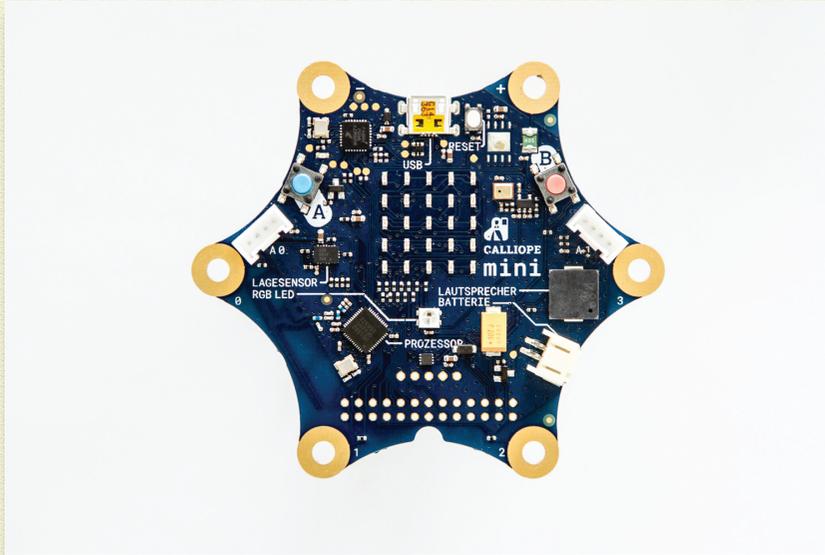


KAPITEL 1 DER CALLIOPE MINI



© Lukas Netz

JETZT WIRD ES ZEIT ZU ERKUNDEN, WELCHE WEITEREN BAUTEILE NEBEN DEM MIKROCONTROLLER AUF DER CALLIOPE-MINI-PLATINE SIND UND WIE DU DIESE FÜR DEINE PROJEKTE NUTZEN KANNST. Dabei wird dir dieses Kapitel helfen.

Nach diesem Kapitel wirst du wissen,

- » welche Bauteile auf dem Calliope mini verbaut sind und
- » wozu du die einzelnen Bauteile nutzen kannst.

WAS KANN DER CALLIOPE MINI?

Wenn du jetzt gehofft hast, dass dein Calliope mini bereits nach dem Auspacken ganz viele tolle Sachen kann, müssen wir dich leider enttäuschen. Von alleine kann der Calliope mini nämlich

12 KAPITEL 1 DER CALLIOPE MINI

überhaupt nichts. Aber das ist eigentlich gar nicht so schlimm, da du ihm ganz viel beibringen kannst.

Um dem Calliope mini etwas beizubringen, musst du ein Programm für ihn schreiben und dieses auf den Mikrocontroller (also auf den Calliope mini) übertragen. Wie das geht, erfährst du im nächsten Kapitel. Dieses Schreiben von Programmen nennt man übrigens *Programmieren*.



Programmieren, so nennen Profis (das sind Informatikerinnen und Informatiker) das Erstellen von Programmen. Auch du wirst in den nächsten Kapiteln dieses Buchs viele Programme für deinen Calliope mini erstellen.

Dein Calliope mini kann also nach der Programmierung genau das, was du ihm beigebracht hast. Bestimmt interessiert dich schon, welche Fähigkeiten denn möglich wären. Daher hier ein paar erste Ideen:

- » Du kannst deinen Calliope mini so programmieren, dass er auf Knopfdruck eine Melodie abspielt. Wenn der Ton laut genug ist, könntest du damit den Gong deiner Schule ersetzen.
- » Du kannst ihn so programmieren, dass er merkt, wenn ihm jemand zu nahe kommt oder ihn gar schüttelt. Wenn du magst, kannst du ihn dann einen Alarm auslösen lassen, so kann niemand deinen Calliope mini entführen.
- » Dein Calliope mini kann auch lächeln, genau genommen einen lachenden Smiley anzeigen. Natürlich kann der Smiley auch traurig gucken, aber wer möchte das schon?
- » Du kannst den Calliope mini auch als Würfel programmieren, der zufällig eine Zahl von 1 bis 6 (oder auch bis 8 oder 9) anzeigt. Er ist also auch bei Brettspielen ein toller Begleiter.
- » Sogar bunt leuchten kann der Calliope mini. So kannst du ihn als farbenfrohes Schmuckstück tragen.

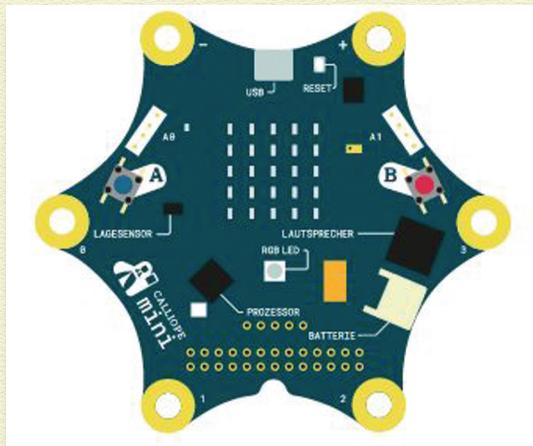
- » Außerdem kannst du mit ihm die Temperatur messen. Dein Calliope mini kann also auch ein Thermometer ersetzen. Wenn du hohe Temperaturen durch einen hohen Ton anzeigt, kann dieses Thermometer sogar von blinden Menschen benutzt werden.

Sicherlich fallen dir noch super viele andere Projektideen ein, oder?

Damit du einschätzen kannst, welche Ideen umsetzbar sind, erfährst du im nächsten Abschnitt alles über die verschiedenen Bauteile des Calliope mini.

BAUTEILE DES CALLIOPE MINI

Der Calliope mini hat im Gegensatz zu anderen Platinen (wie zum Beispiel dem Arduino oder dem Raspberry Pi, falls du davon schon einmal gehört hast) bereits ganz viele Bauteile direkt auf der Platine verbaut. Diese Bauteile wurden alle auf die Platine gelötet. Du musst also keine weiteren Dinge kaufen, um mit dem **Calliope mini** tolle Projekte umzusetzen.



Du musst keine Angst haben, den Calliope mini anzufassen. Normalerweise sollte man elektrische Geräte nicht einfach anfassen. Da der Calliope mini jedoch mit winzig kleinen Strömen arbeitet, musst du dir keine Sorgen machen. Du kannst nichts kaputt machen und dich auch nicht verletzen.

Das wichtigste Bauteil des Calliope kennst du bereits:

- » **Mikrocontroller:** Der Mikrocontroller wird dein Programm speichern und verarbeiten, er stellt also praktisch das Gehirn deines Calliope mini dar.



Ein Mikrocontroller ist ein spezielles Bauteil, in das der Prozessor eingebaut ist. Auf deinem Calliope mini findest du unten in der Mitte die Bezeichnung PROZESSOR. Die weiße Linie zeigt dir, wo du das schwarze, viereckige, sehr flache Bauteil findest.

Dein Calliope mini hat neben dem Mikrocontroller noch viele weitere Bauteile. Damit du die Bauteile auch findest, sind bereits einige Bezeichnungen auf der Platine aufgedruckt. Außerdem beschreiben wir dir die Lage der Bauteile. Dafür musst du den Calliope mini so halten, wie auf dem Foto am Anfang des Kapitels. Sonst kannst du die Schrift ja auch gar nicht lesen.

- » **LED-Display:** In der Mitte des Calliope mini siehst du das LED-Display. LED ist eine Abkürzung und steht für den englischen Ausdruck *light-emitting diode*, was auf Deutsch übersetzt »lichtaussendende Diode« oder einfach ausgedrückt »kleine Lampe« heißt. (Eine Diode ist ein sehr spezielles elektronisches Bauteil.) Auf dem Calliope mini sind insgesamt 25 winzige rote LEDs angebracht und in einem Viereck angeordnet. Du kannst jede der 25 LEDs einzeln anschalten und so zum Beispiel einen lachenden Smiley »zeichnen« oder einen beliebigen Buchstaben »schreiben«.

- » **RGB-LED:** Die RGB-LED ist eine ganz besondere LED. Sie ist größer als die anderen LEDs, kreisrund und unterhalb des LED-Displays zu finden. Das Besondere an dieser LED ist, dass sie nicht nur rot, sondern in vielen verschiedenen Farben leuchten kann. Die Abkürzung RGB steht für Rot, Grün und Blau. Aus diesen drei Grundfarben lassen sich alle beliebigen Farben des Regenbogens mischen. Wenn die RGB-LED gleichzeitig rot und blau leuchtet, ergibt sich die Farbe Lila.
- » **Lautsprecher:** Der viereckige, schwarze Kasten rechts auf deinem Calliope mini ist ein Lautsprecher. Er kann verschiedene Töne abspielen, sodass du mit ein bisschen Geschick ein kleines Lied komponieren kannst.



Die drei Bauteile LED-Display, RGB-LED und Lautsprecher haben eine Sache gemeinsam: Sie erzeugen Ausgaben, also Vorgänge, die du sehen oder hören kannst. Solche Bauteile nennt der Profi Aktoren. Das kannst du dir einfacher merken, wenn du daran denkst, dass sie eine Aktion ausführen.

- » **Knöpfe A und B:** Den blauen Knopf A (links auf dem Calliope mini) und den roten Knopf B (rechts) kannst du herunterdrücken. Dies merkt der Calliope mini, und du kannst ihn so programmieren, dass der Calliope mini etwas Bestimmtes tut, zum Beispiel einen Ton abspielt, wenn Knopf A gedrückt wird.
- » **Reset-Knopf:** Wenn du genau hinschaust, erkennst du oben in der Mitte einen kleinen, weißen Knopf, der mit RESET beschriftet ist. Das englische Wort *reset* bedeutet auf Deutsch »zurücksetzen«. Wenn du diesen Knopf drückst, wird das aktuelle Programm zurückgesetzt, also neu gestartet.
- » **Mikrofon:** Mit dem eingebauten Mikrofon kannst du deine Stimme oder auch andere Töne aufnehmen.



Alle Bauteile, mit denen man dem Calliope mini ein Signal geben kann (zum Beispiel das Signal »Knopf A wurde gedrückt«), nennt man Sensoren. Davon hat der Calliope mini einige. Sensoren sind Bauteile, die Veränderungen der Umwelt messen. Das kann das Drücken eines Knopfs sein, der von dir heruntergedrückt wird, aber auch eine Veränderung der Temperatur, wenn es im Raum wärmer oder kälter wird.

Neben den Knöpfen, die in den meisten Fällen von Menschen zur Eingabe eines Signals genutzt werden, gibt es noch viele weitere Sensoren. Die weiteren Sensoren messen Eingaben aus der Umwelt, also zum Beispiel die Temperatur oder die Helligkeit im Raum.

- » **Lichtsensor:** Fast unsichtbar versteckt sich dieser Sensor mitten im LED-Display. Er misst die Lichtstärke (also die Helligkeit). Der Calliope mini kann damit feststellen, wie hell es gerade über ihm ist. Wenn du deine Hand nah über den Calliope mini hältst, wird es dunkler. So kannst du den Lichtsensor nutzen, um zu messen, ob sich jemand deinem Calliope mini nähert und wenn gewünscht ein Alarmsignal auslösen.
- » **Lagesensor:** Der Lagesensor ist ein winziges Bauteil, das aber etwas ganz Besonderes kann. Über den Lagesensor merkt der Calliope mini, wie herum er gehalten wird. Du könntest also ein Programm schreiben, sodass die RGB-LED rot leuchtet, wenn du den Calliope mini auf den Kopf drehst.
- » **Bewegungssensor:** Dieser Sensor misst, ob der Calliope mini bewegt wird, also zum Beispiel, ob du ihn schüttelst.
- » **Kompass:** Mit diesem Sensor kann der Calliope mini herausfinden, in welcher Richtung Norden ist. Mit dem richtigen Programm kannst du dich auch in fremder Umgebung orientieren.

- » **Runde Ecken:** Sicher hast du schon die sechs goldenen Kreise rund um deinen Calliope mini entdeckt. Sie tragen alle verschiedene Beschriftungen. Eine Ecke ist mit $-$, eine mit $+$ beschriftet. Die anderen vier tragen die Ziffern 0, 1, 2 und 3. Diese runden Ecken machen es möglich, weitere Bauteile anzuschließen.



Neben den vielen Bauteilen, die bereits auf die Platine gelötet sind und die du für deine Projekte verwenden kannst, hast du auch noch die Möglichkeit, weitere Bauteile anzuschließen. Diese nennt man dann externe Bauteile, im Gegensatz zu den internen Bauteilen, die bereits auf der Platine drauf sind.

- » **Motoranschlüsse:** Die beiden weißen Plastikboxen mit den kleinen Stiften drin, links und rechts auf der Platine sind Anschlüsse für Motoren. Auch diese Motoren sind externe Bauteile. Du musst sie, wenn du etwas damit machen willst, zusätzlich kaufen.
- » **Batterieanschluss:** Vielleicht möchtest du deinen Calliope mini als blinkendes Schmuckstück tragen. Damit er auch unterwegs mit Strom versorgt werden kann, kannst du an den beigefarbenen Anschluss rechts unten ein Batteriepack anschließen.

Ein weiteres Bauteil, das ganz oben auf der Platine angebracht ist, hast du dir bisher noch nicht angeschaut:

- » **USB-Anschluss:** Am USB-Anschluss, genauer gesagt am Mikro-USB-Anschluss, kannst du ein USB-Kabel einstecken, um deinen Calliope mini mit einem Computer oder einem Laptop zu verbinden. Dies ist notwendig, um deine Programme, die du am Computer erstellst, auf deinen Calliope mini zu übertragen. Gleichzeitig wird dein Calliope mini über das Kabel mit Strom versorgt.



Wenn du deinen Calliope mini über das USB-Kabel am Computer oder Laptop anschließen willst, achte immer darauf, erst das Batteriepack zu entfernen. Der Calliope darf immer nur entweder über das USB-Kabel oder über das Batteriepack mit Strom versorgt werden.

Zum Übertragen der Programme gibt es noch eine Alternative:

- » **Bluetooth:** Bluetooth ermöglicht dir, zwei Geräte kabellos miteinander zu verbinden. Dein Calliope mini ist Bluetooth-fähig (auch wenn es dafür kein beschriftetes Bauteil gibt). Wenn also das Gerät, auf dem du programmierst, ebenfalls eine Bluetooth-Verbindung aufbauen kann, kannst du deinen Calliope mit diesem Gerät auch ohne Kabel verbinden.

Einen ersten Einblick in das Thema Programmierung liefert dir der folgende Abschnitt, bevor du im nächsten Kapitel dein erstes Programm selbst schreibst.

DEN CALLIOPE MINI PROGRAMMIEREN

Wie bereits erwähnt, kann der Calliope mini von alleine gar nichts. Du musst den Calliope mini erst programmieren. Du hast noch nie irgendetwas programmiert? Keine Sorge, das nächste Kapitel erklärt dir Schritt für Schritt, wie das funktioniert. Und nachdem du ein paar Projekte aus diesem Buch erfolgreich gemeistert hast, fällt es dir bald leicht, eigene Projekte zu erfinden, zu planen und die passenden Programme für deinen Calliope mini zu erstellen.

Für das Programmieren des Calliope mini gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten:

- » **Mittels Laptop oder Computer:** Es gibt für den Calliope mini drei verschiedene Editoren, die alle kostenfrei und online verfügbar sind.



Ein Editor oder eine Programmierumgebung ist ein Werkzeug, das du benutzt, um die Programme für deinen Calliope mini zu schreiben. Du kannst deinen Calliope mini nicht mit einem normalen Schreibprogramm (wie zum Beispiel Microsoft Word) programmieren, sondern brauchst dafür einen speziellen Editor. Es gibt sehr viele verschiedene Editoren und auch sehr viele verschiedene Programmiersprachen. Programmiersprachen sind besondere Sprachen. Du kannst dem Calliope nämlich nicht einfach sagen »Spiele ein Lied«, das würde dein Calliope mini nicht verstehen.

- » **Mittels einer App auf dem Tablet oder Smartphone:** Diese App ist aktuell noch in der Entwicklung, daher nutzen wir in diesem Buch die erste Möglichkeit.

Ob du die Programme für deinen Calliope auf einem Computer oder mithilfe der App auf einem Smartphone schreibst, macht für die Programmierung kaum einen Unterschied. Nur die Art, wie du den Calliope mini mit dem Gerät (auf dem du programmierst) verbindest, unterscheidet sich. Es wird also kein Problem für dich sein, später das Gerät zu wechseln und den Calliope mini mittels der App zu programmieren, wenn diese verfügbar ist.



Als App werden Programme bezeichnet, die auf einem Smartphone oder einem Tablet laufen. Das können zum Beispiel kleine Spiele sein oder auch Nachrichtendienste wie WhatsApp. Wenn dich Apps interessieren und du mit dem Buch durch bist, kannst du ja mal in das Buch Eigene Apps programmieren aus der Dummies-Junior-Reihe schauen. Dort lernst du, eigene Apps zu programmieren.

Die drei Editoren für den Computer oder Laptop erreichst du über die Calliope-Webseite <http://calliope.cc/editor>. Es sind:

- » **Calliope mini Editor:** Dieser Editor ist ganz besonders einfach zu bedienen, allerdings kannst du nicht alle Bauteile damit nutzen.
- » **PXT:** Mit diesem Editor hast du die meisten Möglichkeiten, daher werden wir die Projekte in diesem Buch mit diesem Editor vorführen.
- » **Open Roberta Lab®:** Mit diesem Editor kannst du auch Robotiksysteme (wie zum Beispiel den Lego Mindstorms Roboter EV3) programmieren. Allerdings sieht der Simulator anders aus als ein echter Calliope mini und die Aufteilung des Bildschirms ist nicht so gut. (Was ein Simulator ist, erfährst du, wenn wir dir im nächsten Abschnitt den PXT-Editor genauer erklären.)

Obwohl die drei Editoren für unterschiedliche Zwecke gedacht sind, haben sie drei wichtige Gemeinsamkeiten:

- » Alle drei Editoren sind *blockbasiert*. Das bedeutet, dass du die Programme für deinen Calliope nicht Wort für Wort eintippen musst, sondern aus fertigen oder halbfertigen *Blöcken* zusammensetzt. Das macht den Start in die Programmierung wesentlich leichter.



Die (Programmier-)Blöcke haben unterschiedliche Formen und Funktionen. Es gibt Blöcke, die eine bestimmte Aktion auslösen, zum Beispiel »zeige Nummer 8« oder »pausiere 1 Sekunde«. Diese Blöcke heißen Befehle. Es gibt aber auch Blöcke, die etwas komplizierter sind und in die du noch weitere Blöcke einfügen musst. Zum Beispiel kannst du dem Calliope mini sagen, dass er etwas »4-mal wiederholen« soll,

aber wenn du ihm nicht zusätzlich sagst, was er wiederholen soll, passiert gar nichts. Diese Blöcke nennt der Profi Programmierkonstrukte.

- » Alle drei Editoren sind *kostenfrei* für dich.
- » Alle drei Editoren sind *online über den Browser* nutzbar, mit dem du auch sonst im Internet surfst. Du musst kein spezielles Programm installieren. Wenn dein Laptop oder Computer Internetzugang hat, kannst du sofort loslegen.



Falls du noch nie eine Webseite besucht hast und nicht weißt, wo du die Adresse

<http://calliope.cc/editor>

eintippen musst, bitte einen Erwachsenen, dir zu helfen.

Falls du dich schon gut mit Computern auskennst (oder sonst für die Erwachsenen): Die verschiedenen Editoren funktionieren mit allen gängigen, aktuellen Browsern (Mozilla Firefox, Google Chrome, Chromium, Internet Explorer, Microsoft Edge). Die Screenshots für dieses Buch wurden auf Geräten mit dem Betriebssystem Windows 10 und Mozilla Firefox angefertigt. Wenn du ein anderes System benutzt, wird dein Bildschirm manchmal etwas anders aussehen.

Noch ein Hinweis für alle mit Vorerfahrung: Da kein zusätzliches Programm (*Treiber*) für den Calliope mini installiert wird, kann dein Laptop oder Computer deine Programme nicht automatisch auf dem Calliope mini speichern (wie du es vielleicht von anderen Programmierumgebungen kennst).



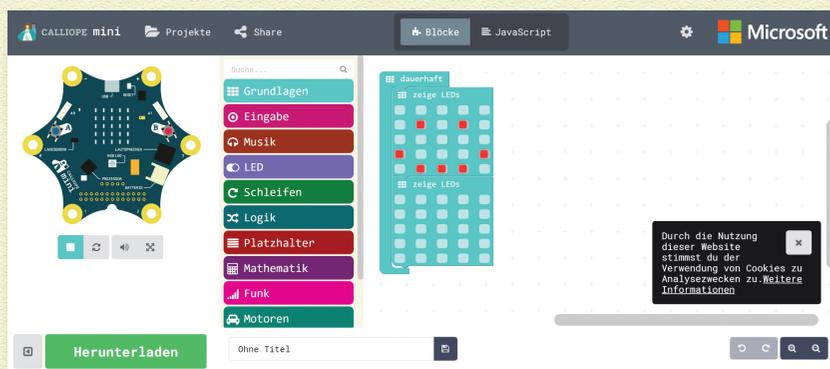
Wenn du ein Programm fertig hast, musst du es selbst auf den Calliope mini übertragen. Das ist nicht so schwer: In Kapitel 2 zeigen wir dir, wie das geht. Am Anfang brauchst du dabei vielleicht noch Hilfe.

DER PXT-EDITOR

Da der *PXT-Editor* super vielseitig und einfach zu bedienen ist, werden wir alle Projekte in diesem Buch mit diesem Editor programmieren.

Öffne doch einmal die **Webseite des PXT-Editors**:

<http://pxt.calliope.cc>



In der Mitte siehst du viele farbige Knöpfe mit unterschiedlichen Beschriftungen. Links siehst du den Simulator. Er sieht fast aus wie ein echter Calliope mini. Rechts findest du bereits ein erstes Beispielprogramm.

Schau dir den Editor erst einmal in Ruhe an. Dies sind seine Bestandteile – von links nach rechts:

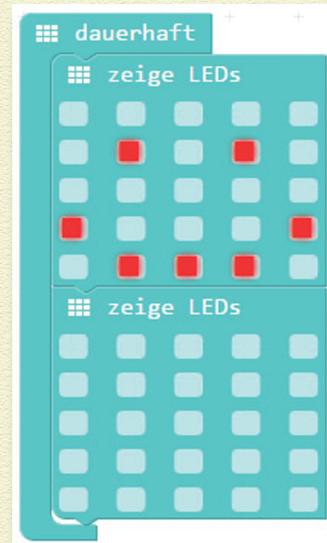
- » **Simulator:** Der Simulator auf der linken Seite ist eine Vorschau auf den echten Calliope mini. Er ist nützlich, wenn du keinen eigenen Calliope mini hast, aber auch, wenn du schnell etwas ausprobieren möchtest, ohne dass du das Programm auf den Calliope übertragen willst.

Auch beim Simulator kannst du die Knöpfe A und B herunterdrücken, einfach indem du sie anklickst. Sogar schütteln kannst du den Simulator (oder zumindest kannst du so tun, als ob du ihn schüttelst). Jedoch kannst du keine externen Bauteile (wie zum Beispiel Motoren) anschließen und er hat keinen Kompass eingebaut.

- » **Gruppen der Programmierblöcke:** Die vielen bunten Knöpfe in der Mitte stellen ein großes Auswahlménü dar. Hinter jedem Knopf (zum Beispiel **Eingabe** oder **Funk**) verbirgt sich eine ganze Gruppe von Programmierblöcken.
- » **Programmierfläche:** Auf der großen Fläche rechts erstellst du dein Programm. Auf diese Programmierfläche ziehst du alle Blöcke, die dein Programm braucht, und setzt sie zu einem kompletten Programm zusammen.

Auf der Programmierfläche ist beim Start schon **ein erstes Beispielprogramm** zu sehen. Dieses Beispielprogramm besteht aus drei hellblauen Programmierblöcken, die wie Puzzelteile ineinandergreifen.

Bevor du das Programm genauer unter die Lupe nimmst, kannst du links im Simulator bereits sehen, was das Programm tut. Richtig, es lässt einen Smiley auf dem LED-Display blinken: Im einen Augenblick leuchtet der Smiley und im nächsten werden alle LEDs ausgeschaltet.



Wenn du dir nun das Programm genauer anschaust, siehst du zweimal den Befehl **zeige LEDs**. Im oberen Block ist ein Smiley zu erkennen, das untere Bild ist leer. Somit errätst du bestimmt schnell, dass der obere Befehl für das Anzeigen des Smileys zuständig ist und der untere für das Ausschalten aller LEDs. Und warum blinkt der Smiley immer wieder?

Das liegt an dem **dauerhaft-Block** außen herum. Dieser sorgt dafür, dass das An- und Ausschalten des Smileys nicht nur einmal, sondern dauerhaft hintereinander passiert.



Den obersten Befehl, der die anderen beiden einschließt, nennt der Profi eine Schleife. Dies ist aber keine Schleife wie auf einem Schuh oder einem Geschenk. Schleife in einer Programmiersprache bedeutet, dass ein bestimmtes Programmstück immer wieder ausgeführt wird. Das ist wie bei einem Autorennen, wo dieselbe Strecke immer wieder gefahren wird.

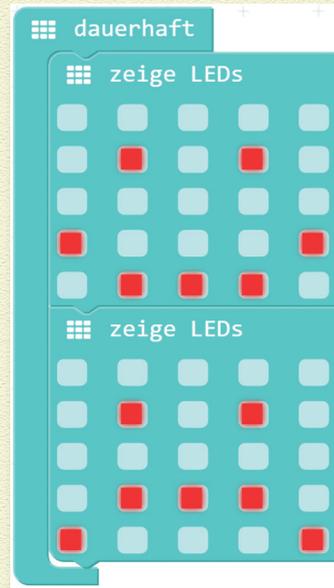
Es gibt verschiedene Arten von Schleifen. Diese hier heißt dauerhaft, was bedeutet, dass die Befehle im Inneren unendlich oft, also dauerhaft, wiederholt werden.

Es gibt auch Schleifen, die nach einer gewissen Anzahl an Durchläufen automatisch enden. Mit einer solchen Schleife könntest du den Smiley beispielsweise genau 8-mal blinken lassen. Eine Dauerschleife kannst du nur beenden, indem du das USB-Kabel herausziehst oder ein anderes Programm auf deinen Calliope mini überträgst.

Wie wäre es, wenn du in den unteren Block (wo bisher das leere LED-Display war) **einen traurigen Smiley** zeichnest? Klicke einfach im unteren Block die LEDs an, die leuchten sollen.

Im Simulator siehst du das Ergebnis deiner Änderung sofort. Jetzt wechseln sich der fröhliche und der traurige Smiley ab. Super, du hast das Programm an deine Wünsche angepasst! Herzlichen Glückwunsch!

Wie du das fertige Programm auf den echten Calliope mini überträgst, erfährst du im nächsten Kapitel.



Wenn du magst, kannst du auch ganz andere Muster auf dem LED-Display anzeigen lassen. Probiere doch einmal folgende Ideen aus:

- » Male den Smileys eine Nase.
- » Kannst du statt der Smileys auch zwei unterschiedlich große Vierecke leuchten lassen?
- » Schaffst du es, ein Fenster zu zeichnen, also ein großes Viereck mit einem Kreuz in der Mitte?
- » Kannst du auch die Ziffer 8 darstellen?
- » Und sogar den Buchstaben Z?
- » Klappt das auch mit dem Anfangsbuchstaben von deinem Namen?



Da du dich mit dem PXT-Editor nun ein wenig auskennst, kannst du gerne direkt in das nächste Kapitel wechseln, um dein erstes eigenes Programm zu schreiben.

KREATIVE MÖGLICHKEITEN

Bis hierher hast du eine ganze Menge über den Calliope mini und auch über Programmierung gelernt. Das war eine reife Leistung! Gönn dir eine Verschnaufpause, bevor es im nächsten Kapitel an dein erstes eigenes Projekt geht.

Lehne dich zurück und stelle dir vor, was du gerne mit dem Calliope mini machen möchtest. Vielleicht möchtest du ihn später als Schmuckstück tragen? Dann bastle dir doch eine Kette für den Calliope. Vielleicht bist du viel unterwegs und möchtest deinen Calliope mini mitnehmen? Dann solltest du ihm vielleicht eine Tasche oder Box basteln, damit er immer gut geschützt ist. Vielleicht liegt er in den Programmierpausen auch einfach in deinem Regal. Wäre es da nicht super, wenn er noch schicker wäre? Vielleicht willst du ihm Augen aufkleben oder Arme basteln und **einen lustigen Käfer gestalten?**



© Lukas Netz