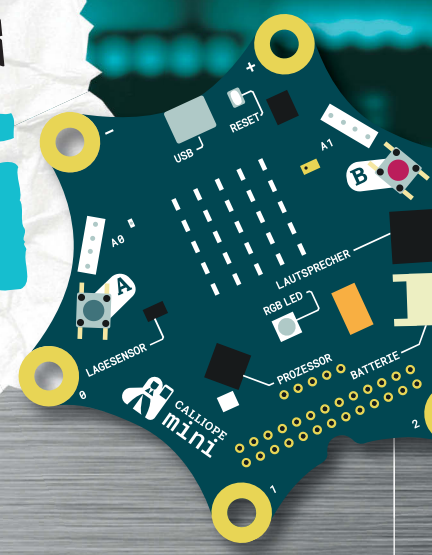
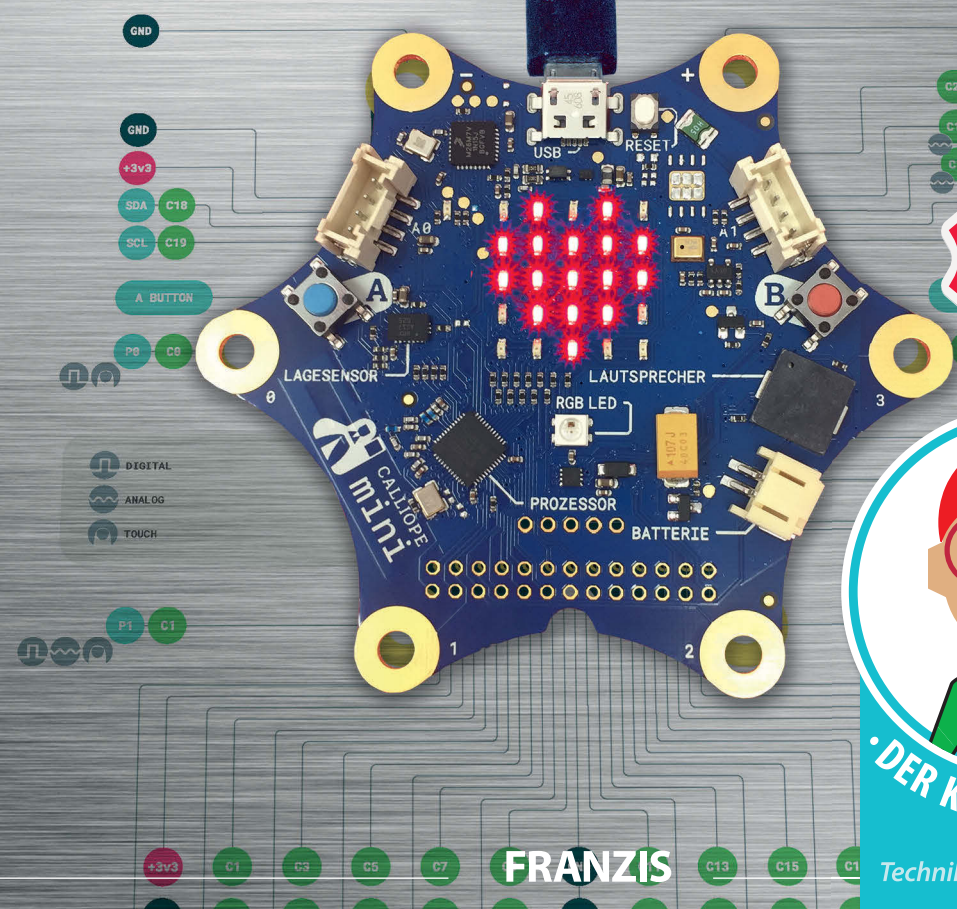


Der kleine Hacker

# Programmieren lernen mit dem Calliope mini



Mit dem Calliope mini und vielen spannenden Projekten spielend programmieren lernen.



Cooler Spiel- und Bauprojekte programmieren



DER KLEINE HACKER

FRANZIS

Technik spielend verstehen

## Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

Calliope ist eine Marke der Calliope gemeinnützige GmbH mit Sitz in Berlin, Deutschland.

Dies ist kein offizielles Calliope-Produkt. Nicht von Calliope gemeinnützige GmbH genehmigt oder mit Calliope verbunden.

Für die Abdruckgenehmigungen der Darstellungen des Calliope mini auf dem Umschlag und im Innenteil dankt der Verlag der Calliope gemeinnützige GmbH, [www.calliope.cc](http://www.calliope.cc) (Copyright: Jörn Alraun)

© 2017 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

**Produktmanagement:** Richard von Korff Schmising

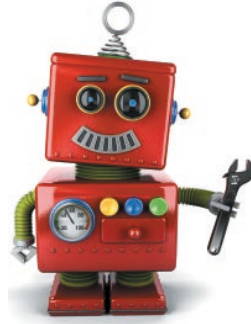
**Satz:** DTP-Satz A. Kugge, München

**art & design:** [www.ideehoch2.de](http://www.ideehoch2.de)

ISBN 978-3-645-20559-7



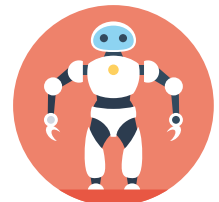
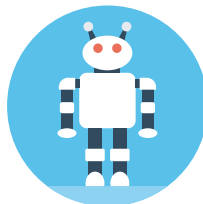
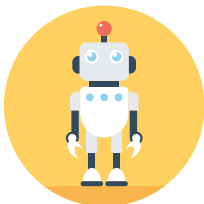
# Inhalt



<b>1</b>	<b>Erste Schritte mit dem Calliope mini .....</b>	<b>6</b>
	Was ist wo? – Kontakte, Sensoren etc. ....	6
	Stromversorgung, USB und mitgelieferte Teile .....	8
	Den Calliope mini zum ersten Mal einschalten .....	9
	Den Calliope mini am PC anschließen .....	11
	Das erste Programm für den Calliope mini .....	12
<b>2</b>	<b>Der Editor PXT Für „echte“ Programme .....</b>	<b>22</b>
	Programm auf den Calliope mini herunterladen .....	23
	Fertige Symbole sind schneller .....	24
<b>3</b>	<b>Spielwürfel.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Farblichteffekte mit der RGB-LED .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>Lauflicht.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>Noch ein Lichteffekt.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Zähler .....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Ixl-Trainer.....</b>	<b>52</b>
<b>9</b>	<b>Zahlenraten.....</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>Stimmungsanzeiger mit Musik.....</b>	<b>62</b>

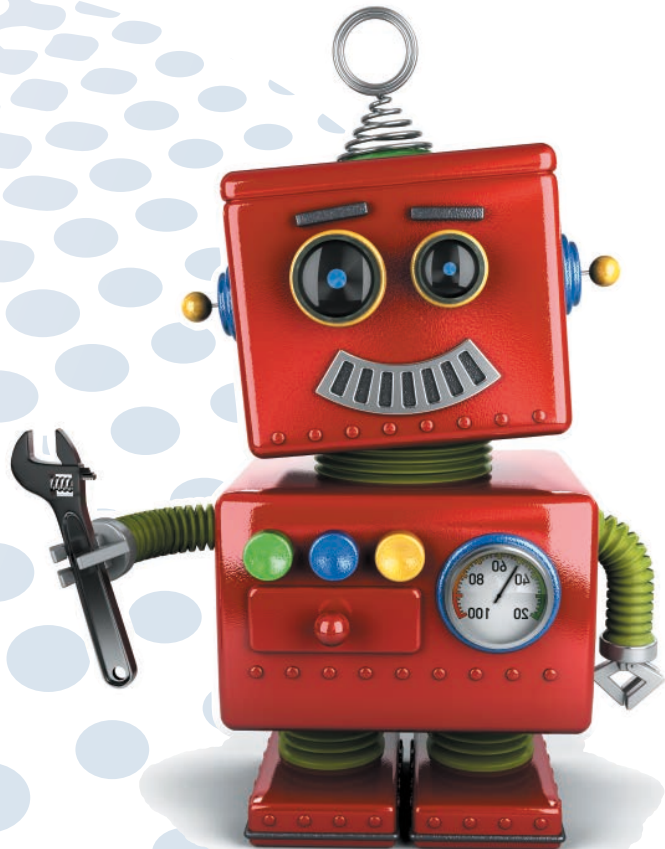
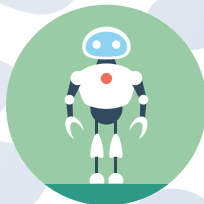


11	Sensorkontakte in den Ecken.....	66
	So funktionieren die Sensorkontakte .....	66
12	Mobiler Erdungsmessgerät.....	72
13	DiscoLight-Steuerpult.....	76
14	Magie-8-Ball - die magische Billardkugel .....	84
	Magic-8-Ball mit gezinkter Kugel.....	87
	Es geht noch unauffälliger .....	89
15	Thermometer und Lichtstärkemessung .....	92
	Lichtstärke mit dem Helligkeitssensor messen .....	99
16	Alarmanlage für den Calliope mini .....	102
17	Space Invaders.....	104
18	Eierlaufen.....	124
19	Die beiden grünen LEDs anschließen.....	134
	So funktionieren LEDs.....	134





20	Reaktionsspiel mit den beiden grünen LEDs .....	138
21	Geheime Botschaften per Funk übertragen.....	146
22	Der NEPO-Editor von Open Roberta.....	154
	Wichtige Unterschiede zwischen NEPO-Editor und PXT-Editor .....	155
	So arbeiten Funktionen im NEPO-Editor.....	155
23	FAQ.....	160
	Wie kann ich das Demospiel zurück auf den Calliope mini bringen? .....	160
	Wenn nichts mehr geht: Firmware neu installieren .....	160





# 1 Erste Schritte mit dem Calliope mini



Der Calliope mini ist eine Experimentierplatte, die sich sehr einfach programmieren lässt. Sie wurde ursprünglich für den Schulunterricht entwickelt, lässt sich aber auch für viele andere Experimente und Spiele einsetzen.

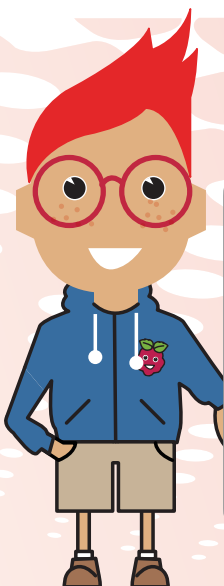
Natürlich ist der Calliope mini nicht die erste programmierbare Platine. Bis vor einigen Jahren war die Programmierung von Mikrocontrollern und Einplatinencomputern nur etwas für Ingenieure. Erst die bekannten Platinen Raspberry Pi und Arduino machten diese Technik für jeden verständlich.

Im Gegensatz zum Raspberry Pi ist der Calliope mini kein wirklicher Computer, sondern eine Mikrocontrollerplatine, die einfach ein einziges Programm abarbeitet, das vorher auf dem PC erstellt und dann per USB-Kabel übertragen wurde. Damit ist er vergleichbar mit dem Arduino und auch ähnlich leicht zu programmieren. Genauer gesagt, handelt es sich um einen Nordic NRF51822, einen ARM-Cortex-M0-32-Bit-Prozessor mit 16 KB RAM und 256 KB Flash-Speicher.

Was den Calliope mini so besonders macht, sind die vielen Zusatzeile, die bereits fest angebaut sind: ein Feld mit 25 LEDs, zwei Taster, eine RGB-LED für bunte Farben, ein Lautsprecher, ein Bewegungssensor und vieles mehr. Alle diese Teile müsste man beim Arduino erst zusätzlich anschließen.

## WAS IST WO? – KONTAKTE, SENSOREN ETC.

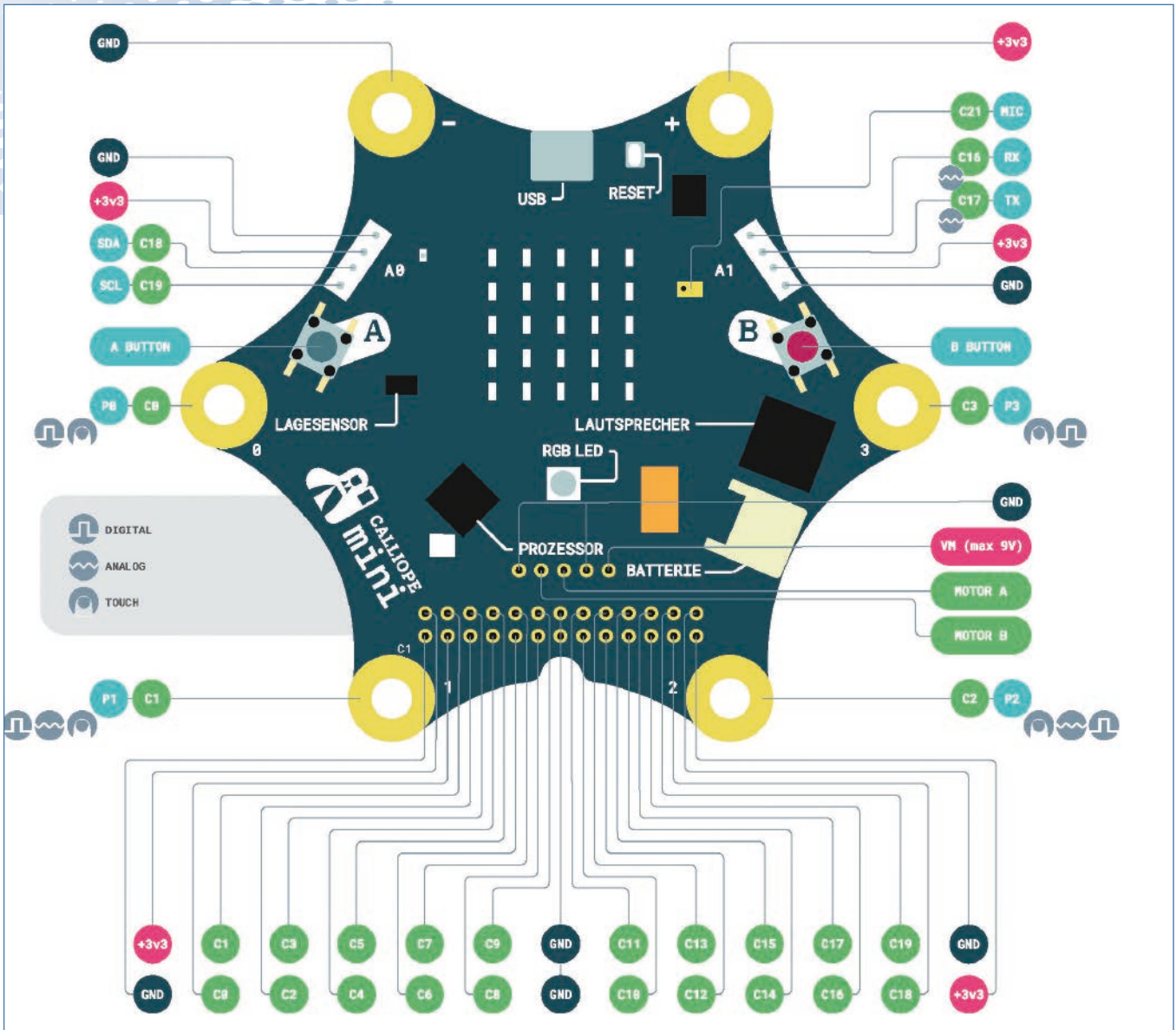
Das Bild auf der rechten Seite zeigt die zahlreichen Anschlüsse des Calliope mini. Am häufigsten werden die beiden Taster und die sechs Kontakte in den Ecken genutzt. Hier kannst du mit einem Krokodilklemmenkabel oder einfach mit einem angeknöteten Draht elektronische Bauteile anschließen. Die mit dem Touch-Symbol gekennzeichneten Anschlüsse können auch durch Berührung mit dem Finger geschaltet werden.



### BBC MICRO:BIT

Der Calliope mini hat seine Vorfahren in England. Der britische Fernsehsender BBC ließ eine Mikrocontrollerplatine für Schüler entwickeln. Dieser BBC micro:bit verfügt über weitgehend gleiche Hardware, die gleiche LED-Matrix sowie ähnliche Anschlüsse und Sensoren. Die Editoren zum Programmieren des Calliope mini wurden wie die Hardware vom BBC micro:bit übernommen. Die Software ist noch nicht komplett übersetzt, an einigen Stellen tauchen weiterhin die englischen Originaltexte auf. Wundere dich nicht, wenn in seltenen Meldungen auch noch der Name BBC micro:bit steht.





Die Anschlüsse und Bedienelemente des Calliope mini. (Bild: Calliope gGmbH, Lizenz: CC-BY-SA)

# 1 Erste Schritte mit dem Calliope mini



Die meisten selten gebrauchten Anschlüsse sind nur Löcher in der Platine. Um hier etwas anzuschließen, lötest du am besten eine Stiftleiste in die Löcher, auf der dann Leitungen angeschlossen werden können. LEDs und andere einfache Bauelemente kannst du auch direkt in die Löcher stecken und die Anschlussdrähte leicht biegen, damit es keinen Wackelkontakt gibt. Diese Anschlüsse werden nur für zwei Programme am Ende des Buchs verwendet.

## STROMVERSORGUNG, USB UND MITGELIEFERTE TEILE

Der Calliope mini braucht Strom wie jedes elektronische Gerät. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

● Du kannst den mitgelieferten Batteriekasten an dem weißen Batterieanschluss anschließen. Mit einem kleinen Schalter am Batteriekasten lässt sich die Stromversorgung ein- und ausschalten, ohne dass man die Steckverbindung lösen muss.

● Oder du versorgst den Calliope mini über ein USB-Kabel mit Strom. Schließe das Kabel an einem USB-Anschluss des PCs an. Über dieses Kabel überträgst du auch eigene Programme vom PC auf den Calliope mini. Verwende am besten das mitgelieferte extra kurze Kabel. Bei längeren Kabeln kann es in seltenen Fällen zu Übertragungsfehlern zwischen PC und Calliope mini kommen. Die meisten USB-Kabel von Smartphones funktionieren aber ebenfalls ohne Probleme.

Neben der Calliope-mini-Platine selbst sind noch einige weitere nützliche Bauteile im Lieferumfang enthalten.

## BATTERIEKASTEN

Dieser Kasten dient der Stromversorgung des Calliope mini, ohne dass dieser am PC angeschlossen sein muss.

## BATTERIEN

Stecke die beiden Batterien in den Batteriekasten. Achte dabei auf die richtige Richtung.

## USB-KABEL

Mit dem USB-Kabel verbindest du den Calliope mini mit dem PC, um Programme zu übertragen. Außerdem kann der Calliope mini über den USB-Anschluss eines PCs mit Strom versorgt werden.

## KROKODILKLEMMENKABEL

Mit diesen Kabeln kannst du Münzen, Löffel oder andere Gegenstände aus Metall als Sensorkontakte benutzen. Klemme dazu die eine Krokodilklemme an den Gegenstand, die andere an eine der sechs Kontaktflächen in den Ecken des Calliope mini.

## METALLPAPIERSTREIFEN

Aus dem elektrisch leitfähigen Metallpapier kannst du Sensorkontakte basteln und irgendwo aufkleben. Verbinde sie dann mithilfe von Krokodilklemmenkabeln mit dem Calliope mini.





## KNETE


Auch aus Knete lassen sich Sensorkontakte bauen, da sie den Strom etwa genauso gut leitet wie die menschliche Haut. Ein Stück Knete bietet eine größere Kontaktfläche mit der Hand als ein einfacher Draht. Dadurch kommt es beim Anfassen nicht so leicht zu einem Wackelkontakt.


## LEDS

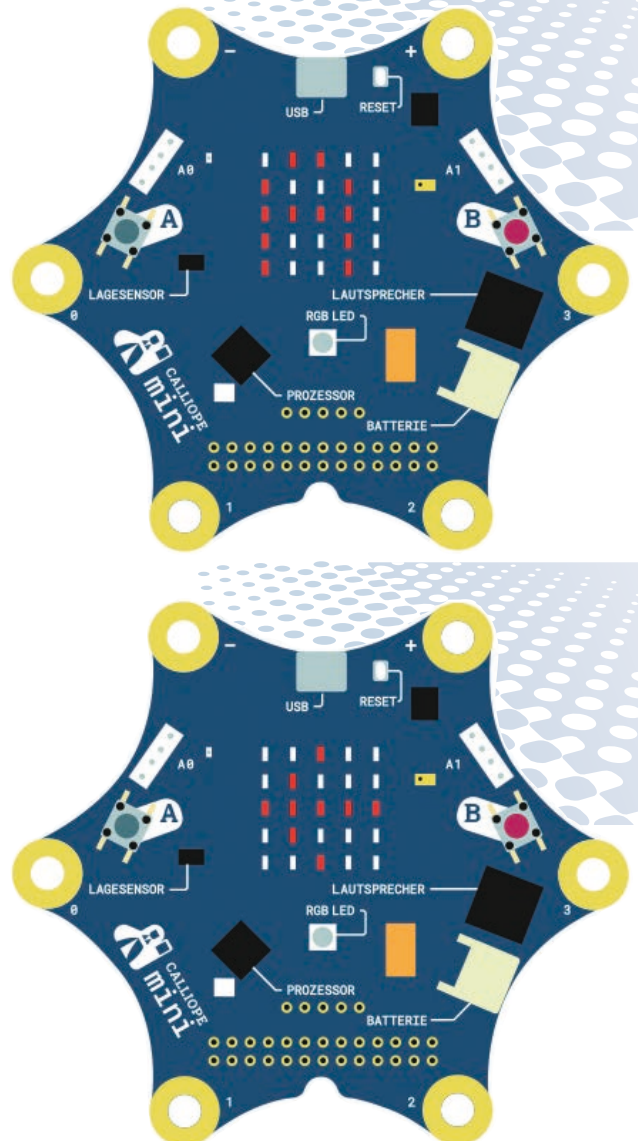
Auf dem Calliope mini sind LEDs aufgebaut, mit denen sich unterschiedliche Informationen anzeigen lassen. Mit den beiden zusätzlichen LEDs kannst du Experimente durchführen, die zeigen, wie man weitere Elektronik an den Calliope mini anschließt.

## DEN CALLIOPE MINI ZUM ERSTEN MAL EINSCHALTEN

Irgendetwas zum ersten Mal zu tun ist immer spannend. Das gilt auch für den Calliope mini. Bevor du ihn zum ersten Mal an den PC anschließt, stecke erst einmal die Batterien in den Batteriekasten, achte darauf, dass der Schalter auf **OFF** steht, und schließe den Batteriekasten am Batterieanschluss des Calliope mini an. Stelle dann den Schalter auf **ON**.

 Die gelbe LED zeigt, dass der Calliope mini eingeschaltet ist. Nach wenigen Sekunden begrüßt der Calliope mini dich mit der Laufschrift **Hallo**.

 Es erscheint kurz ein **A** in der Anzeige. Danach blinkt ein Pfeil nach links. Drücke die linke Taste (A), auf die der Pfeil zeigt.

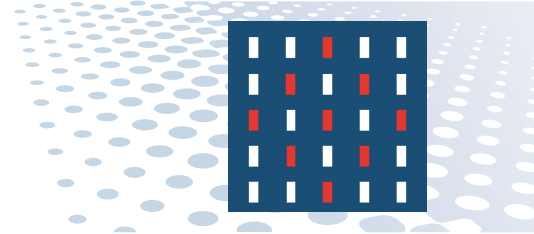
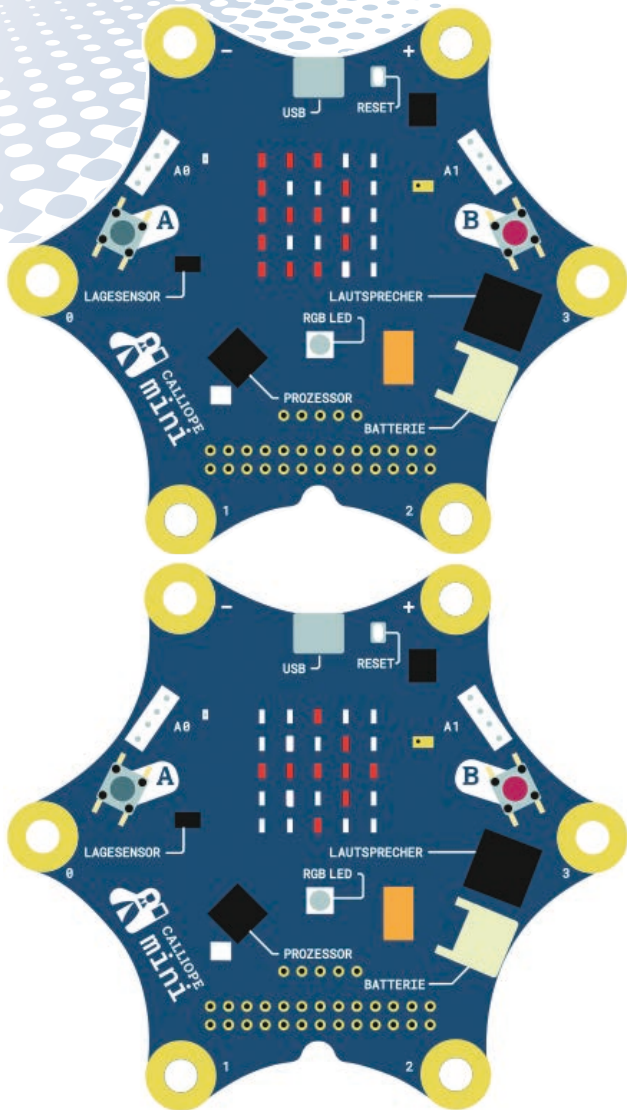


# 1 Erste Schritte mit dem Calliope mini

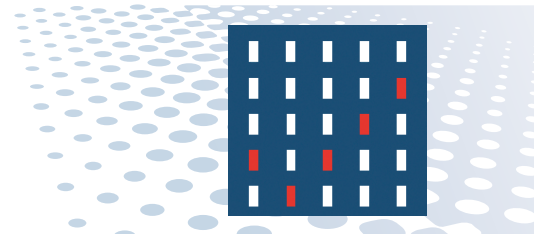


- 3 Es erscheint kurz ein **B** in der Anzeige. Danach blinkt ein Pfeil nach rechts. Drücke die rechte Taste (B), auf die der Pfeil zeigt.

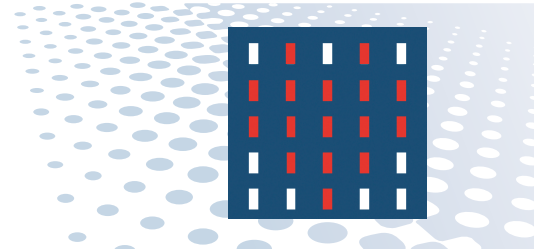
- 4 Es erscheint die Laufschrift **A+B** in der Anzeige. Danach blinkt ein Doppelpfeilsymbol. Drücke beide Tasten gleichzeitig. In den weiteren Abbildungen zeigen wir nur noch die LED-Matrix, nicht mehr die ganze Calliope-mini-Platine.



- 5 Als Nächstes erscheint die Laufschrift **SCHÜTTELN!**. Schüttele den Calliope mini, bis ein Häkchen erscheint und danach die Laufschrift **SUPER!**.



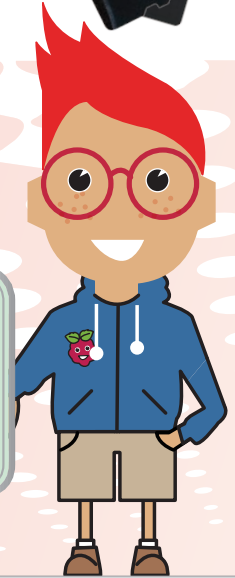
- 6 Nun blinkt ein Herz, und die RGB-LEDs leuchten in verschiedenen Farben.



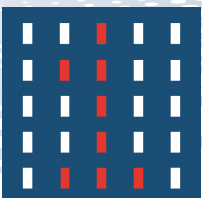


### DEMOPROGRAMM NEU STARTEN

Um das Demoprogramm noch mal von vorne ablaufen zu lassen, brauchst du die Stromversorgung nicht zu trennen. Drücke einfach kurz auf die Reset-Taste oben neben dem USB-Anschluss. Diese Taste startet immer das auf dem Calliope mini installierte Programm.



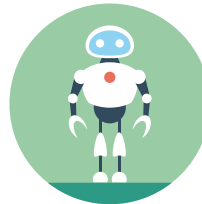
- 7** Nach ein paar weiteren Blinksymbolen leuchtet die Ziffer **1** in der Anzeige.



- 8** Die Taste (B) zählt schrittweise nach oben, die Taste (A) mit jedem Drücken einen Schritt nach unten. Auf diese Weise kannst du vier verschiedene Spiele auswählen. Schüttele den Calliope mini, um das ausgewählte Spiel zu starten. Das mitgelieferte quadratische Heftchen erklärt die vier Spiele.

## DEN CALLIOPE MINI AM PC ANSCHLIESSEN

Schließe den Calliope mini mit dem mitgelieferten USB-Kabel an einem freien USB-Anschluss deines PCs an. Beim ersten Mal wird automatisch ein Treiber installiert, damit der Calliope mini in Zukunft als Laufwerk im Windows-Explorer erscheint.



# 13 DiscoLight-Steuerpult

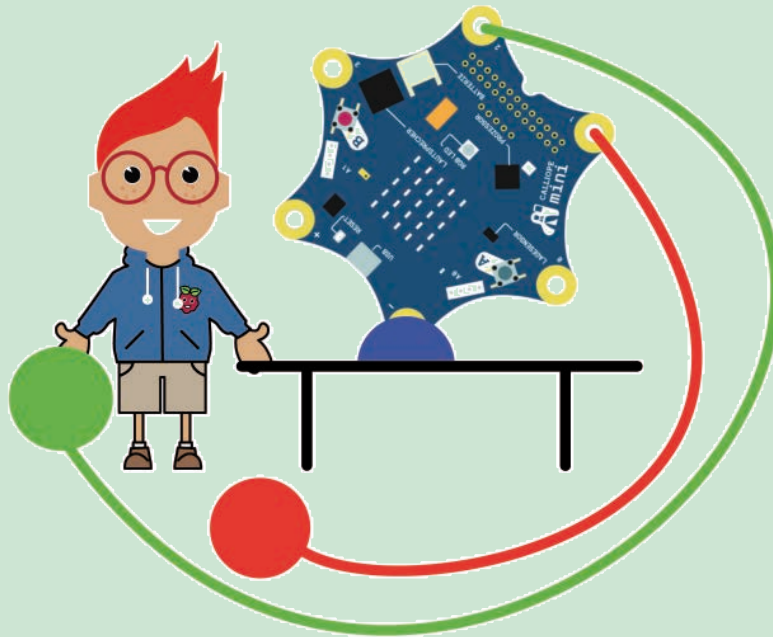


In diesem Programm bauen wir ein einfaches DiscoLight, das in verschiedenen Farben leuchtet und unterschiedlich schnell blinkt. Über zwei Kne-

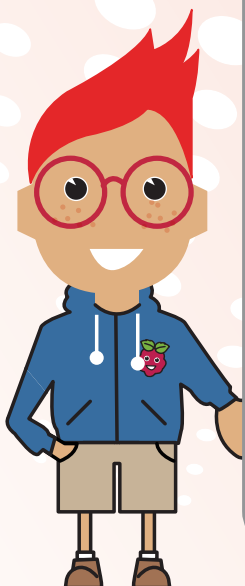
tekontakte, die an den Sensorkontakten 1 und 2 angeschlossen sind, kannst du die Farben und die Geschwindigkeit steuern.

## LEITFÄHIGE TISCHPLATTE UND KNETE

Hast du eine leitfähige Tischplatte, kannst du es dir ganz leicht machen. Stecke den Minuskontakt des Calliope mini in ein Stück Knete und drücke dieses auf die Tischplatte. Besonders gut funktioniert das natürlich mit Metalltischen, aber auch viele Kunststoffoberflächen sind leitfähig genug, dass es funktioniert.



Jetzt brauchst du den Knetekontakt nur noch mit einer Hand zu berühren und die andere Hand auf den Tisch zu legen. Der Knetekontakt darf dabei natürlich nicht auf dem Tisch liegen. Lege ihn auf eine isolierte Unterlage, wie zum Beispiel einen Karton, oder lass ihn am Krokodilklemmenkabel über die Tischkante hängen und nimm ihn nur zum Umschalten in die Hand.





## AUFGABE

Solange du den Knetekontakt an Sensor 2 berührst, soll die RGB-LED in unterschiedlichen Farben blinken. Die Farben sollen wie im Experiment „Farblichteffekte mit der RGB-LED“ durch das Farbspektrum wechseln.

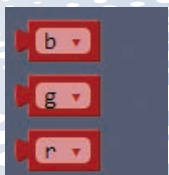
Berühre den Knetekontakt an Sensor 1 mehrmals kurz hintereinander, um die Blinkgeschwindigkeit einzustellen.

## SO GEHT ES

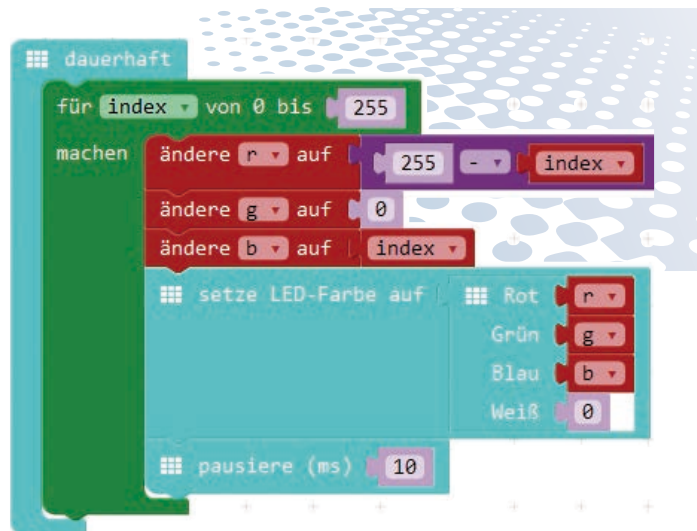
Der Farbverlauf in diesem Programm funktioniert wie im oben genannten Experiment. Auch hier werden die einzelnen R-, G- und B-Werte der RGB-LED über Schleifen verändert.

1 Damit die RGB-LED blinken kann und nach dem Ausschalten wieder in der ursprünglichen Farbe leuchtet, werden die drei Farbwerte nach jeder Änderung erst in Platzhaltern gespeichert und nicht direkt mit einem **setze LED-Farbe auf ...**-Block gesetzt.

2 Lege dazu in der Gruppe **Platzhalter** drei neue Platzhalter mit den Namen **r**, **g** und **b** an. Das Bild zeigt, dass Platzhalter automatisch immer in alphabetischer Reihenfolge angezeigt werden.



3 Baue als Erstes eine **für index von 0 bis 255**-Schleife in eine **dauerhaft**-Schleife ein. Sie soll die Farbe der RGB-LED schrittweise von Rot über Lila nach Blau verändern. Dazu zählt sie die rote Farbe der RGB-LED von 255 auf 0 herunter und gleichzeitig die blaue Farbe von 0 auf 255 hoch. In jedem Schritt werden die Farbwerte in den Platzhaltern **r**, **g** und **b** gespeichert und anschließend mit einem **setze LED-Farbe auf ...**-Block gesetzt.



4 Die Pause von 10 ms dient nur dazu, dass man die Veränderung auch wirklich sieht.

5 Dupliziere jetzt die **für index von 0 bis 255**-Schleife zweimal und ändere die Farbwerte wie abgebildet, damit die RGB-LED weitere Farbtöne annimmt. Nachdem sie am Ende der ersten Schleife blau leuchtet, verändert sie in der zweiten Schleife ihre Farbe über Türkis nach Grün und in der dritten Schleife weiter über Gelb nach Rot.



# 13 Discolicht-Steuerpult



```

dauerhaft
  für index von 0 bis 255
  machen
    ändere r auf 255 - index
    ändere g auf 0
    ändere b auf index
    setze LED-Farbe auf Rot r, Grün g, Blau b, Weiß 0
    pausiere (ms) 10
  für index von 0 bis 255
  machen
    ändere r auf 0
    ändere g auf index
    ändere b auf 255 - index
    setze LED-Farbe auf Rot r, Grün g, Blau b, Weiß 0
    pausiere (ms) 10
  für index von 0 bis 255
  machen
    ändere r auf index
    ändere g auf 255 - index
    ändere b auf 0
    setze LED-Farbe auf Rot r, Grün g, Blau b, Weiß 0
    pausiere (ms) 10

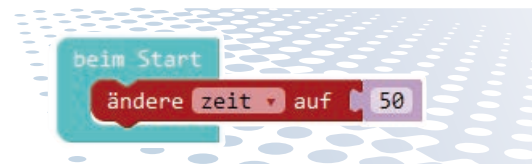
```

Wenn du das Programm in dieser Form auf den Calliope mini überträgst, macht es das Gleiche wie das Programm im Experiment „Farblichteffekte mit der RGB-LED“. Ob die Farbwerte zuerst in Platzhaltern gespeichert oder direkt gesetzt werden, ist am Verhalten der RGB-LED nicht zu erkennen.

- 6 Jetzt soll die RGB-LED aber blinken. Lege dazu als Erstes einen neuen Platzhalter **zeit** an, der die Blinkgeschwindigkeit steuert.



- 7 Für die ersten Versuche setzen wir diesen Platzhalter beim Start des Programms auf **50**. Bei jedem Blinken soll die RGB-LED 50 ms lang leuchten.




- 8 Ersetze jetzt in den Blöcken **pausiere (ms) 10** in den drei Schleifen den Wert **10** durch den Platzhalter **zeit**.
- 9 Nach dieser Wartezeit soll die RGB-LED ausgeschaltet werden. Setze dazu alle Farben der RGB-LED mit einem Block **setze LED-Farbe auf ...** auf **0**.
- 10 Die RGB-LED bleibt anschließend wieder so lange ausgeschaltet, wie der Platzhalter **zeit** angibt. Die Abbildung zeigt nur die erste der drei Schleifen, die anderen beiden sehen genauso aus.




Wenn du das Programm in dieser Form auf den Calliope mini überträgst, verändert die RGB-LED bei jedem Blinken ihre Farbe um eine Stufe. Trägst du am Anfang des Programms im Platzhalter *zeit* einen anderen Wert ein, blinkt sie schneller oder langsamer.

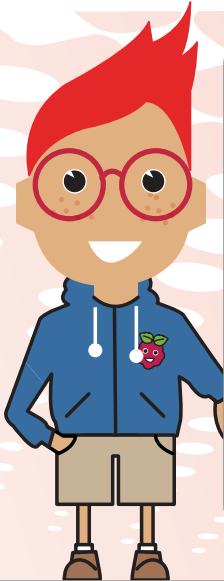
```
dauerhaft
für index von 0 bis 255
machen
  ändere r auf 255 - index
  ändere g auf 0
  ändere b auf index
  setze LED-Farbe auf Rot (r), Grün (g), Blau (b), Weiß (0)
  pausiere (ms) zeit
  setze LED-Farbe auf Rot (0), Grün (0), Blau (0), Weiß (0)
  pausiere (ms) zeit
```

 Jetzt soll die RGB-LED nur blinken, wenn Sensorkontakt 2 berührt wird. Baue dazu eine **wenn ... dann**-Abfrage ein und ziehe in das Feld für die Bedingung einen Block **Pin P2 ist gedrückt**. Die Abbildung zeigt wieder nur die erste der drei Schleifen. Die anderen beiden sehen entsprechend genauso.

```
dauerhaft
für index von 0 bis 255
machen
  ändere r auf 255 - index
  ändere g auf 0
  ändere b auf index
  wenn Pin P2 ist gedrückt
  dann
    setze LED-Farbe auf Rot (r), Grün (g), Blau (b), Weiß (0)
  pausiere (ms) zeit
  setze LED-Farbe auf Rot (0), Grün (0), Blau (0), Weiß (0)
  pausiere (ms) zeit
```

 Dieser **wenn ... dann**-Block soll nur den Block umschließen, der die RGB-LED einschaltet. Dadurch wird die RGB-LED zwar nur eingeschaltet, wenn der Sensorkontakt berührt wird, der Farbwechsel läuft aber bei ausgeschalteter LED in gleicher Geschwindigkeit weiter. So kann man etwa abschätzen, mit welcher Farbe die RGB-LED beim nächsten Berühren weiterläuft. Würde dagegen die **wenn ... dann**-Klammer alle vier türkisfarbenen Blöcke umschließen, würde der unsichtbare Farbwechsel im Hintergrund mit rasender Geschwindigkeit ablaufen, wenn der Sensorkontakt nicht berührt wird. Beim nächsten Berühren würde die RGB-LED mit einer scheinbar zufälligen Farbe starten.

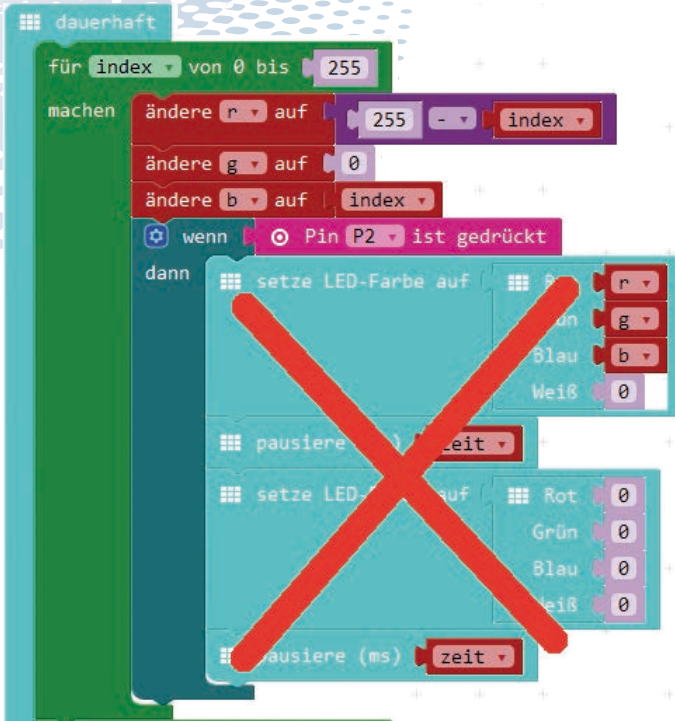
# 13 Discolicht-Steuerpult



## WARUM KEIN BLOCK, WENN PIN P2 GEDRÜCKT?

Der Block *wenn Pin P2 gedrückt* mit der Klammer lässt sich nicht an einer beliebigen Stelle innerhalb eines Programms abfragen. Dieser Block kann gar nicht eingebaut werden, was man daran erkennt, dass oben links die Kerbe fehlt, mit der er unter einem anderen Block einrasten würde. Er wird für Abfragen verwendet, die immer laufen, unabhängig vom Hauptprogramm. Im Gegensatz dazu liefert der Block *Pin P2 ist gedrückt* zu einem bestimmten Zeitpunkt den dann gerade aktuellen Zustand des Sensors.

Technisch ist das ein großer Unterschied: Der Block *Pin P2 ist gedrückt* fragt einfach den Zustand des Sensors ab, wohingegen *wenn Pin P2 gedrückt* auf einen sogenannten Interrupt reagiert, eine Systemunterbrechung, die durch die Berührung des Sensors automatisch ausgelöst wird.



13 Berührst du Sensorkontakt 1, soll die RGB-LED schrittweise schneller blinken. Ändere dazu als Erstes den Startwert für den Platzhalter *zeit* auf **200** ms. Die LED blinkt dann am Anfang sehr langsam, dafür sind mehr Schritte möglich, diese Zeit zu verkürzen.



14 Der Sensorkontakt 1 wird diesmal mit einem *wenn Pin P1 gedrückt* abgefragt, weil eine Berührung jederzeit erkannt werden soll und nicht an einer bestimmten Stelle im Programm. Immer wenn du Sensorkontakt 1 berührst, soll der Platzhalter *zeit* verän-



dert werden, ganz egal, ob die RGB-LED gerade blinkt oder nicht und welche Farbe sie hat.

wenn Pin P1 gedrückt

15 Tippst du auf den Sensorkontakt, wird die Zeit um 10 ms verkürzt. Dies kann natürlich nicht endlos so laufen, da die Zeit sonst irgendwann negative Werte erreicht. Eine **wenn ... dann ... ansonsten**-Abfrage prüft, ob die aktuell eingestellte Zeit noch größer als 10 ms ist. Nur dann wird sie weiter verkürzt. In der schnellsten Stufe nimmt man das Blinken kaum noch wahr, die RGB-LED scheint gleichmäßig ihre Farbe zu verändern. Hat die Zeit den kürzestmöglichen Wert erreicht, wird sie beim nächsten Berühren des Sensorkontakts wieder auf den Startwert von 200 ms zurückgesetzt.

Jedes Mal, wenn du Sensorkontakt 1 berührst, verändert sich zwar die Blinkgeschwindigkeit, die Berührung des Sensorkontakts selbst löst aber keine sofort erkennbare Aktion aus, sodass man nie sicher sein kann, ob der Sensorkontakt auch wirklich angesprochen wurde. In solchen Fällen sollte das Programm dem Benutzer immer ein kurzes Signal geben.

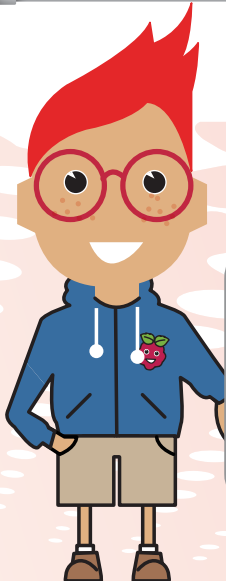
```
wenn Pin P1 gedrückt
  wenn zeit > 10
  dann ändere zeit um -10
  ansonsten ändere zeit auf 200
```

16 Nachdem die Zeit verändert wurde, schaltet ein Block **Zeichne x 0 y 4** die LED unten links auf der LED-Matrix (in der Nähe des Sensorkontakts 1) ein. Sie leuchtet nur 20 ms, danach schaltet ein Block **schalte Pixel x 0 y 4** sie wieder aus. So sieht man sofort, ob der Sensorkontakt wirklich angesprochen wurde.

```
wenn Pin P1 gedrückt
  wenn zeit > 10
  dann ändere zeit um -10
  ansonsten ändere zeit auf 200
  Zeichne x 0 y 4
  pausiere (ms) 20
  schalte Pixel x 0 y 4
```



# 13 Discolicht-Steuerpult



## BILDCHEN SIND ZU LANGSAM

Anstatt einer einzelnen LED könnte man auch ein vordefiniertes Bildchen oder ein eigenes Bildmuster auf der LED-Matrix anzeigen. Die Bildanzeige dauert aber zu lange. Berührt du den Sensorkontakt schnell hintereinander, um die Zeit um einen großen Schritt zu verändern, käme die Schleife nicht mehr schnell genug mit.

Zum Schluss noch einmal das ganze Programm im Überblick.

```
beim Start
  ändere zeit auf 200

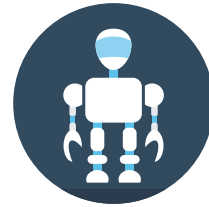
wenn Pin P1 gedrückt
  wenn zeit > 10
  dann
    ändere zeit um -10
  ansonsten
    ändere zeit auf 200
  Zeichne x 0 y 4
  pausiere (ms) 20
  schalte Pixel x 0 y 4

dauerhaft
  für index von 0 bis 255
  machen
    ändere r auf 255 - index
    ändere g auf 0
    ändere b auf index
    wenn Pin P2 ist gedrückt
    dann
      setze LED-Farbe auf
      Rot r
      Grün g
      Blau b
      Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
    setze LED-Farbe auf
    Rot 0
    Grün 0
    Blau 0
    Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
```



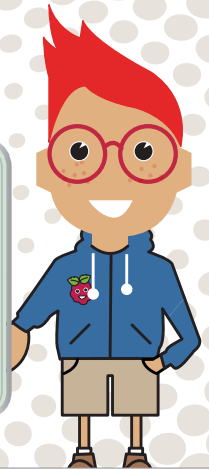


```
für index von 0 bis 255
machen
  ändere r auf 0
  ändere g auf index
  ändere b auf 255 - index
  wenn Pin P2 ist gedrückt
  dann
    setze LED-Farbe auf
      Rot r
      Grün g
      Blau b
      Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
    setze LED-Farbe auf
      Rot 0
      Grün 0
      Blau 0
      Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
für index von 0 bis 255
machen
  ändere r auf index
  ändere g auf 255 - index
  ändere b auf 0
  wenn Pin P2 ist gedrückt
  dann
    setze LED-Farbe auf
      Rot r
      Grün g
      Blau b
      Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
    setze LED-Farbe auf
      Rot 0
      Grün 0
      Blau 0
      Weiß 0
    pausiere (ms) zeit
```



### PROGRAMMDATEI ZUM DOWNLOAD

Die Datei findest du unter dem Namen *mini-discolicht.hex* bei den Downloaddateien zu diesem Buch.





FAQ ist die englische Abkürzung für *Frequently Asked Questions*, auf Deutsch: häufig gestellte Fragen. Unter dieser Überschrift findest du Antworten zu speziellen Fragen, die bisher im Buch nicht erwähnt wurden.

## WIE KANN ICH DAS DEMOSPIEL ZURÜCK AUF DEN CALLIOPE MINI BRINGEN?

Du möchtest das Demospiel, das auf einem fabrikneuen Calliope mini installiert ist, wieder zurückhaben? Lade dir hier die Datei *calliope-demo-2.0-de.hex* herunter und übertrage sie auf den Calliope mini: [bit.ly/calliope-demo](http://bit.ly/calliope-demo)

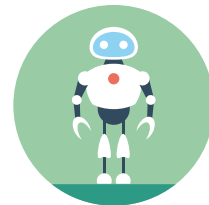
## WENN NICHTS MEHR GEHT: FIRMWARE NEU INSTALLIEREN

Sollte der höchst seltene Fall eintreten, dass der Calliope mini beim Anschluss an den PC nicht erkannt wird, sich keine Daten kopieren las-

sen oder Programme nicht ausgeführt werden, kannst du die Firmware – das Basisprogramm, vergleichbar mit dem Betriebssystem eines PCs – neu installieren. Lade dir dazu die aktuelle Firmware, eine weniger als 100 kB große Datei mit der Endung *.bin*, herunter: [bit.ly/calliopefw](http://bit.ly/calliopefw)

Verbinde den Calliope mini mit dem PC, wobei du beim Einstecken des USB-Kabels die Reset-Taste gedrückt hältst und kein Batteriekasten angeschlossen sein darf.

Der Calliope mini erscheint jetzt unter dem Namen *MAINTENANCE* (im Gegensatz zu *MINI* im Normalbetrieb) als Laufwerk im Explorer. Kopiere die neue Firmware auf dieses Laufwerk und trenne den Calliope mini wieder vom USB-Kabel. Starte ihn danach ganz normal neu.

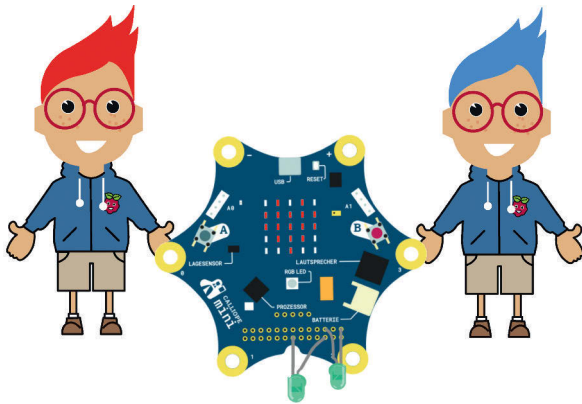


Der kleine Hacker

# Programmieren lernen mit dem Calliope mini

## Programmieren ist langweilig? Nicht mit dem neuen Calliope mini!

Du benutzt jeden Tag Computer, Tablet, Smartphone und Co. und willst dich endlich mal mit dem befassen, was dahinter steckt? Wenn du selbst coole Lichteffekte oder ein richtiges Spiel programmieren möchtest, bist du mit dem Calliope mini und diesem Buch genau richtig, denn hier erfährst du, jenseits aller trockenen Lehrpläne, was das Programmieren mit der neuen Platine so faszinierend macht.



## Kleine Platine mit großer Wirkung

Eine Besonderheit des Calliope mini sind die vielen Zusatzteile, die bereits fest angebaut sind: ein Feld mit 25 LEDs, zwei Taster, eine RGB-LED für bunte Farben, ein Lautsprecher, ein Bewegungssensor und vieles mehr. Alle diese Teile müssen bei anderen Mikrocontrollern erst zusätzlich angeschlossen werden.

## Programmieren für die echte Welt

Um mit dem Calliope mini loszulegen, brauchst du nicht erst kompliziert Programme auf dem Computer zu installieren, denn die drei für den Calliope geeigneten grafischen Editoren – der Calliope mini Editor, Microsofts PXT und das Open Roberta Lab –

## Diese Projekte setzt du um:

- Discolicht
- Thermometer und Lichtstärkemessung
- Alarmanlage
- Die magische Billardkugel
- Space Invaders

## ... und das machst du außerdem:

- Farblichteffekte mit der RGB-LED erzeugen
- Einmaleins-Trainer
- Stimmungstrainer mit Musik
- Bedienung der Sensorkontakte
- Geheime Botschaften mit Funk übertragen
- Reaktionsspiel mit LEDs

lassen sich bequem aus deinem Webbrowser bedienen. Und nach den ersten Schritten geht es gleich ans Eingemachte: Ob Disco-licht oder Thermometer, Alarmanlage, magische Billardkugel oder der Spieleklassiker Space Invaders – mit dem Calliope mini und diesem Buch kommt garantiert keine Langeweile auf.

## Der Autor

Christian Immler, Jahrgang 1964, arbeitet seit mehr als 20 Jahren als erfolgreicher Autor und hat mehr als 200 Computerbücher veröffentlicht, darunter zahlreiche Titel, in denen er Kindern und Jugendlichen das Programmieren nahebringt.

