gebogenen Draht, der an den Enden irgendwo befestigt ist, und du hältst einen fast geschlossenen Drahhaken in deiner Hand. Ziel ist es, mit dem Haken von Anfang bis Ende durch den Draht zu ziehen, ohne dass sich beide Drähte berühren. Du kannst auch ein Labyrinth aus nichtleitendem dünnem Klebeband (z. B. Washi-Tape) auf einer großen Aluminium-Fläche aufkleben. Versucht das Labyrinth zu durchqueren, ohne mit deinem Draht von der Strecke abzukommen und das Aluminium zu berühren.

Bestimmt fallen dir noch viele andere Spiele ein, bei denen du den Calliope mini als kleine Stromquelle benutzen kannst.

