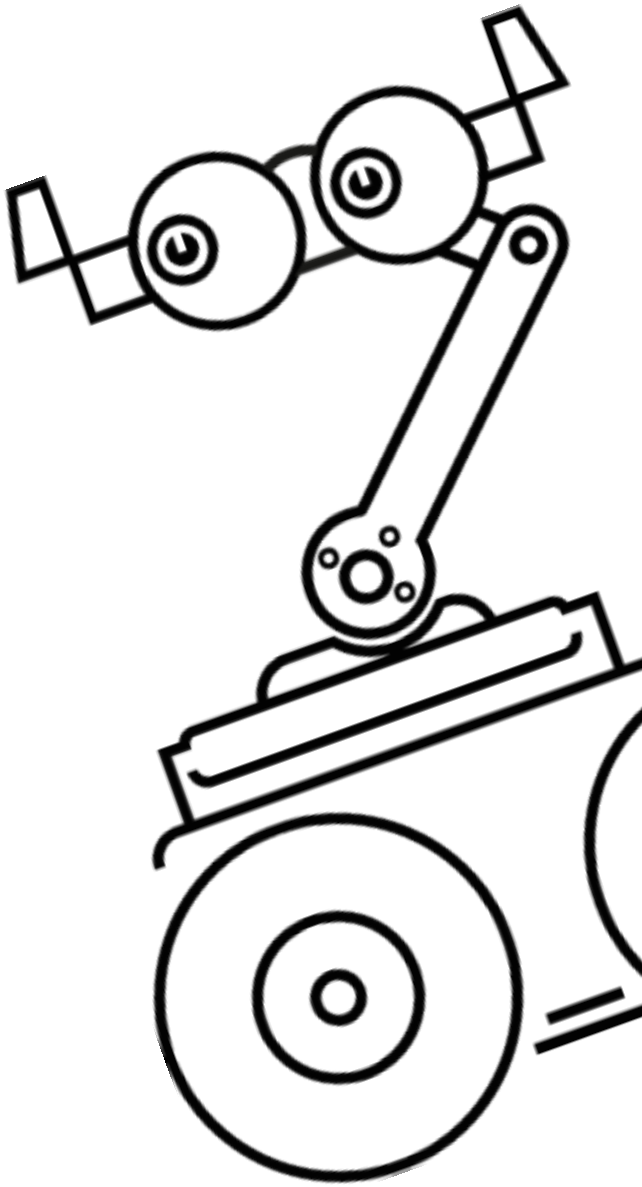
Programmieren mit Open Roberta

Einführung und Unterrichtsbeispiele mit dem Calliope mini



ROBERTA
INITIATIVE

Roberta ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft e.V.
Roberta ist seit 2010 Mitglied der Fraunhofer Academy

Inhalt

Dieses Dokument stellt das fünfte einführende Kapitel aus der Reihe Roberta-Lernmaterialien dar.

Kapitel 5 behandelt die Thematik

So geht Open Roberta!

Die weiteren Kapitel sind:

Kapitel 1: Programmieren/Coding

Kapitel 2: Darum sollten Ihre Schülerinnen und Schüler programmieren lernen!

Kapitel 3: Programmieren im Unterricht

Kapitel 4: Der Calliope mini

Unterrichtseinheiten mit Open Roberta und Calliope mini

- Musikstunde
- Primarstufe: Deutsch
- Primarstufe: Mathematik
- Sachunterrichtsstunde: Belebte Natur

ROBERTA
INITIATIVE

So geht Open Roberta!

Um den Calliope mini zu programmieren, benötigen Sie eine sogenannte IDE, eine integrierte Entwicklungsumgebung. Eine IDE ist eine Umgebung, die sowohl das Erstellen von Programmen mit einer bestimmten Programmiersprache unterstützt, als auch Werkzeuge zur Verfügung stellt, die das Programm z.B. kompilieren und an das Zielgerät (hier den Calliope mini) übertragen können. Dabei werden die Funktionen der Software so dargestellt, dass sie einfach und schnell genutzt werden können. Die IDE, die hier genutzt wird, ist die Programmierumgebung *Open Roberta Lab* (https://lab.open-roberta.org), die Programmiersprache heißt NEPO®.

Einstieg

Den Calliope mini mit dem Computer verbinden

Mit der grafischen Programmiersprache NEPO® programmieren Sie den Calliope mini ganz leicht. Zunächst verbinden Sie den Calliope mini über das Micro-USB-Kabel (s. Abb.1) mit Ihrem Computer. Der Anschluss am Calliope mini befindet sich neben dem Reset-Knopf (s. Abb. 2, mit (6) markiert). Die dickere Seite des USB-Kabels stecken Sie in eine USB-Buchse Ihres Computers. Danach ist der Calliope mini betriebsbereit. Dies erkennen Sie an einem kleinen, gelb leuchtenden Licht neben dem A-Knopf (s. Abb. 2, mit (3) markiert).

Abbildung 1: Micro-USB-Kabel

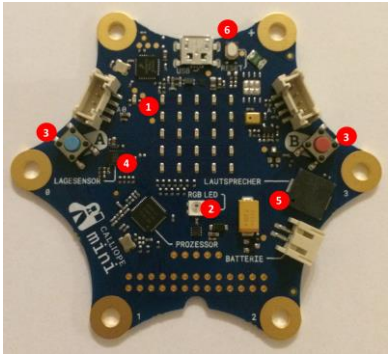


Abbildung 2: Der Calliope mini

Auswahl des Systems

Über die Adresse https://lab.open-roberta.org gelangen Sie direkt auf die Seite, auf der Sie den Calliope mini programmieren können. Auf der Webseite wählen Sie zunächst das System aus, das Sie programmieren möchten: in diesem Fall »Calliope« (Abb. 3 links).

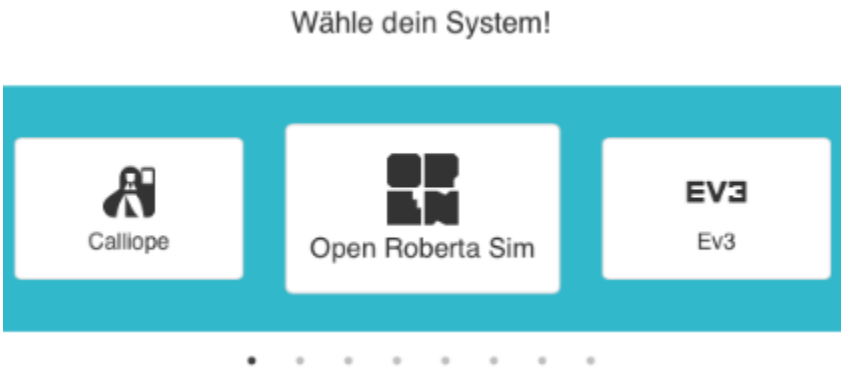


Abbildung 3: Auswahl des Systems in Open Roberta

Im Open Roberta Lab werden Sie nun nach der Version des Calliope mini gefragt, den Sie vorliegen haben (Abb. 4). Klicken Sie hier auf »Calliope 2017«.

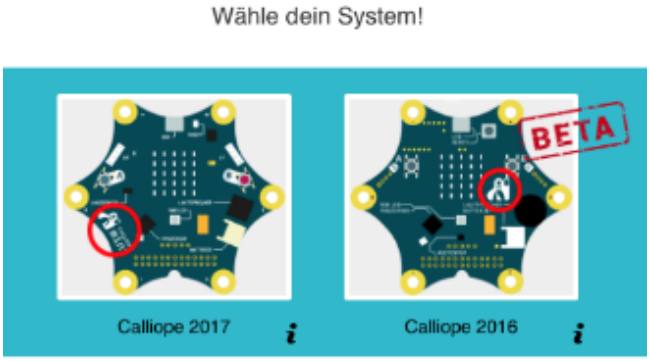


Abbildung 4: Auswahl der Calliope-Version

Nach Auswahl des Calliopes öffnet sich zum ersten Mal die Programmieroberfläche des Open Roberta Lab. Auf der linken Seite der Programmieroberfläche finden Sie die verschiedenen Kategorien der NEPO-Blöcke. Diese sind zunächst im sogenannten Beginner-Modus und enthalten die Kategorien Aktion, Sensoren, Kontrolle, Logik, Mathematik, Text, Farben, Bilder und Variablen (Tabelle 3, linke Spalte). Zum Experten-Modus gelangen Sie, indem Sie oben auf den Stern rechts klicken (Tabelle 3, rechte Spalte). Hier finden Sie zusätzlich die Kategorien Listen, Funktionen und Nachrichten. Zudem enthalten die anderen Kategorien weitere Unterkategorien bzw. zusätzliche NEPO-Blöcke. Die farbige Gestaltung erleichtert die Unterscheidung der einzelnen Kategorien.

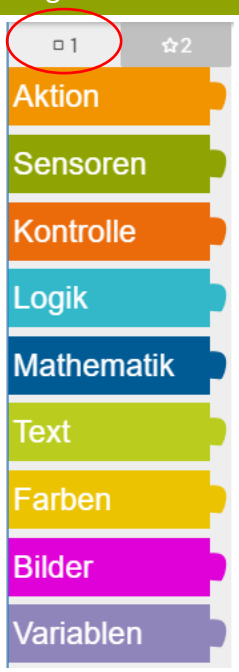
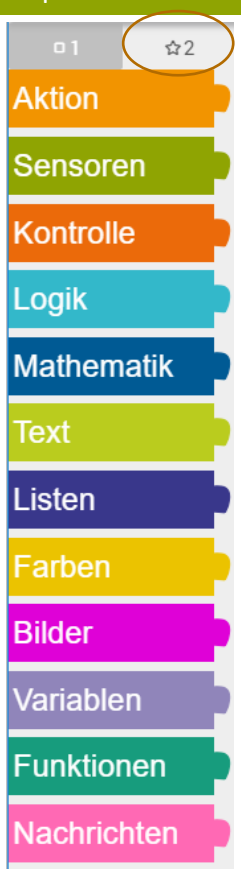
Beginner-Modus	Experten-Modus
	

Tabelle 1: Liste der Befehle im Open Roberta Lab

In den folgenden Kapiteln 5.2 bis einschließlich 5.8 sind die einzelnen Kategorien des Beginner-Modus näher erläutert.

Der Start-Block

Der Beginn eines jeden Programms ist der Start-Block (Abb. 5). Ohne ihn ist eine Durchführung des Programms nicht möglich. Der Start-Block ist beim Öffnen der Website immer automatisch auf der Benutzeroberfläche platziert. Sie können ihn zwar verschieben, aber nicht entfernen. Mit dem Start-Block beginnen Sie jedes Programm und binden daran die einzelnen Befehle an.

Abbildung 5: Der Start-Block

Schreiben eines Programms

Die Programmiersprache NEPO® enthält bausteinartige Codes – sogenannte Blöcke. Beim Programmieren werden diese Blöcke miteinander verbunden. Dazu gibt es an jedem Block dreiecksförmige Anschlussstellen, an die weitere Blöcke gesteckt werden können (s. Abb. 6).

Abbildung 6: Sequenzverbindung

Zum Verbinden der einzelnen Blöcke ziehen Sie den neuen Block mit der Maus per *drag & drop* unter den vorhergehenden Befehl. Sind die Blöcke blass (Abb. 7), sind Sie noch nicht richtig miteinander verbunden. Sie müssen den Block dann näher an den vorausgehenden ziehen. Im folgenden Beispiel müssen Sie die beiden unteren Blöcke näher an den Start-Block rücken.

Abbildung 7: Blöcke sind nicht richtig verbunden

An manchen Befehlen ist rechts eine Lücke (s. Tabelle 2). An diese Lücken können Sie Blöcke, die an der linken Seite eine Kontaktstelle – so genannte Konnektoren – haben, anschließen. Dabei können immer nur Konnektoren in der passenden Farbe angeschlossen werden, also z.B. ein Block aus der Kategorie »Farben« (gelb) an den Block »Schalte LED an Farbe« (ebenfalls gelb) oder ein Block aus der Kategorie »Logik« (hellblau) an den Block »wenn, mache« (ebenfalls hellblau).

Tabelle 2: Kontaktstellen an Blöcken

Ist keine farbliche Markierung vorhanden (z.B. beim Block »Zeige …«), so können unterschiedliche Blöcke angeschlossen werden (z.B. aus den Kategorien Text oder Mathematik).

Ausführen eines Programms

Haben Sie ein Programm fertiggestellt, können Sie dieses vom Calliope mini unmittelbar ausführen lassen. Dazu klicken Sie rechts unten auf das Play/Start-Symbol (Abb. 8).

Abbildung 8: Ausführen eines Programms

Danach öffnet sich das folgende Feld (Abb. 9).

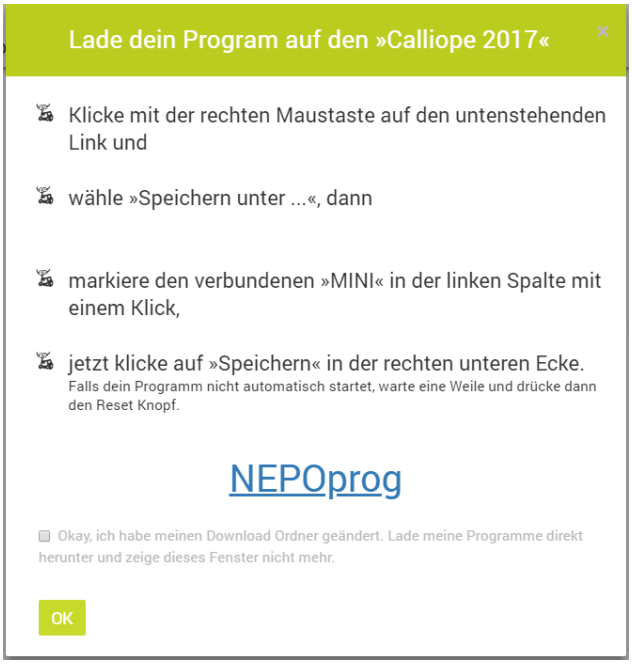


Abbildung 9: Programm auf den Calliope laden

Durch Rechtsklick auf »NEPOprog« wird das Programm automatisch auf Ihren Computer heruntergeladen. Sie müssen es nun lediglich noch in den Ordner Ihres Calliope minis schieben und schon führt dieser das Programm aus (siehe Tabelle 3).

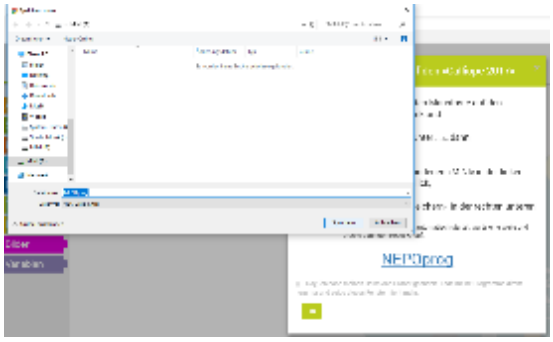
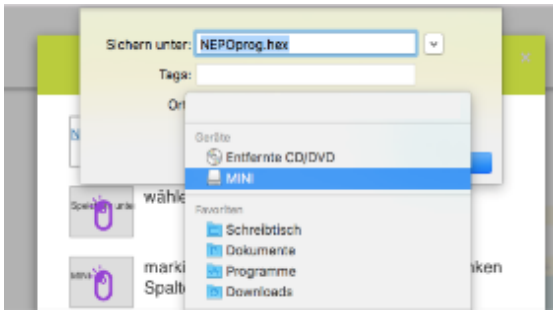
Windows	Mac OS
	

Tabelle 3: Übertragen des Programms auf den Calliope mini

Die Aktion-Blöcke

Im Folgenden finden Sie die einzelnen Kategorien aus dem Beginner-Modus näher erläutert, die den Aktion-Blöcken zugeordnet werden können.

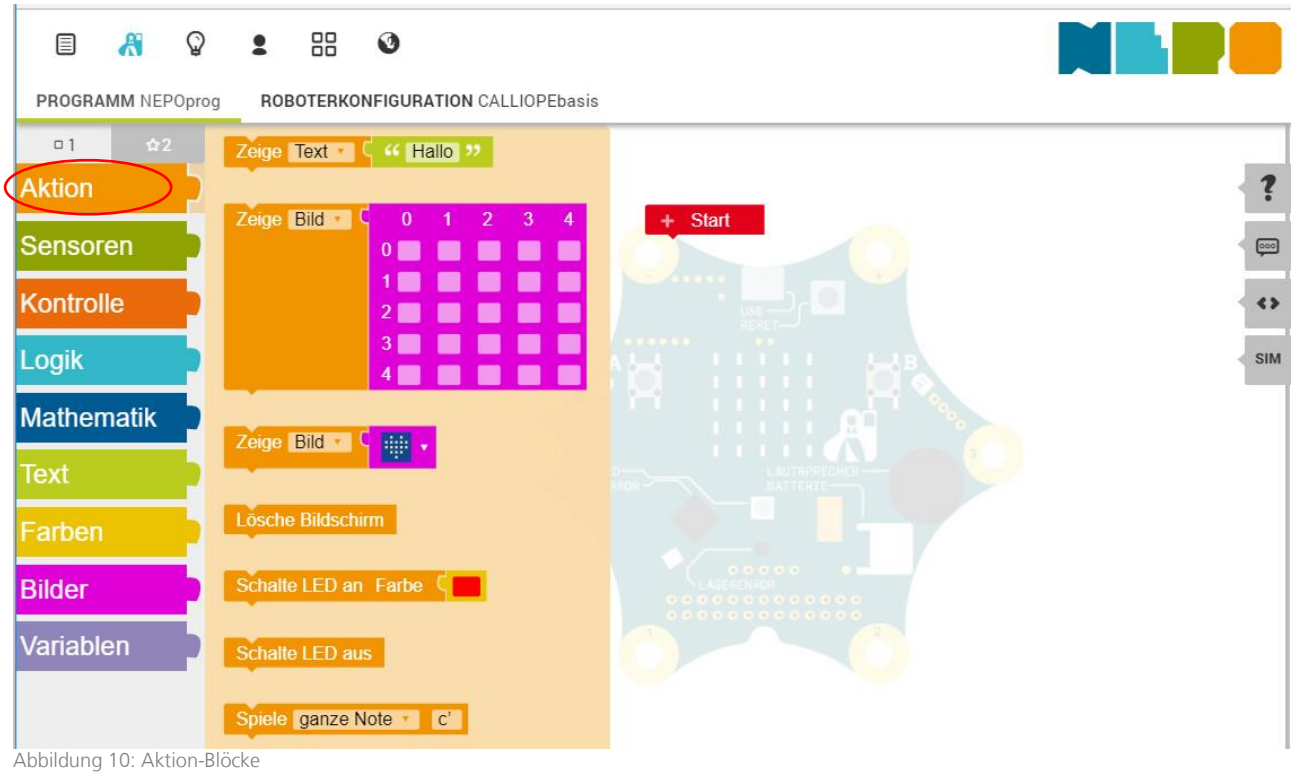


Abbildung 10: Aktion-Blöcke

In der Liste der Befehle stehen die orange gefärbten Aktion-Blöcke an erster Stelle (Abb. 10). Sobald Sie einen dieser Blöcke mit dem Start-Block verbinden, führt der Calliope mini eine sicht- oder hörbare Aktion aus. So können Sie über diese Befehle den Calliope mini einen Text oder ein Bild anzeigen oder einen Ton abspielen lassen.

Der Aktion-Block: »Zeige Text«

Tabelle 4 zeigt ein Beispiel dafür, wie Sie den Calliope mini so programmieren, dass er einen Text anzeigt. Mit dem Start-Block wird der Aktion-Block »Zeige Text« verbunden. Daran angeschlossen ist der Text »Hallo«. Sobald Sie das Programm auf den Calliope mini übertragen haben (s. Kapitel »Ausführen eines Programms«), wird auf dem LED-Bildschirm des Calliope mini das Wort »Hallo« angezeigt. Die Buchstaben wandern dabei nacheinander von links nach rechts über das Display (s. Tabelle 4).

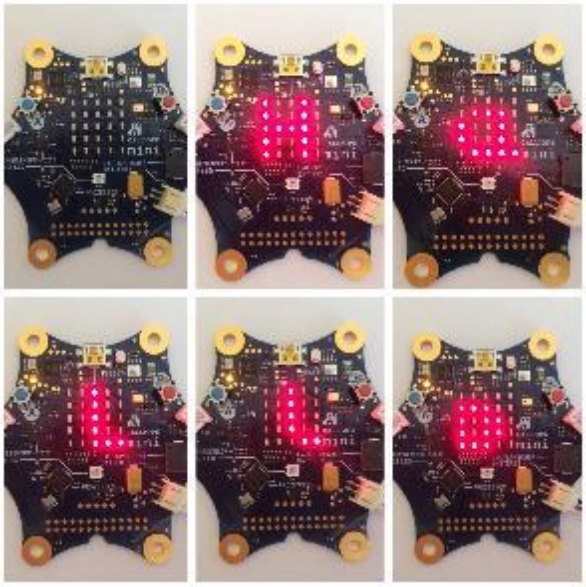
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 4: Beispiel 1 »Text anzeigen«

Den Text können Sie frei nach Belieben ändern. Hierzu klicken Sie direkt in das Textfeld, in dem »Hallo« steht, und geben den von Ihnen gewünschten Text ein (Abb. 11).

Abbildung 11: Texteingabe

Eine weitere Möglichkeit dies zu tun besteht über die Kategorie »Text« (s. Abb. 12 links). Ziehen Sie dazu das leere Textfeld an den Aktion-Block »Zeige Text« und geben Sie dann Ihren Text ein (Abb. 12 rechts).

Abbildung 12: Text einfügen aus Kategorie «Text«

Anstelle eines Textes können Sie bei diesem Aktion-Block auch ein Zeichen auswählen. Hierzu klicken Sie auf den kleinen Pfeil neben dem Wort »Text« und wählen dann »Zeichen« aus (Abb. 13).

Abbildung 13: Aktion-Block »Zeige Zeichen«

Während bei der Auswahl »Text« die Buchstaben auf dem Calliope mini nacheinander von links nach rechts über das Display wandern, werden die Buchstaben bei der Auswahl »Zeichen« nacheinander auf dem Display angezeigt.

Der Aktion-Block «Zeige Bild«

Eine weitere mögliche Aktion ist der Befehl «Zeige Bild« (Tabelle 5). Um ein Bild auf dem Calliope mini anzeigen zu lassen, verbinden Sie wie im vorherigen Beispiel den orangenen Aktion-Block »Zeige Bild« mit dem Start-Block. Mit dem Aktion-Block »Zeige Bild« rechts verbunden ist nun ein magenta-farbener Bilder-Block, auf dem Sie ein Feld mit 25 kleinen Kästchen sehen. Diese (5x5) 25 kleinen Kästchen entsprechen den 25 LED-Lichtern auf dem Display des Calliope mini. Durch Anklicken der Kästchen erscheint standardmäßig ein Rautezeichen »#«. Wenn Sie das Programm auf dem Calliope mini ausführen lassen, leuchten die kleinen LED-Lichter auf dem Display, die im Programm mit der

Raute ausgewählt wurden (s. Tabelle 5). In den einzelnen Kästchen können auch zahlen von (0=Leer) 1 bis 9(=#) eingetragen werden. Die Zahlen entsprechen dem Helligkeitswert, wobei 9 am hellsten ist. Auf diese Weise können Sie eigene Bilder entwerfen.

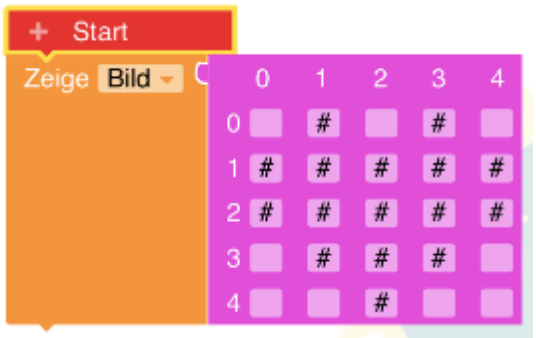
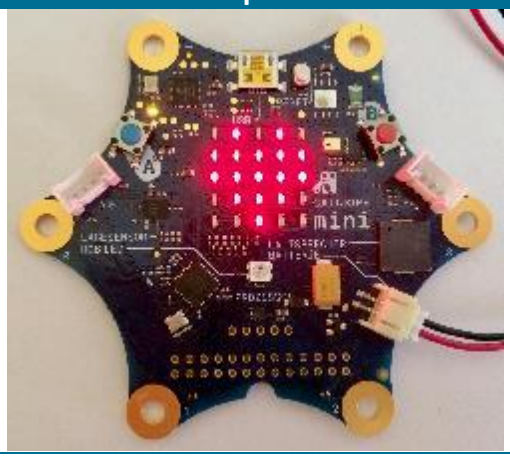
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 5: Beispiel 2 »Bild anzeigen«

Zudem stehen Ihnen bereits vorgefertigte Bilder zur Verfügung (Abb. 14). Über den kleinen Pfeil am rechten Rand des Bildes gelangen Sie zu einer großen Auswahl.

Abbildung 14: Bild auswählen

Auch bei den Bildern können Sie, ebenso wie beim Text, alternativ über die Kategorie »Bilder« gehen (Abb. 15). Hier wählen Sie wiederum das Feld mit den 25 Kästchen zur freien Auswahl oder ein bereits vorgefertigtes Bild und verbinden es anschließend mit dem Aktion-Block »Zeige Bild«.

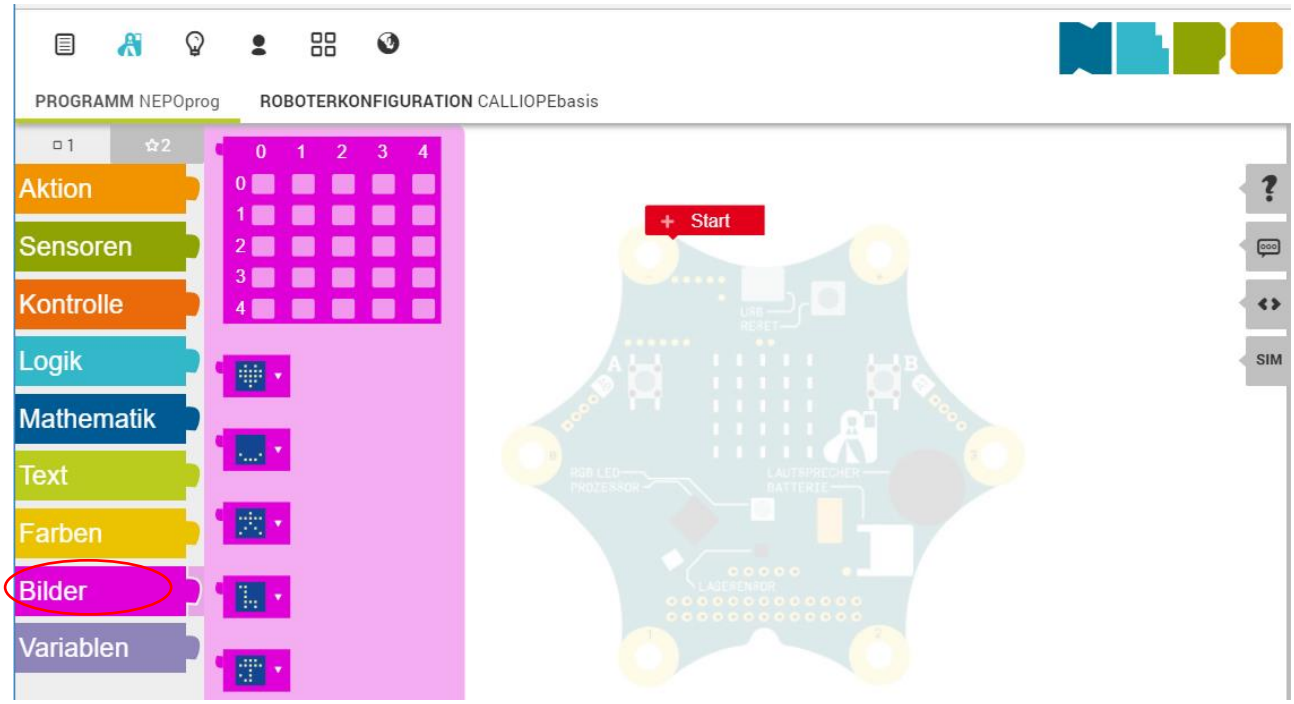


Abbildung 15: Bild einfügen aus Kategorie «Bilder«

Anstelle eines Bildes können Sie bei dem Aktion-Block »Zeige Bild« auch eine Animation auswählen. Hierzu klicken Sie auf den kleinen Pfeil neben dem Wort »Bild« und wählen dann »Animation« aus (Abb. 16).

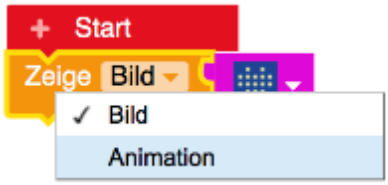


Abbildung 16: Aktion-Block »Zeige Animation«

Der magenta-farbene Bild-Block löst sich optisch dann aus der Verbindung (s. Abb. 17 links) und die Verbindungsstelle ist lila gefärbt. Hier können Sie nun Listen von Bildern einfügen. Die Bilder werden dann nacheinander (wie bei einem Daumenkino) auf dem Display des Calliope mini angezeigt.

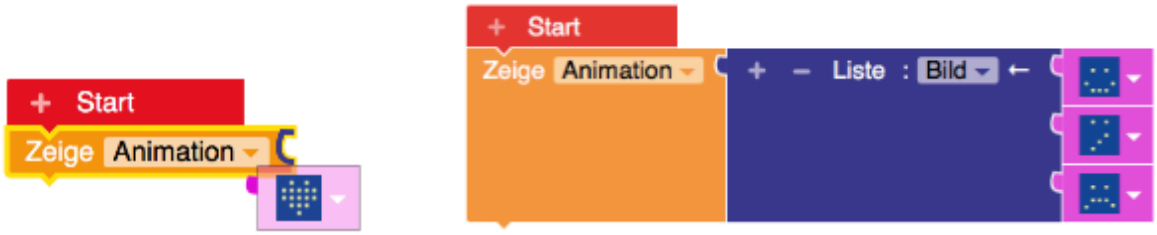


Abbildung 17: Verbinden einer Liste von Bildern an den Block »Zeige Animation«

Es empfiehlt sich die Animation erst im Expertenmodus zu nutzen.

Der Aktion-Block »Schalte LED an Farbe«

Damit die *RGB-Lampe* am Calliope mini in einer bestimmten Farbe leuchtet, verbinden Sie den Block, »Schalte LED an Farbe« mit dem Start-Block. Danach haben Sie die Möglichkeit, eine bestimmte Farbe zu wählen, in diesem Beispiel (Tabelle 6) wurde die Farbe Rot gewählt.

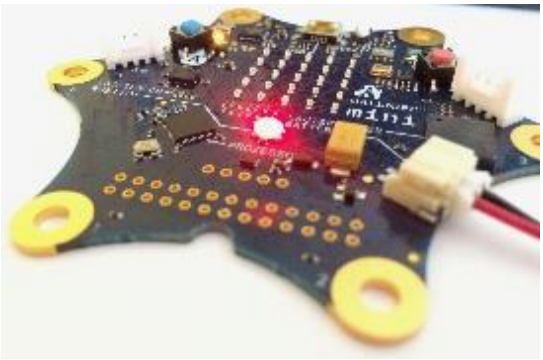
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 6: Beispiel 3 »Farbig leuchten«

Die Farbe können Sie, wie bereits auch beim »Text« und den »Bildern«, alternativ über die Kategorie »Farben« auswählen (Abb. 24) und dann mit dem Aktion-Block »Schalte LED an Farbe« verbinden.

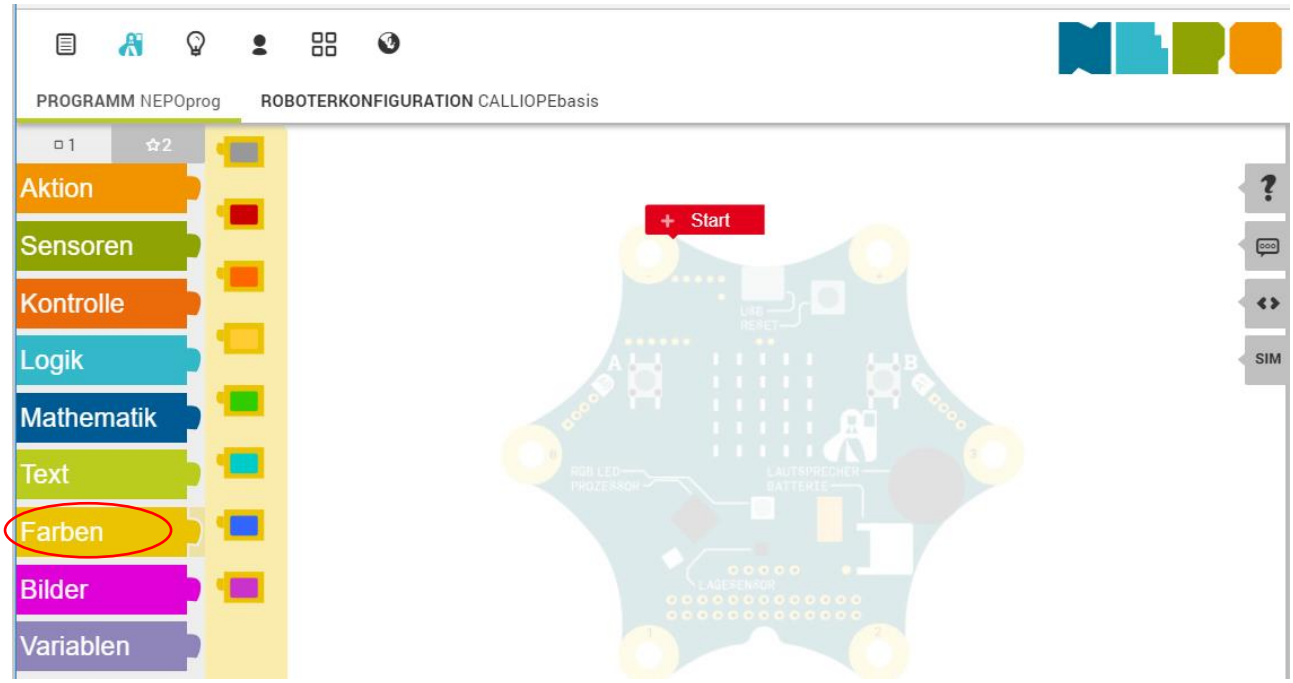


Abbildung 18: Einfügen einer Farbe aus der Kategorie «Farben«

Eine größere Auswahl an Farben erhalten Sie, wenn Sie direkt auf die Farbe klicken, die an den Befehl »Schalte LED an Farbe« angeknüpft ist (Abb. 19).

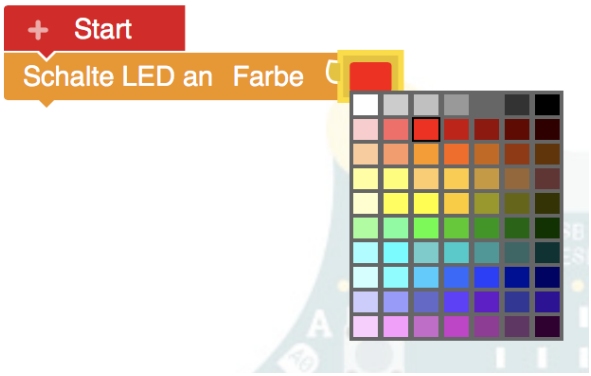


Abbildung 19: Farbauswahl

Aktion-Block »Spiele ganze Note«

Mithilfe des Blocks »Spiele ganze Note«, der mit dem Start-Block verbunden wird, gibt der Calliope mini Töne aus. Über das Bild einer Klaviertastatur (Tabelle 7 rechts) können Sie gezielt Töne auswählen und so ganze Musikstücke programmieren und später abspielen. Die Tonlänge lässt sich über den kleinen Pfeil rechts neben »ganze Note« (Tabelle 7 links) variieren.

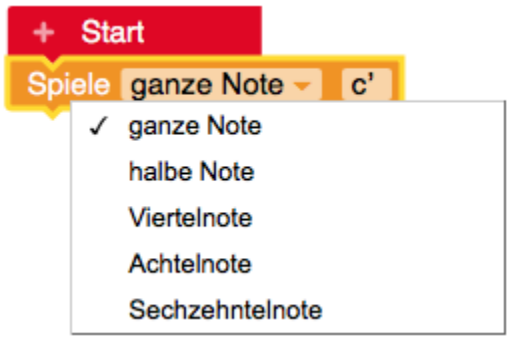
Algorithmus	Auswahl der Töne
	

Tabelle 7: Beispiel 4 »Ton abspielen«

Die Sensoren-Blöcke

An dem Calliope mini befinden sich mehrere Sensoren unterschiedlicher Art (s. Kapitel 4). Neben 2 Tasten und 4 Pins besitzt der Calliope mini noch viele weitere Sensoren. Diese Sensoren messen die Temperatur, das Umgebungslicht, die Lage des Calliope mini oder die Lautstärke. Um die von den Sensoren am Calliope mini gemessenen Daten auszulesen, also auf dem LED Raster des Calliope mini zu sehen, steht Ihnen die Kategorie »Sensoren« in der Programmierumgebung zur Verfügung (Abb. 20).

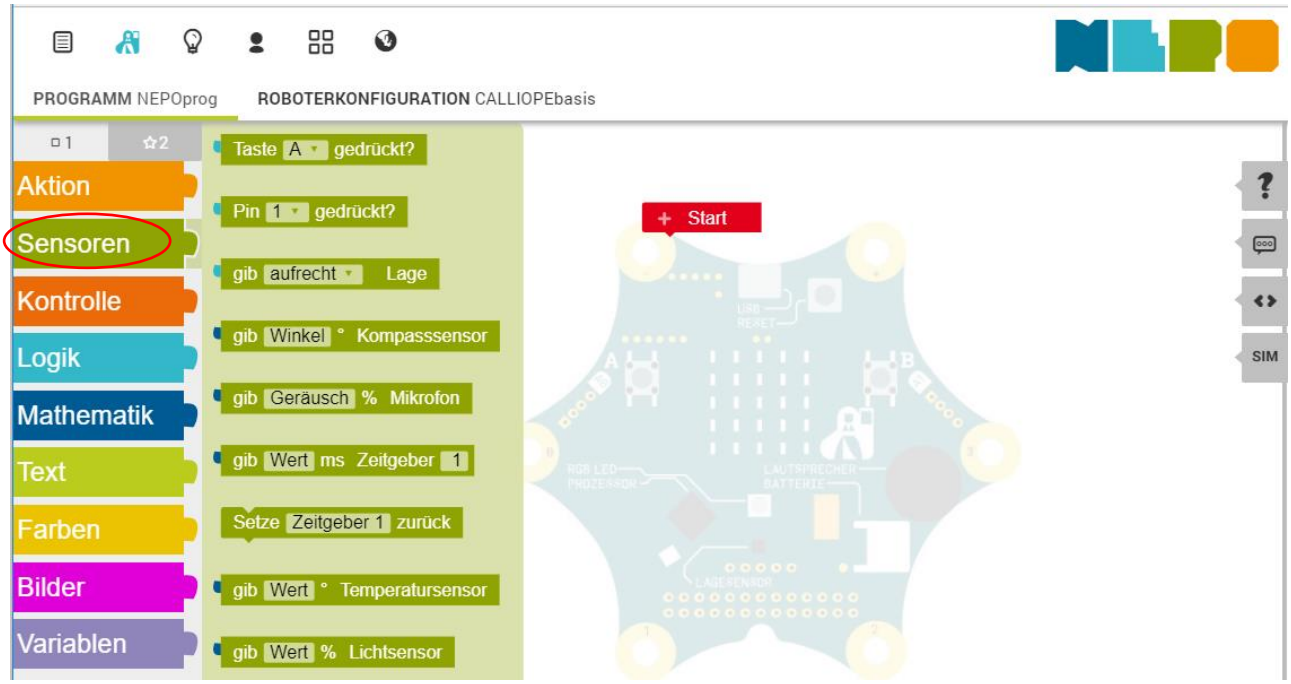


Abbildung 20: Die Sensor-Blöcke

Verbinden Sie einen Sensoren-Block mit dem Aktion-Block »Zeige Text« (Tabelle 8 links), so zeigt Ihnen der Calliope mini den gemessenen Wert des entsprechenden Sensors an. Hierfür wird der Wert, den der Sensor misst in einen Text konvertiert. (1 wird zu »1«, bzw. Eins wird zu 1)

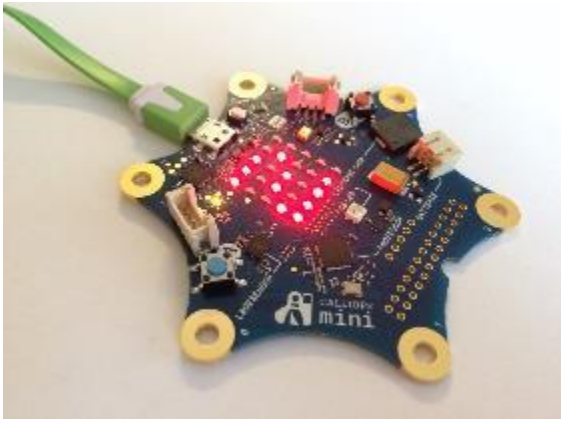
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 8: Der Sensoren-Block »gib Wert Temperatursensor«

Der Sensoren-Block »Lage aufrecht aktiv?«

Über einen eingebauten Lagesensor können Sie überprüfen, in welcher Lage sich der Calliope mini befindet. Der Pfeil im Block »Lage … aktiv?« beschreibt die Lage genauer: aufrecht, kopfüber, auf der Rückseite, auf der Vorderseite, geschüttelt sowie frei fallend (Abb. 21).

Abbildung 21: verschiedene Lagen des Calliope mini

Mithilfe dieses Blocks liefern die Sensoren am Calliope mini den Ausgabewert »wahr« oder »falsch« an das Programm. Der Calliope überprüft dann seine Lage und entscheidet anschließend, ob sie mit der Auswahl (im Beispiel »aufrecht«) übereinstimmt. Die Informationen können beispielsweise als Text oder Zeichen angezeigt werden (Tabelle 9 oben »true«). Die Lage kann darüber hinaus auch als Bedingung genutzt werden (Tabelle 9 unten). In diesem Fall (wenn …, mache …) erscheint auf dem Display des Calliope mini nur dann das Bild eines Smileys, wenn der Lagesensor den Wert »wahr« ausgibt. Würde der Calliope mini beispielweise kopfüber stehen, bliebe der Bildschirm dunkel.

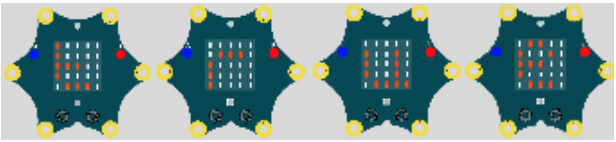
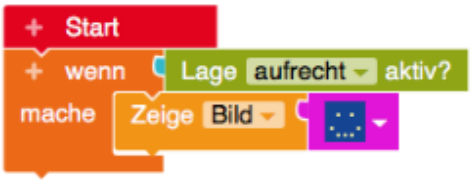
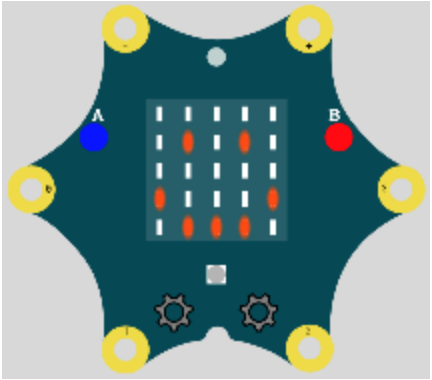
Algorithmus	Calliope mini
	
	

Tabelle 9: Beispiel 6: Sensor »Lage«

Der Sensoren-Block »Pin 1 gedrückt?«

An den Ecken des Calliope mini befinden sich insgesamt sechs goldene Ringe: die sogenannten »Pins«. Die in Abbildung 22 rot gekennzeichneten Pins sind mit den Zahlen von 0 bis 3 durchnummeriert, die blau gekennzeichneten Pins stellen einen Plus- und einen Minus-Pol dar.

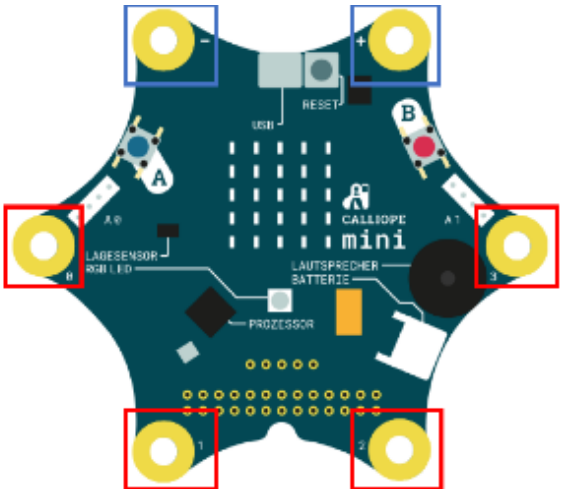


Abbildung 22: Calliope mini Pins

Mit dem Sensoren-Block »Pin 1 gedrückt?« überprüfen Sie, ob Pin 1 zusammen mit dem »-«-Pol berührt wird. Ist das der Fall, so wird in untenstehendem Beispiel die »1« als Text auf dem Display des Calliope mini angezeigt (Tabelle 10).

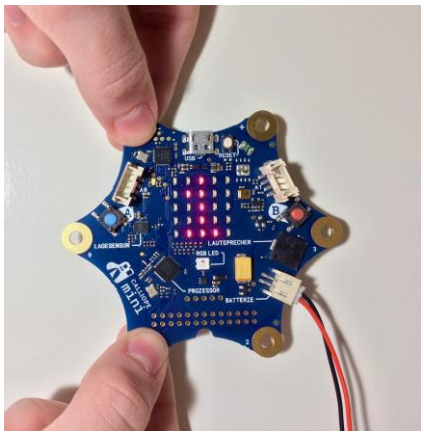
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 10: Beispiel: »wenn Pin 1 gedrückt«, »mache ‚zeige Text 1'«

Über den kleinen Pfeil neben den Zahlen nach dem Wort »Pin« wählen Sie aus, welcher Pin überprüft werden soll.

Mithilfe von Krokodilklemmen (s. Abb. 23) können Sie den Calliope mini über die Pins mit anderen, leitfähigen Materialien verbinden. So haben Sie die Möglichkeit, Stromkreise zu bilden und auch im Sach- oder Technikunterricht die Arbeit mit dem Calliope mini fortzusetzen und auszuweiten.

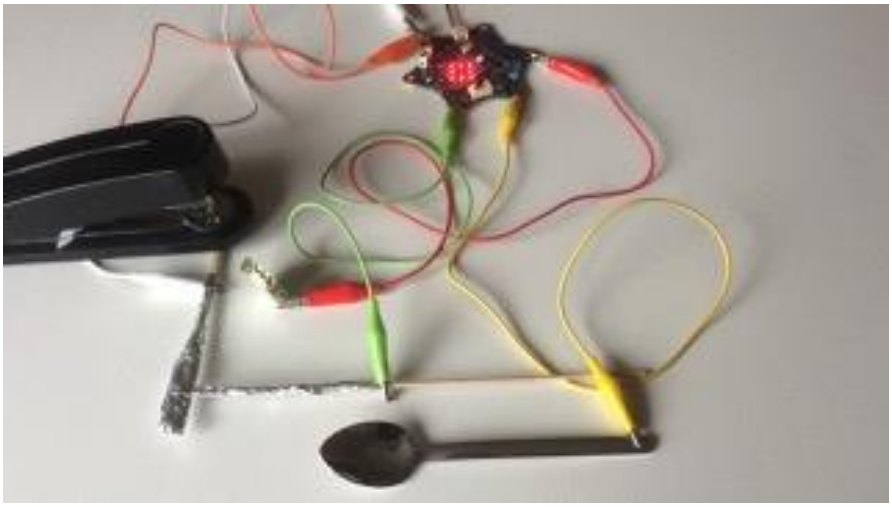


Abbildung 23: Verbinden des Calliope mini mit leitfähigen Materialien

Die Kontrolle-Blöcke

In dunkelorange sind die Blöcke der Kategorie »Kontrolle« gefärbt. Sie stehen in der Liste der Befehle an dritter Stelle (Abb. 24).

Abbildung 24: Die Kontrolle-Blöcke

Mit den Kontrolle-Blöcken legen Sie *bedingte Anweisungen* (»wenn..., mache...«), *Verzweigungen* (»wenn..., mache ..., sonst...«) oder *Schleifen* (»wiederhole ... oft, mache...«) fest (vgl. Kapitel 1). *Bedingte Anweisungen* oder *Verzweigungen* haben grundsätzlich zur Folge, dass der nachstehende Befehl erst dann ausgeführt wird, wenn eine festgelegte Bedingung vorher erfüllt wurde. Möchten Sie also beispielsweise, dass ein Text erst angezeigt wird, wenn vorher die Taste A gedrückt wurde, dann legen Sie das hier fest. Soll im Falle der nicht-erfüllten Bedingung (Taste A ist nicht gedrückt) ein anderer Befehl durchgeführt werden, dann nehmen Sie den Block »wenn..., mache..., sonst...« (*Verzweigung*). Kapitel 5.3 verwendet in Verbindung mit den Sensoren bereits bedingte Anweisungen.

Der Kontrolle-Block »wenn..., mache ..., sonst ...«

Wird in untenstehendem Beispiel (Tabelle 11) die Taste A des Calliope mini gedrückt, zeigt dieser den Text »Hallo« an. Wird die Taste nicht gedrückt, zeigt das Display stattdessen das Bild eines traurigen Smileys an.

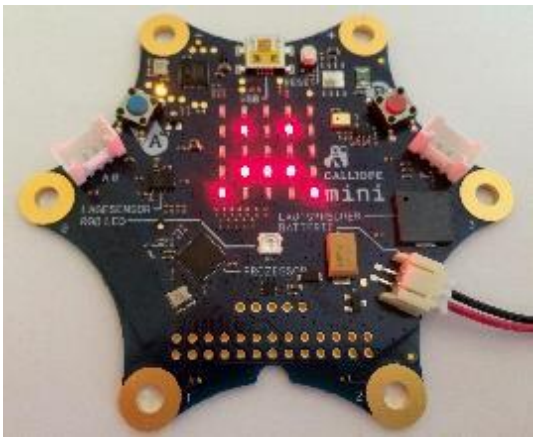
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 11: Beispiel »wenn..., mache..., sonst...«

Kontrolle-Block »Wiederhole ... mal, mache ...«

Beim Kontrolle-Block »Wiederhole ... mal, mache ...« handelt es sich um eine *Schleife* (s. Kapitel 1). Er führt dazu, dass Befehle über eine zu bestimmende Anzahl an Wiederholungen immer wieder ausgeführt werden. So wird im Beispiel (Tabelle 14 links) die Temperatur über den Sensor am Calliope mini gemessen und dreimal als Text angezeigt. Weitaus interessanter ist es jedoch, wenn Sie die Temperatur zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten messen. Hierzu nutzen Sie den Block »Warte ms« verbunden mit einer Zahl aus dem Mathematik-Block (s. Kapitel Mathematik Blöcke) (Tabelle 12 rechts). Der untenstehende Algorithmus sorgt dafür, dass die Temperatur über den Sensor am Calliope mini gemessen und als Text angezeigt wird. Anschließend wird 10000 ms, also 10 Sekunden, gewartet und dann wird erneut die Temperatur gemessen. Dieser Vorgang wird dreimal wiederholt. Mithilfe des Blocks »Wiederhole unendlich oft« können Sie so eine unendlich lange Messreihe vornehmen.

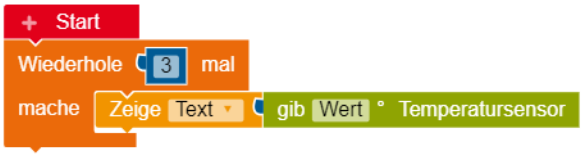
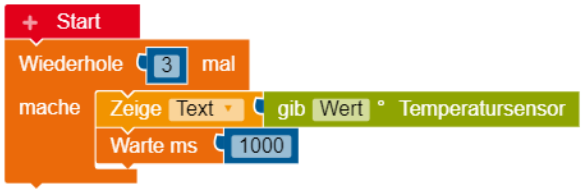
»Wiederhole«	»Warte«
	

Tabelle 12: Kontrolle-Blöcke »Wiederholung« und »Warte«

Kontrolle-Block »Wiederhole unendlich oft«

Beim Kontrolle-Block »Wiederhole endlich oft« handelt es sich um eine *Schleife* (s. Kapitel 1). Er führt dazu, dass Befehle die sich innerhalb dieses Schleifenblocks befinden unendlich oft ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass der Calliope mini keine Befehle außerhalb dieser Schleife ausführen wird. Möchte man dennoch eine Wiederhole unendlich oft Schleife beenden gibt es den Block »Die Schleife abbrechen«.

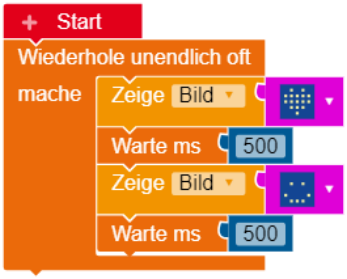
»Wiederhole«	»Abbrechen«
	

Tabelle 13: Kontrolle-Blöcke »Wiederholung« und »Warte«

Kontrolle-Block »Warte bis«

Der »Warte bis« Block ermöglicht es das Programm an genau dieser Stelle „anzuhalten". Dies bedeutet, dass beispielsweise bei Verwendung des Blocks »Warte bis gib gedrückt Taste A = wahr« der Calliope mini darauf wartet, dass die Taste A gedrückt (=wahr) wird. Erst dann werden die nachfolgenden Blöcke abgearbeitet.

Erst nachdem in untenstehendem Beispiel (Tabelle 14) die Taste A des Calliope mini gedrückt wurde, zeigt das Display stattdessen das Bild eines traurigen Smileys an.

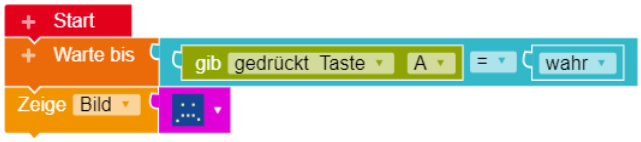
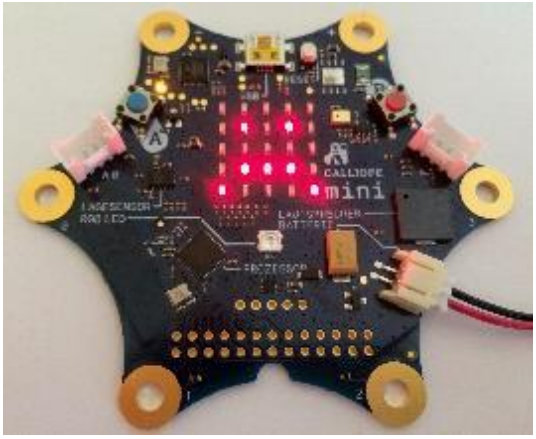
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 14: Kontrolle-Blöcke »Wiederholung« und »Warte«

Die Logik-Blöcke

Als vierte Kategorie stehen Blöcke zur »Logik« zur Verfügung (Abb. 25). Diese sind allesamt Türkis gefärbt.

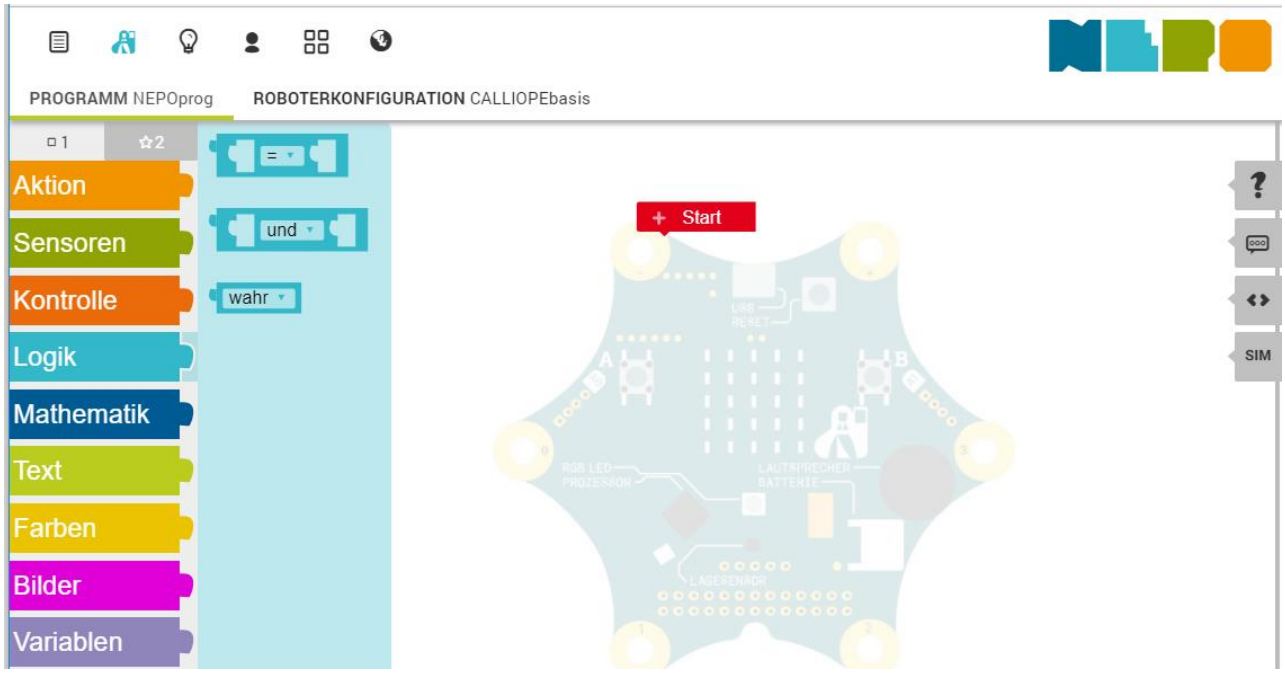


Abbildung 25: Logik-Befehle

Vergleiche

Umgangssprachlich wird mit der Logik häufig ein »gesunder Menschenverstand« verbunden. Im Open Robert Lab finden Sie in diesem Block drei sogenannte logische Operatoren. Diese liefern alle einen Wahrheitswert als Ergebnis: hier die Werte »wahr« oder »falsch«. Die Logik-Blöcke können nicht alleine stehen, sondern sie werden an andere Blöcke angedockt. Insbesondere die Kontrolle-Blöcke bieten sich an dieser Stelle an, um weiter mit den Wahrheitswerten »wahr« und »falsch« zu arbeiten.

Mit dem Block »...=...« vergleichen Sie zwei Werte miteinander. Darüber hinaus sind auch weitere Zeichen möglich, zum Beispiel ungleich, größer (gleich) oder auch kleiner (gleich). Wie im Beispiel (Tabelle 13) kann dabei unter anderem die Temperatur überprüft werden. Über einem Wert von 20 Grad Celsius (d.h. hier erfolgt als Ausgabe der Wert »wahr«) wird der Text »warm« angezeigt. Ist die Temperatur niedriger (d.h. die Überprüfung hat den Wert »falsch« ergeben), so erscheint der Text »kalt«.

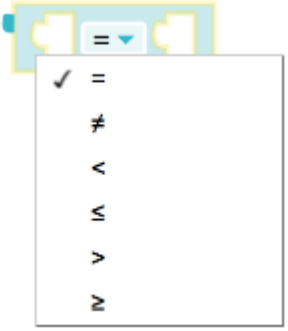
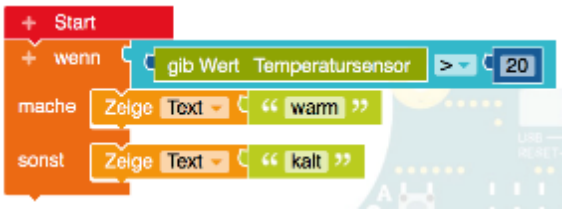
Vergleiche: ... ist größer als ..., ... ist kleiner als ..., ... ist größer oder gleich ..., ... ist kleiner oder gleich ..., ... ist gleich ..., ... ist ungleich ... 	

Tabelle 15: Vergleiche am Beispiel der Temperatur

Verknüpfungen

Mit den Verknüpfungen »... und ...« bzw. »... oder ...« werden zwei Vergleiche-Blöcke miteinander verbunden. »Und« meint dabei, dass beide Vergleiche-Blöcke überprüft werden sollen, bei »oder« muss nur einer der beiden Blöcke wahr oder falsch sein. So werden in untenstehendem Beispiel (Tabelle 14) zwei Dinge überprüft: Die Temperatur soll größer als 20° sein (1) »und« das Licht soll heller als 30 (2) sein (Hinweis: Die Helligkeitswerte liegen alle zwischen 0 und 100). »Wenn« also beide Bedingungen erfüllt sind (Temperatur > 20° und Helligkeit > 30), dann wird der Text »Sommer« ausgegeben. Ist dies nicht der Fall, ergibt die Überprüfung also, dass mindestens einer der beiden Bedingungen falsch ist, so erfolgt die Ausgabe »Winter«.

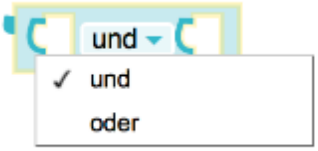
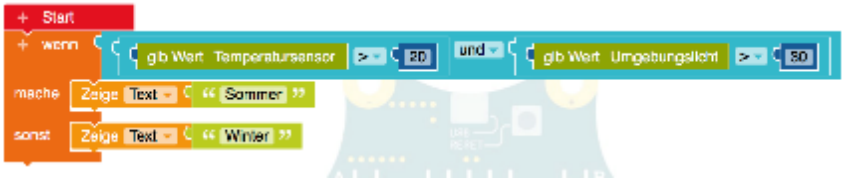
Konjunktion / Disjunktion: ... und ..., ... oder ... 	

Tabelle 16: Konjunktionen/Diskunktionen am Beispiel Temperatur

Logische Werte

Zuletzt können Sie die Wahrheitswerte »wahr« und »falsch« auch innerhalb anderer Blöcke nutzen. Logische Werte ermöglichen komplexe Programme, die beispielsweise mehrere logischen Werte gleichzeitig überprüfen (Abb. 26).

Abbildung 26: Beispiel komplexe Vergleiche

In obigem Beispiel werden zwei Werte gleichzeitig überprüft: zum einen ob die Temperatur einen Wert von 25 Grad überschreitet und zum anderen ob der Wert des Umgebungslichtes weniger als 50 beträgt. Erst wenn beide Werte vom Calliope mini als wahr bestimmt wurden, zeigt der Bildschirm einen traurigen Smiley.

Bei dem Vergleich zweier Werte ist es wichtig zu wissen, dass nur gleiche Typen (z.B. Zahlen, logische Ausdrücke/Wahrheitswerte) miteinander verglichen werden können.

Die Mathematik-Blöcke

Die Mathematik-Blöcke sind dunkelblau gestaltet und enthalten ebenfalls drei Befehle (Abb. 27).

Abbildung 27: Befehle Kategorie Mathematik

Der erste Block ist immer dann notwendig, wenn Zahlenwerte in Blöcke eingefügt werden müssen (z. B. in den Logik-Block zum Vergleichen). Die Zahlen im Beispiel unten können beliebig verändert werden. Wird das Programm anschließend ausgeführt, überprüft der Calliope mini, ob die erste Zahl kleiner ist als die zweite. Ist dies der Fall, so wird das Bild eines Smileys auf dem Calliope mini angezeigt. Falls nicht erscheint ein trauriges Gesicht (Abb. 28).

Dieses Beispiel dient nur der Verdeutlichung wie der Logik-Block funktioniert. Das Programm zeigt natürlich immer das Smiley.

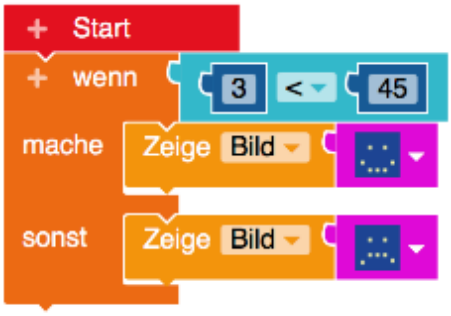


Abbildung 28: Zahlen aus der Kategorie Mathematik in einem Vergleich der Kategorie Logik

Mit dem zweiten Block lassen Sie den Calliope mini rechnen (Abb. 29). Sie können zwischen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Potenzen wählen.

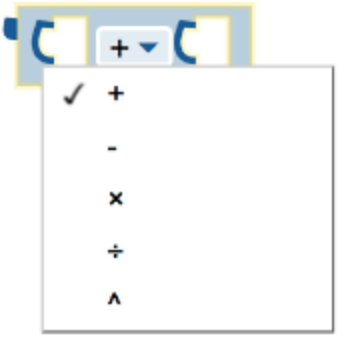


Abbildung 29: Mögliche Rechenoperationen

Auch diesen Rechen-Block verbinden Sie mit anderen Blöcken. So kann der Calliope mini beispielsweise ermittelte Temperaturen addieren.

Der Block »ganzzahliger Zufallswert zwischen … bis …« liefert einen zufälligen Wert in einem bestimmten Zahlenraum. So addiert das Programm im Beispiel (Tabelle 15) eine zufällig ausgewählte Zahl zwischen 1 und 10 mit der Zahl 5 und zeigt das jeweilige Ergebnis als Zeichen am Calliope mini (hier: 7).

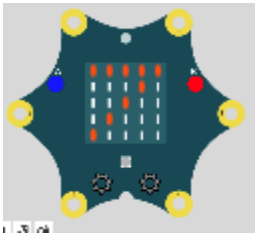
Algorithmus	Calliope mini
	

Tabelle 17: Ganzzahliger Zufallswert

Der Variablen-Block

Eine Variable im Open Roberta Lab ist, ebenso wie eine Variable in der Mathematik, ein Platzhalter für unterschiedliche Werte. Diese Werte können Zahlen oder auch eine Zeichenkette sein. Sie kann aber auch für einen logischen Wert (»wahr« oder »falsch«) oder eine Farbe stehen. Variablen nutzen Sie immer dann, wenn Sie einen bestimmten Ausgabewert, z.B. einen Zahlenwert, später im Algorithmus nutzen möchten.

Klicken Sie den Variablen-Block an, so erscheint eine Meldung, die sagt, dass Sie die Variable zuerst über den Start-Block erzeugen müssen, bevor Sie mit ihr arbeiten können (Abb. 30).

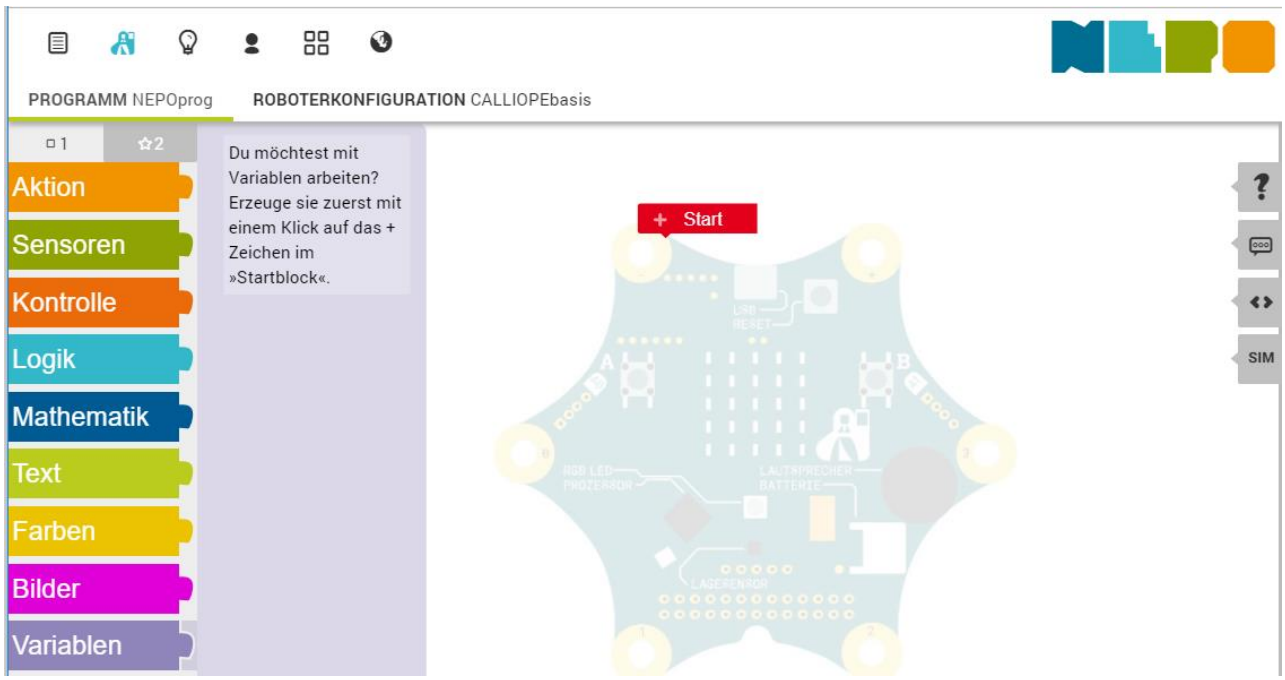


Abbildung 30: Der Variablen-Block

Am Start-Block befindet sich ein »+«-Zeichen. Durch einen Klick auf dieses Zeichen erzeugen Sie eine neue Variable (s. Abb. 31). Über das »-« können Sie die Variable wieder entfernen. Die Variable hat zunächst den Namen »Element«. Wenn Sie auf dieses Feld klicken, können Sie den Namen der Variablen frei ändern. Hinter dem Doppelpunkt steht der Ausgabewert, also die Art der Variablen. Handelt es sich beispielsweise um eine Zahl, eine Zeichenkette oder eine Farbe? Der Variablen ordnen Sie zu Beginn einen Anfangswert zu (im Beispiel die Zahl 0).

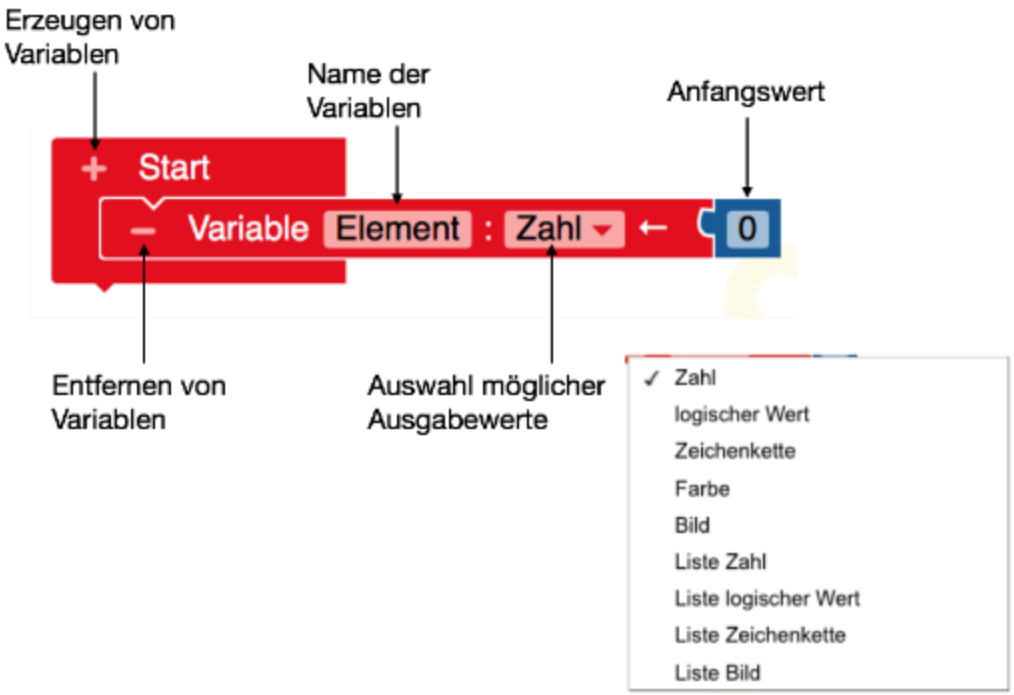


Abbildung 31: Start-Block mit einer Variablen

Es empfiehlt sich diese Funktionen erst im Experten-Modus zu nutzen.

Programm übertragen und weitere Funktionen

Rechts unten am Bildschirm finden Sie vier Symbole (Abb. 32).

Abbildung 32: Zeichen unterer Rand

Das Play-Symbol benötigen Sie zur Ausführung des Programms (s. Kapitel 5.1.5). Über das Symbol der Wolke (engl. »cloud«) laden Sie Ihr erstelltes Programm in die Cloud. So können Sie zu jedem späte-

ren Zeitpunkt wieder darauf zugreifen. Wir empfehlen, einem Programm gleich von Beginn einen Namen zu geben und dies nach jedem Übertragen auf den Calliope mini auch zu speichern. Dies stellt sicher, dass das Programm auch nach einer Verbindungsunterbrechung nicht verloren ist.

Die Lupe dient als Vergrößerungsglas. Damit können Sie das, was auf der Programmierfläche zu sehen ist, vergrößern oder verkleinern. Das vierte Symbol, ein Abfalleimer, dient dem Löschen oder Entfernen ausgewählter Codes. Sie können jeden Code vom Algorithmus lösen und in den Abfalleimer legen. Alternativ löschen Sie einen ausgewählten Code mit der »zurück«-Taste auf Ihrer Tastatur.

Auf der rechten Seite der Benutzeroberfläche finden sich weitere vier Symbole (Abb. 33).

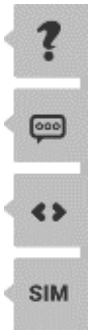


Abbildung 33: Symbole am rechten Rand

Über das Fragezeichen öffnen sich Erläuterungen (Abb. 34). Die wichtigsten Begriffe sind hier erklärt und ihre Funktion kurz beschrieben. Die Liste ist dabei so geordnet, wie auch die Kategorien und Befehle auf der linken Seite. Zum Schließen der Erläuterungen klicken Sie nochmals auf das Fragezeichen.

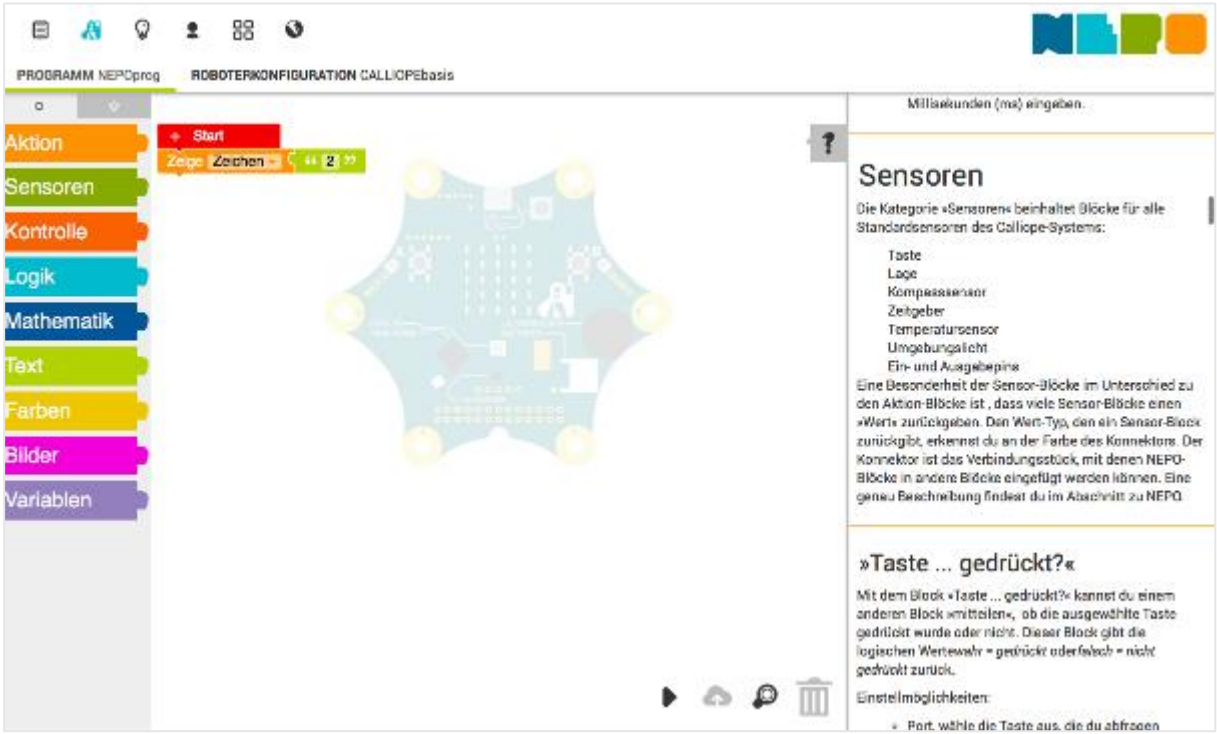


Abbildung 34: Erläuterungen wichtiger Begriffe und Funktionen

Mithilfe der Sprechblase können Sie Ihr Programm mit einem Text beschreiben. Dieser kann beispielsweise die Funktion des konkreten Programms oder Probleme und Lösungen enthalten. Diese Beschreibung wird auch beim Teilen in der Galerie verwendet.

Das dritte Symbol »<>« zeigt den Quellcode Ihres geschriebenen Programms an. Damit gemeint ist die Verschriftlichung des Programmes in der Programmiersprache, das heißt ganz ohne Blöcke, sondern lediglich mit Zeichen und Symbolen. Diese Ansicht ist besonders interessant, wenn Sie verdeutlichen möchten, wie Programmiersprachen funktionieren und welche Elemente und Abkürzungen dabei verwendet werden.

Mit einem Klick auf das Symbol »SIM« öffnet sich eine *Sim*ulation des Calliope mini (Abb. 35). Mithilfe der Simulation können Sie die erstellten Programme schon im Open Roberta Lab ausprobieren. Dazu müssen Sie den Calliope mini nicht anschließen. Der simulierte Calliope mini funktioniert dabei wie das Original. Die Knöpfe A und B können mit einem Mausklick gedrückt werden. Zum Starten der Simulation drücken Sie die Play-Taste.

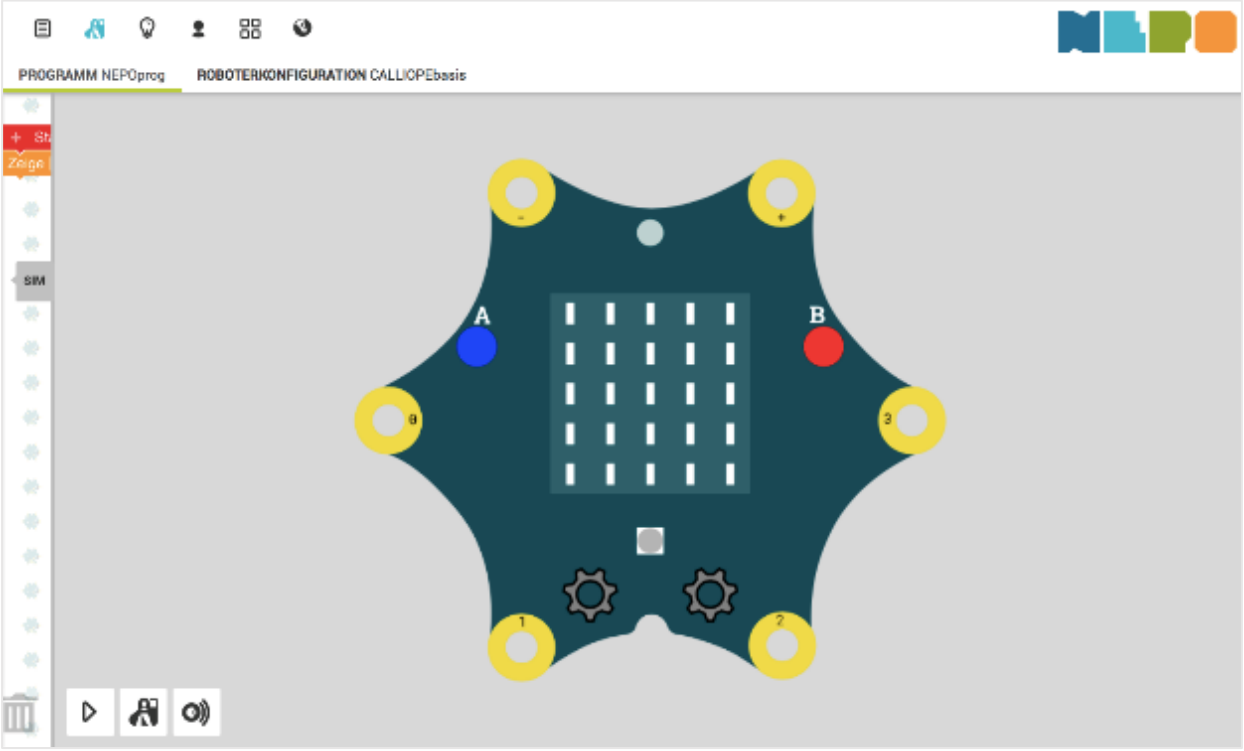


Abbildung 35: Simulation

Wenn Sie auf das Calliope-Symbol unter dem Calliope mini klicken, können Sie darüber hinaus auch die Lage und Pins wie gewünscht einstellen (Abb. 36).

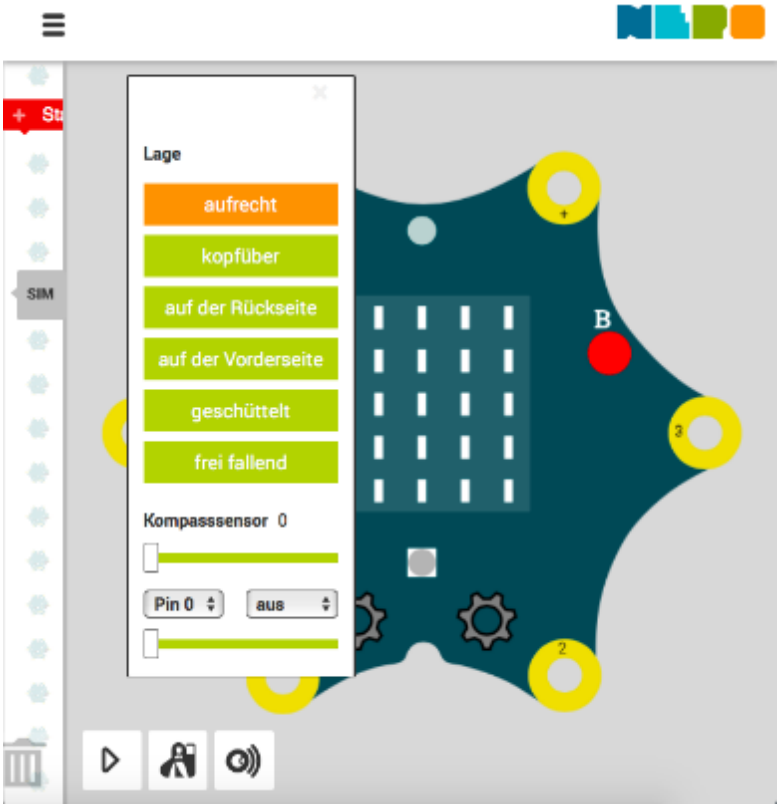


Abbildung 36: Simulation Einstellungen

Programm exportieren und importieren

Sie können die erstellten Programme nicht nur direkt auf dem Calliope mini speichern. Auch ist es möglich, sie zu exportieren - auf den Computer oder einem USB-Stick. So können Sie die Programme jederzeit auch wieder im Open Roberta Lab öffnen (importieren). Diese Funktionen sind am oberen Bildschirmrand durch einen Klick auf das Listen-Symbol zu finden (Abb. 37).

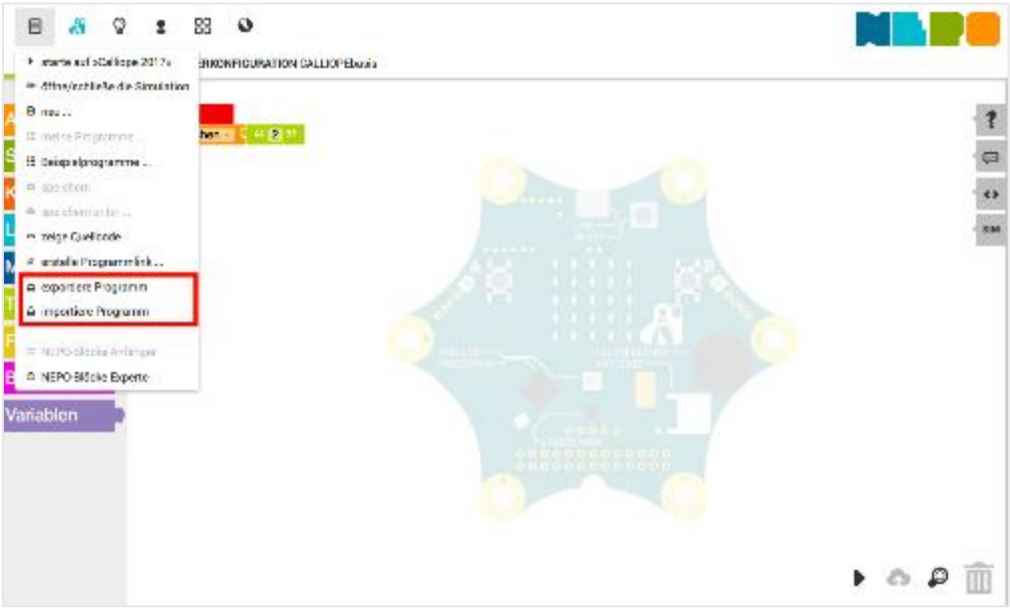


Abbildung 37: Programm exportieren/importieren

Um ein Programm zu speichern, genügt ein Klick auf »exportiere Programm«. Dieses wird anschließend als Datei automatisch auf dem Computer gespeichert. Ein Klick auf »importiere Programm« öffnet ein weiteres Fenster, in dem Sie die Datei auswählen können (Abb. 38).

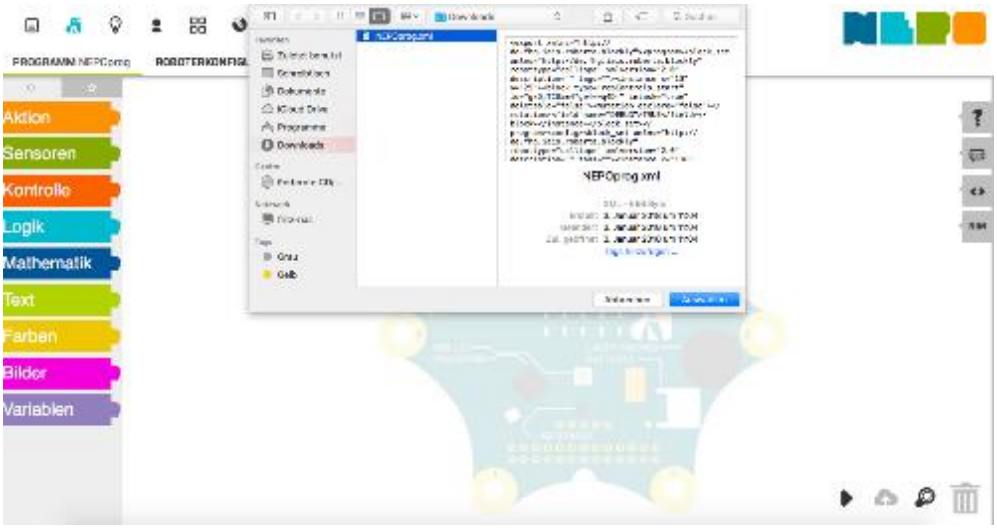


Abbildung 38: importiere Programm

Weiter Hilfe und Beschreibungen finden Sie im Open Roberta Wiki.

Kontakt

Die Roberta-Initiative im Web

roberta-home.de

lab.open-roberta.org

FAQ rund um die Roberta-Initiative

roberta-home.de/faq

Informationen zum Datenschutz

roberta-home.de/datenschutz

Info

Dieses Material wurde zusammen mit Prof. Dr. Julia Knopf und Prof. Dr. Silke Ladel entwickelt.

Dieses Material entstand mit Unterstützung der Google Zukunftswerkstatt.

Lizenz: CC-BY-SA 4.0

Version: 1.1

Stand: Juni 2018

Warenzeichen

Roberta, Open Roberta und NEPO sind eingetragen Warenzeichen der Fraunhofer Gesellschaft e.V.

ROBERTA INITIATIVE