

## Verwendung der Sensoren des Calliope mini - Lösungsvorschläge

Wir werden uns jetzt anschauen, wie der Calliope auf seine Umwelt reagieren kann. Wir nehmen unsere Umwelt über unsere Sinnesorgane, wie die Augen und die Ohren wahr. Diese Aufgabe übernehmen beim Calliope die Sensoren. Vielleicht hast du schon entdeckt, dass der Calliope zwei Tasten mit der Beschriftung A und B hat. Damit kann der Anwender ein Signal an den Calliope senden und z. B. eine Auswahl treffen. Mithilfe eines Lichtsensors kann der Calliope die Helligkeit seiner Umgebung messen.

### Die Tasten A und B

Die Sensoren liefern Eingabewerte für unsere Calliope-Programme. Deshalb finden wir die Blöcke zur Verwendung der Sensoren im Bereich *Eingabe*.

Für die Tasten stehen uns die beiden folgenden Blöcke zur Verfügung.



Abbildung 1: Blöcke zum Auswerten der Tasten A und B

Statt A können wir durch Klick auf den weißen Pfeil auch B oder A+B auswählen.

In den linken Block können wir weitere Blöcke einfügen, die ausgeführt werden sollen, wenn der Anwender die entsprechende Taste drückt. Dieser Teil des Programms startet also nicht sofort, sondern erst wenn das Ereignis eintritt, dass die entsprechende Taste gedrückt wird (s. Beispiel 1). Der rechte Block liefert uns den Wert wahr oder falsch, je nachdem, ob die entsprechende Taste gerade gedrückt wird oder nicht. Diesen Wert können wir in unserem Programm abfragen und auswerten (s. Beispiel 2). Je nachdem, welches Problem du lösen möchtest, kann mal das eine oder das andere Vorgehen von Vorteil sein.



Beispiel 1: Verwenden des "Wenn Knopf geklickt" - Blocks

Beispiel 2: Verwenden des "Knopf ist geklickt" - Blocks

### Aufgabe 1:

- Beschreibe die beiden Programme in Beispiel 1 und Beispiel 2 in deinen eigenen Worten. Was erwartest du, wie sich der Calliope verhalten wird?  
In Beispiel 1 wird die RGB-LED auf Gelb gesetzt, wenn das Ereignis „Knopf A geklickt“ ausgelöst wird. In Beispiel 2 prüft das Programm aktiv immer wieder, ob Taste A gedrückt wird. Ist dies der Fall wird die Farb LED auf Gelb gesetzt.
- Erweitere Beispiel 1 und Beispiel 2 jeweils so, dass das Licht mithilfe der Taste B wieder ausgeschaltet werden kann.

Entsprechende Programme sind im Lösungsordner enthalten.

- c) Teste für beide Varianten, wie sich der Calliope verhält, wenn du die Tasten längere Zeit gedrückt hältst. Welche Unterschiede stellst du fest? Versuche zu begründen.

In Beispiel 1 wird nur auf einen kurzen Klick auf die Tasten reagiert. Das Programm in Beispiel 2 führt die jeweilige Aktion auch aus, wenn die Tasten länger gedrückt sind, und zwar sobald die Taste nach unten gedrückt wird. Der Ereignisblock reagiert also explizit auf das Ereignis Klicken (kurz drücken und wieder loslassen). (Andere Ereignisse können bei Eingabe mehr ausgewählt werden.) Der Block „Knopf A ist geklickt“ liefert hingegen den Wert wahr, solange Taste A nach unten gedrückt wird.

### Aufgabe 2:

- a) Aus deinem elektronischen Namensschild soll ein Stimmungsanzeiger werden. Erweitere dein Namensschild so, dass beim Drücken der Taste A dein Name gefolgt von einem lachenden Smiley angezeigt wird und beim Drücken der Taste B dein Name gefolgt von einem traurigen Smiley. So kannst du zusätzlich zu deinem Namen gleich mitteilen, in welcher Stimmung du gerade bist.
- b) Wenn ihr zu zweit einen Calliope programmiert, könnt ihr nun auch das Problem lösen, welcher Name angezeigt wird. Lasst den Anwender mithilfe der Tasten A und B wählen.

Entsprechende Programme sind im Lösungsordner enthalten.

### Der Lichtsensor

Bei den Tasten werden nur zwei Zustände bzw. Werte unterschieden: *gedrückt (wahr)* oder *nicht gedrückt (falsch)*. Der Lichtsensor unterscheidet hingegen mehrere Helligkeitsstufen. Während wir Begriffe wie hell, sehr hell oder dunkel verwenden, drückt der Sensor die Helligkeit in Zahlen aus. Um mit dem Sensor arbeiten zu können, müssen wir also zunächst ein Gefühl dafür entwickeln, welche Bedeutung die Zahlen haben, die der Sensor liefert. Welche Zahlen würden wir dem Begriff *hell* und welche dem Begriff *dunkel* zuordnen? Es bietet sich daher an, zunächst ein kleines Programm wie in Beispiel 3 zu erstellen, das die Werte des Sensors kontinuierlich auf dem LED-Display ausgibt. Die Werte des Sensors liefert der Block *Lichtstärke* im Bereich *Eingaben*.



Beispiel 3: Programm zur Ausgabe der Werte des Lichtsensors

### Aufgabe 3:

- a) Erstelle das Programm aus Beispiel 3 und lade es auf deinen Calliope.
- b) Bewege dich durch den Raum und beobachte die Werte, die der Calliope ausgibt. Schließe dazu die Batteriebox an den Calliope an.

**Achtung:** Das Batteriepack darf nicht eingeschaltet sein, wenn der Calliope über das USB-Kabel mit dem Rechner verbunden ist.

- c) Vervollständige den Satz „Je **größer** die Werte sind, desto heller ist die Umgebung.“
- d) Welches ist der kleinste und welches der größte Wert für die Lichtstärke?

kleinster Wert: 0, größter Wert: 255

**Hinweis:** Du kannst zur Beantwortung der Fragen c) und d) auch den Simulator zur Hilfe nehmen.

**Aufgabe 4:** Viele Autos und Fahrräder schalten das Licht automatisch an, wenn die Umgebung zu dunkel wird. Eine solche Lampensteuerung können wir mithilfe des Lichtsensors und der LED auch für unseren Calliope bauen.

- a) Ermittle mithilfe deines Programms aus Aufgabe 3 den Wertebereich für die Lichtstärke, den du als *zu dunkel* definieren willst. Den Wert, ab dem die LED des Calliopes ein- bzw. ausgeschaltet werden soll, bezeichnet man auch als Schwellenwert.

- b) Erstelle nun ein Programm für die Lampensteuerung. Da es für die Lichtstärke keinen Ereignis-Block wie für die Tasten A und B in Beispiel 1 gibt, musst du das Programm ähnlich wie in Beispiel 2 aufbauen. Um eine passende Bedingung zu formulieren, findest du im Bereich *Logik* einen Block zum Vergleichen von zwei Zahlen (s. Abbildung 2). Auf der einen Seite kannst du den Block *Lichtstärke* einsetzen und auf der anderen Seite deinen Schwellenwert eintragen.



Abbildung 2: Vergleich von zwei Werten

**Hinweis:** Wenn du nicht weiterkommst, findest du in der Datei *Aufgabe4\_Hinweis* ein Gerüst für das Programm, das du nur noch vervollständigen musst.

Eine Lösung enthält der Lösungsordner. Den Schwellenwert legen die Schülerinnen und Schüler dabei individuell fest.

- c) Formuliere das Programm in deinen eigenen Worten.  
Es wird immer wieder geprüft, ob die Lichtstärke kleiner als der Schwellenwert (z. B. 50) ist. Ist das der Fall, wird die LED eingeschaltet, z. B. in der Farbe Gelb. Ist das nicht der Fall, wird die LED ausgeschaltet bzw. auf die Farbe Schwarz gesetzt, was hier bedeutet, dass die LED nicht leuchtet.
- d) Überlege dir weitere Einsatzmöglichkeiten für eine Lichtsteuerung, die eine LED bei Dunkelheit automatisch ein und bei Helligkeit wieder ausschaltet.  
z. B. bei einer Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung in öffentlichen Gebäuden, Stirnlampe beim Joggen usw.

**Aufgabe 5:** Freddy ärgert sich darüber, dass sein Nachbar manchmal an seine Federmappe geht und Stifte herausnimmt, ohne ihn zu fragen. Er beschließt daher, mithilfe des Calliopes eine kleine Alarmanlage zu bauen. Den Calliope legt er dazu in seine Federmappe. Sobald sie geöffnet wird, soll der Alarm losgehen.

- a) Erstelle ein entsprechendes Programm für den Calliope und teste es, indem du den Calliope in deine Federmappe legst.  
Die Schülerinnen und Schüler können zunächst Ideen für geeignete Sensoren sammeln: Wenn die Federmappe geöffnet wird, wird es heller. Hier kann daher der Alarm ausgelöst werden, wenn die Lichtstärke einen bestimmten Schwellenwert überschreitet. Alternativ kann der Bewegungs- bzw. Lagesensor verwendet werden. Das Öffnen löst eine Bewegung aus, so dass Ereignis „geschüttelt“ verwendet werden kann. Bei Federmappen zum Aufklappen eignet sich auch das Ereignis „nach links neigen“ bzw. „nach rechts neigen“.

Hier bietet sich eine Diskussion über die Zuverlässigkeit der Systeme an, um herauszuarbeiten, dass die Interpretation von Sensorwerten nicht in jeder Situation eindeutig ist und es daher auch zu Fehlinterpretationen kann.

Eine mögliche Programm enthält der Lösungsordner

Freddy findet es ein wenig nervig, dass die Alarmanlage die ganze Zeit piept, wenn er selbst einen Stift aus der Federmappe holen will.



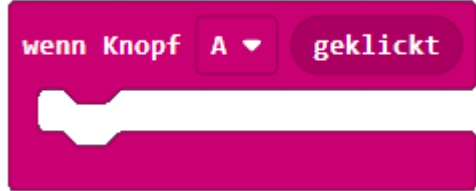





- b) Erweitere dein Programm so, dass der Alarm nicht ertönt, solange die *Taste A* gedrückt wird.  
Eine mögliche Programm enthält der Lösungsordner

## Weitere Sensoren

**Aufgabe 6:** Erkunde welche Sensoren der Calliope noch besitzt, welche Blöcke im Bereich *Eingaben* dazu jeweils zur Verfügung stehen und welche Werte die Sensoren liefern. Lege eine Tabelle wie in Abbildung 3 an und vervollständige sie.

Zum Erkunden können die Blöcke im Bereich Eingaben oder die dem Calliope beiliegende Dokumentation betrachtet werden. Die Wertebereiche können im Simulator, in der Hilfe oder über ein Programm wie in Beispiel 3 für die Lichtstärke ermittelt werden.

Die Lösung ist abhängig von der Version des Calliope mini. Hier sind die Blöcke für den Calliope mini V2 aufgelistet. Für die Version 3 kommen ggf. noch weitere Blöcke hinzu. Es geht hier nicht um eine vollständige Liste, sondern um einen groben Überblick, damit die Lernenden an den folgenden Projekten selbständig arbeiten können.

Sensor	Blöcke	Werte
Helligkeitssensor		0 bis 255 (Je kleiner der Wert, desto dunkler)
Taste A + B	  	wahr oder falsch  zusätzlicher Ereignis-Block
Touch-Pins P0, P1, P2, P3 (Bei Version 3 das Logo als weiteren Berührungssensor)	  	wahr oder falsch  zusätzlicher Ereignis-Block
Lagesensor / Bewegungssensor		wahr oder falsch


	<p><b>Beschleunigung (mg)</b> x ▼</p> <p><b>Drehung (°) um die</b> x-Achse ▼</p> <p>wenn <b>geschüttelt</b> ▼</p> 	<p>Werte zwischen -1023 und 1023</p> <p>-180° bis 180° Neigung in die gewählte Richtung</p> <p>zusätzlicher Ereignisblock</p>
Kompass	<p><b>Kompassausrichtung (°)</b></p> <p><b>Kompass kalibrieren</b></p>	<p>0° bis 359°, 0° bedeutet Nord</p>
Temperatursensor	<p><b>Temperatur (°C)</b></p>	<p>- 5°C bis 50°C, gemessen wird die Temperatur des Prozessors, die häufig ungefähr der Umgebungstemperatur entspricht</p>
Mikrofon	<p><b>Lautstärke</b></p>	<p>0 bis 255 (Je kleiner der Wert, desto leiser)</p>

Abbildung 3: Tabelle für eine Übersicht der Sensoren des Calliope

**Hinweis:** Wenn du mehr über einen Block bzw. Sensor erfahren möchtest, kannst du zu den einzelnen Blöcken eine Hilfeseite aufrufen.

## Mein erstes Miniprojekt

Jetzt sollst du selbst kreativ werden. Suche nach Geräten im Alltag, deren Funktionalität du mit dem Calliope nachbauen kannst. Wenn du gar keine Idee hast, findest du im Ordner zu diesem Arbeitsblatt einige Vorschläge. Überlege dir zunächst, welche Sensoren und welche Aktoren du für die Umsetzung deines Projektes benötigst.

## Individuelle Lösungen

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Für die korrekte Ausführbarkeit der Quelltexte in diesem Leitfaden wird keine Garantie übernommen. Auch für Folgeschäden, die sich aus der Anwendung der Quelltexte oder durch eventuelle fehlerhafte Angaben ergeben, wird keine Haftung oder juristische Verantwortung übernommen.

*Bildnachweis:* Die Fotos in den Projektvorschlägen wurden von der Autorin selbst erstellt, die Piktogramme stammen aus MS Word 2016.