

**CODING FOR  
CLIMATE ACTION**



# **CALLIOPE**

future >>  
engineer

**ARBEITSHEFT:**

**COMPUTATIONAL THINKING**

Ideenfindung, Entwurf und Umsetzung



**Autorinnen und Autor:**

Hilah Barbot

Franka Futterlieb

Amando Pascotto

[calliope.cc](http://calliope.cc)



Lizenziert unter [Creative Commons Namensnennung 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Calliope gGmbH

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Lektion 1 - Das Problem definieren</b>	<b>4</b>
	1.1 Untersuchung von Naturkatastrophen .....	6
	1.2 Trockenheit in Europa .....	7
<b>2</b>	<b>Lektion 2 - Existierende Lösungen betrachten</b>	<b>10</b>
	2.1 Entwurfsprozess .....	12
	2.2 Frühwarnsysteme .....	13
<b>3</b>	<b>Lektion 3 - Calliope mini: Eingabe und Ausgabe</b>	<b>16</b>
	3.1 Calliope mini: Eingabe .....	18
	3.2 Calliope mini: Ausgabe .....	18
	3.3 Programmierumgebung: MakeCode .....	19
<b>4</b>	<b>Lektion 4 - Calliope mini: Sensoren</b>	<b>22</b>
	4.1 Erdbeben in Europa .....	24
<b>5</b>	<b>Lektion 5 - Calliope mini: Touch-Pins</b>	<b>29</b>
	5.1 Exkurs: Funk .....	34
<b>6</b>	<b>Lektion 6 - Eigene Frühwarnsysteme</b>	<b>38</b>
	6.1 Teil 1: Entwirf dein eigenes Frühwarnsystem .....	39
	6.2 Teil 2: Umsetzung deines eigenen Frühwarnsystems .....	43
<b>7</b>	<b>Lektion 7 - Präsentation des Prototypen</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Notizen</b>	<b>48</b>
<b>9</b>	<b>Weitere Informationen</b>	<b>54</b>



# DAS PROBLEM DEFINIEREN

Wie haben sich die Auswirkungen von  
Naturkatastrophen auf die Bevölkerung  
verändert?

# LEKTION 1

- 1 Schau aufmerksam das Video über Extremwetter.  
Was fällt dir auf und worüber wunderst du dich? Notiere in Stichpunkten.

Was ist dir aufgefallen?

- Sommer werden heißer

---

---

---

---

Worüber wunderst du dich?

- Was macht ein Frühwarnsystem?

---

---

---

---

- ★ Was fühlst du? Nutze Emojis, um deine Gefühle auszudrücken. 😞

+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## Untersuchung von Naturkatastrophen

- 2 Betrachte die folgenden Bilder und kreuze an, ob zu viel Niederschlag oder zu wenig Niederschlag diese Ereignisse begünstigt.

### Waldbrand



- zu viel Niederschlag
- zu wenig Niederschlag

### Erdrutsch



- zu viel Niederschlag
- zu wenig Niederschlag

### Dürre



- zu viel Niederschlag
- zu wenig Niederschlag

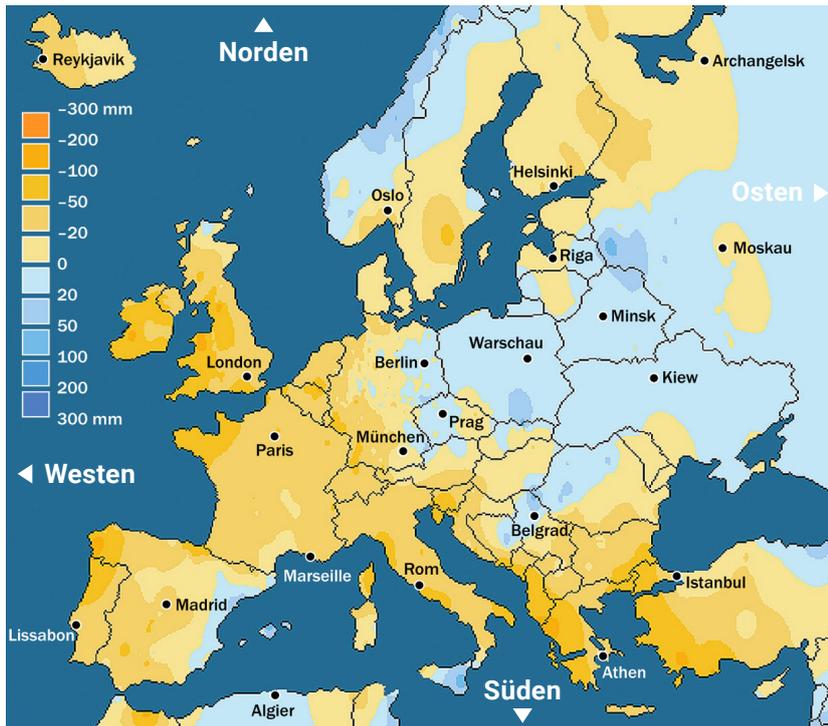
#### Bildquellen:

Waldbrand: <https://www.needpix.com/photo/1741227/>

Erdrutsch: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2014\\_Landslide\\_in\\_Washington\\_State\\_-\\_13715379615.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2014_Landslide_in_Washington_State_-_13715379615.jpg)

Dürre: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drought\\_land\\_dry\\_mud\\_BOUHANIFIA\\_Algeria.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drought_land_dry_mud_BOUHANIFIA_Algeria.jpg)

## Trockenheit in Europa



Abweichung der Niederschlagssumme im Februar 2023 gegenüber dem langjährigen Mittel in mm

Quelle: WetterOnline

- 3 Wie wirkt sich der Klimawandel im Laufe der Zeit auf die Niederschlagsmenge in Europa aus?

---



---

- 4 Welche Gebiete auf der Karte sind am ehesten von Überschwemmungen betroffen?

---



---

- 5 Welche Gebiete auf der Karte sind am ehesten von Dürren und/oder Waldbränden betroffen?

---



---

Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?

Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**Naturkatastrophe:** Ein natürlich auftretendes Ereignis, das negative Auswirkungen auf Menschen, Tiere oder die Umwelt haben könnte.

**Mildern oder abschwächen:** Etwas weniger schlimm oder weniger schädlich machen.

**Niederschlag:** Regen, Schnee, Graupel oder Hagel, der auf den Boden fällt.

**Frühwarnsystem (FWS):** Ein technologisches System zur Überwachung von Naturkatastrophen und zur Übermittlung von Informationen, um Menschen darauf vorzubereiten.

**Widerstandsfähigkeit:** Die Fähigkeit, schwierige Bedingungen auszuhalten oder sich schnell davon zu erholen.

6 Welche Naturkatastrophen haben durch die **Zunahme** der Niederschläge infolge des Klimawandels zugenommen?

---

---

---

7 Welche Naturkatastrophen haben aufgrund der **Abnahme** der Niederschläge infolge des Klimawandels zugenommen?

---

---

---

8 Was hast du über bestehende Frühwarnsysteme gelernt?

---

---

---

- 9 Wie kann Technologie uns helfen, die Folgen von Naturkatastrophen für Mensch und Tier abzumildern?

---

---

---

- ★ Du hast selbst herausgefunden, dass Teile von Europa von Dürre betroffen sind. Wie kannst du im Alltag Wasser sparen?



Scanne den  
QR-Code!

---

---

---

---

---

---

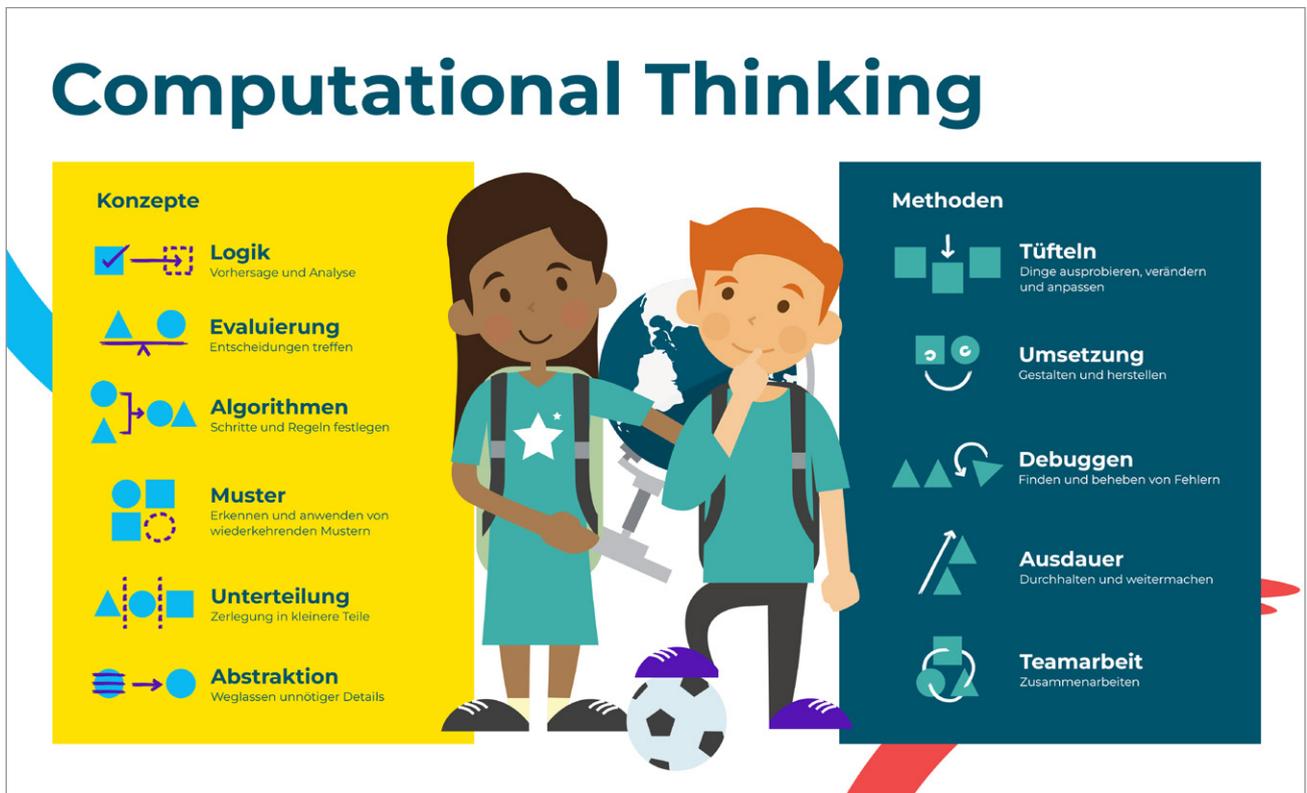
---



# EXISTIERENDE LÖSUNGEN

Welche Frühwarnsysteme gibt es?

# LEKTION 2



Quelle: <https://www.barefootcomputing.org/resources/computational-thinking-poster>

**Computational Thinking** bedeutet, ein Problem in so einfache und eindeutig beschriebene Schritte zu zerlegen, dass ein Computer es verstehen würde. Bei der Programmierung eines technischen Geräts schreiben Programmierer:innen eine **Reihe von Anweisungen und Befehlen** und bestimmen so den genauen Ablauf des Programms. In dieser Lektion entwickelst du Ideen für eine technische Anwendung, um die Auswirkungen des Klimawandels und seine Folgen abzuschwächen!

Um dieses Ziel zu erreichen, werdet ihr als Programmierer:innen und Gestalter:innen ein Frühwarnsystem entwerfen.

★ Überlege dir Hashtags (#) für Frühwarnsysteme.

#Regenalarm

---

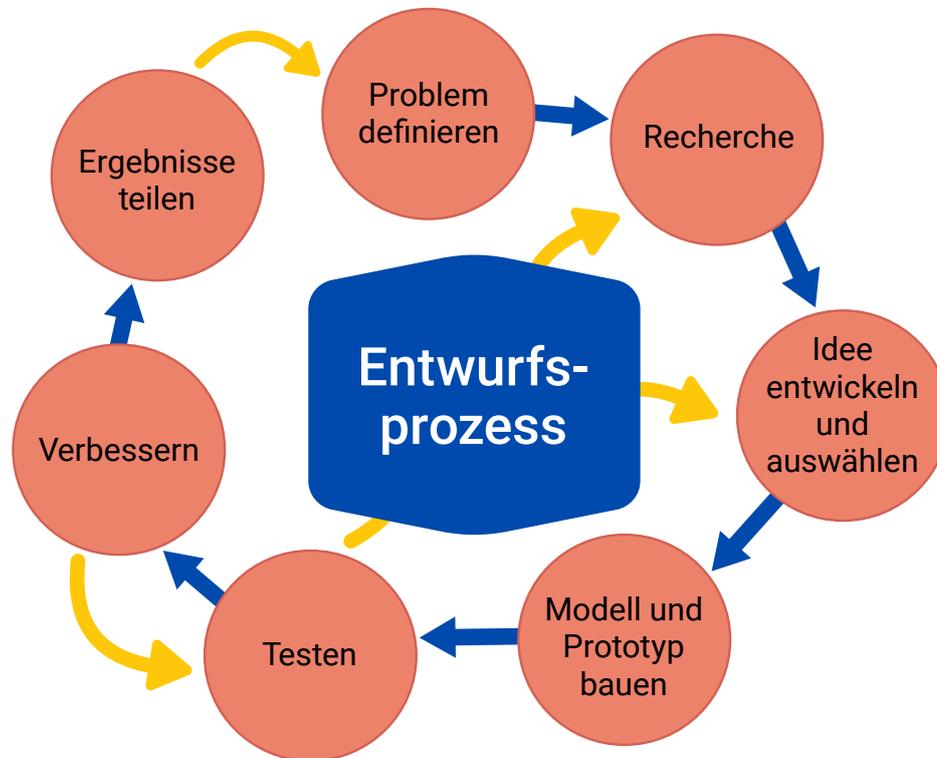


---



---

## Entwurfsprozess



Der **Entwurfsprozess** umfasst eine Reihe von Schritten, die von Gestalter:innen als Leitfaden für die Entwicklung einer Lösung verwendet werden. Die blauen Pfeile zeigen den Ablauf der Schritte, wobei die Schritte oft wiederholt werden müssen, wenn die Dinge nicht so laufen wie geplant!

Lerne die einzelnen Schritte des Entwurfsprozesses kennen. Nutze das Arbeitsheft, um diese zu dokumentieren und deine Ergebnisse mit anderen zu teilen.

# Frühwarnsysteme

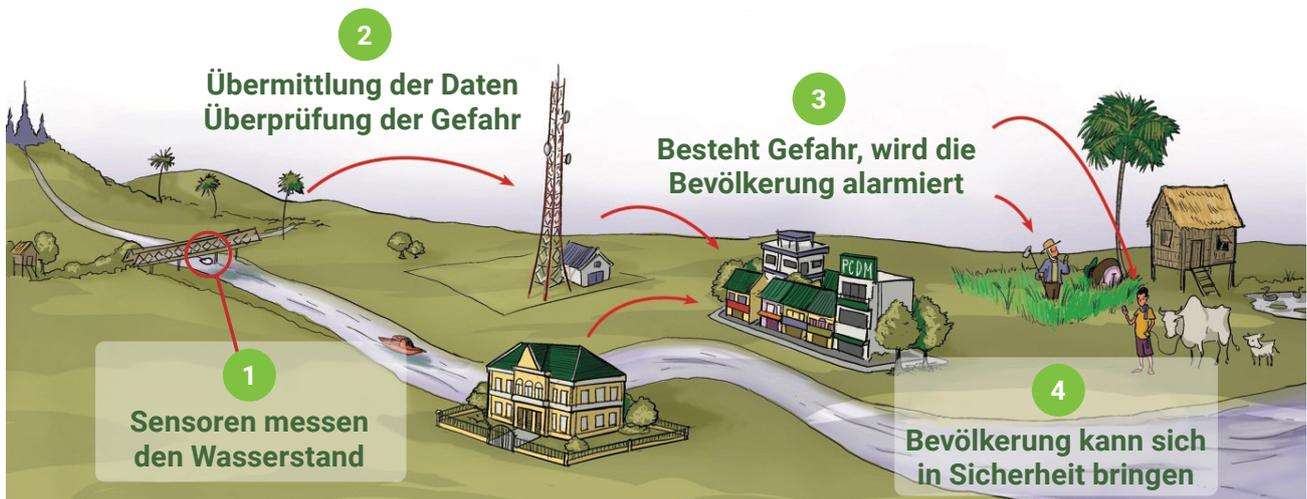
**1** Du hast unterschiedliche Frühwarnsysteme kennengelernt. Wie funktionieren diese? Weise die folgende **Bestandteile** und **Funktionen** den Frühwarnsystemen zu:

### Bestandteile

- Sensoren
- Internet
- Telefone
- Cloud-Daten  
(im Internet gespeicherte Daten)
- Lautsprecher
- Warnsignal (Ton, Bild, Vibration, Licht)

### Funktionen

- Wasserstand, Erschütterungen oder Gase messen
- Daten übermitteln
- Warnmeldung erhalten
- Warnmeldungen laut abspielen
- Daten verarbeiten
- Feuerwehr benachrichtigen



Quelle: <https://aws.amazon.com/de/blogs/publicsector/tepmachcha-an-open-source-ultrasonic-stream-gauge-flood-warning-system/>

## Tepmachcha

Tepmachcha ist ein solarbetriebenes, mit Sonar arbeitendes Messgerät, das bei Flut die Menschen in gefährdeten Gebieten über das Internet und Mobiltelefone frühzeitig vor Hochwasser warnt.

### Bestandteile

- Sensoren

---



---



---



---

### Funktionen

---



---



---



---

**Grillo**

Der Grillo-Sensor ist ein Messgerät, ein sogenanntes Seismometer, für starke Bewegungen. Der Sensor ist über eine Internet of Things (IoT)-Plattform verbunden und überträgt die Daten nahezu in Echtzeit.



**Bestandteile**

- Sensoren

---



---



---



---

**Funktionen**

---



---



---



---



**Dryad**

Der Gassensor funktioniert wie eine winzige „Nase“, die Gase in der Luft riecht und Waldbrände erkennt.

**Bestandteile**

- Sensoren

---



---



---



---

**Funktionen**

---



---



---



---

**Bildquellen:**

Grillo: <https://aws.amazon.com/de/blogs/aws/how-grillo-built-a-low-cost-earthquake-early-warning-system-on-aws>

Dryad: <https://www.bosch.com/de/stories/waldbraende-verhindern-waldbrandfrueherkennung>

Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?  
Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**Computational Thinking:** Ein Prozess zur Problemlösung, den Programmier:innen verwenden und der eine Reihe von Konzepten und Ansätzen umfasst.  
**Programmier:innen:** Personen, die den Code schreiben, ändern und testen, damit die Computersoftware richtig funktioniert.  
**Entwurfsprozess:** Eine Reihe von Schritten, die Gestalter:innen zur Problemlösung verwenden.  
**Gestalter:innen:** Personen, die Maschinen oder andere Geräte entwickeln, bauen und in Stand halten.

2 **Computational Thinking - Muster erkennen:** Welche gemeinsamen Bestandteile und Funktionen haben die vorgestellten Frühwarnsysteme?

---

---

---

3 **Verbesserung:** Wie könntest du eines der untersuchten Frühwarnsysteme verbessern?

---

---

---

★ **Überlege dir Symbole oder Farben, die du mit Gefahr in Verbindung setzt. Welche Symbole und Farben kannst du nutzen, wenn die Gefahr vorüber ist? Male und schreibe.**

+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



# CALLIOPE MINI EINGABEN UND AUSGABEN

Den Calliope mini kennenlernen.

# LEKTION 3

Wie könnten wir den Calliope mini nutzen, um ein Frühwarnsystem zu entwickeln und die Zugänglichkeit zu verbessern?

- 1 **Praxisbeispiel:** Lies den folgenden Artikel aufmerksam durch.

## Hochwasser-Gefahr in NRW: Unwetter-Warnung wegen Dauerregen am Samstag

„Für Samstag rechnete der Deutsche Wetterdienst in NRW wieder mit neuen kräftigen Niederschlägen. ‚Aufgrund der gesättigten Böden wird es morgen voraussichtlich zu einem teilweise deutlichen (Wieder-)Anstieg der Gewässer in NRW kommen‘, hieß es am Freitag in einem Lagebericht des Landesamtes Lanuv. Hochwasser sei vor allem im Einzugsgebiet von Sieg und Ruhr zu erwarten.“



Januar 2023: Zeitungsartikel aus Hamm (Stadt in Nordrhein-Westfalen)

Wie überall in Deutschland wurden mehrere Hinweisschilder aufgestellt, um die Bevölkerung auf die drohende Gefahr durch Überflutung aufmerksam zu machen. Immer wieder kommt es aber vor, dass Autofahrer:innen die Schilder übersehen oder sich an sie gewöhnt haben. Das liegt auch daran, dass die Schilder auch dann immer da sind, wenn es keine Überflutungsgefahr gibt und die Vorbeifahrenden sie nicht mehr wahrnehmen.

Hilfreich wäre ein Schild, das bei drohender Überflutung Aufmerksamkeit erzielt und so nicht übersehen wird.

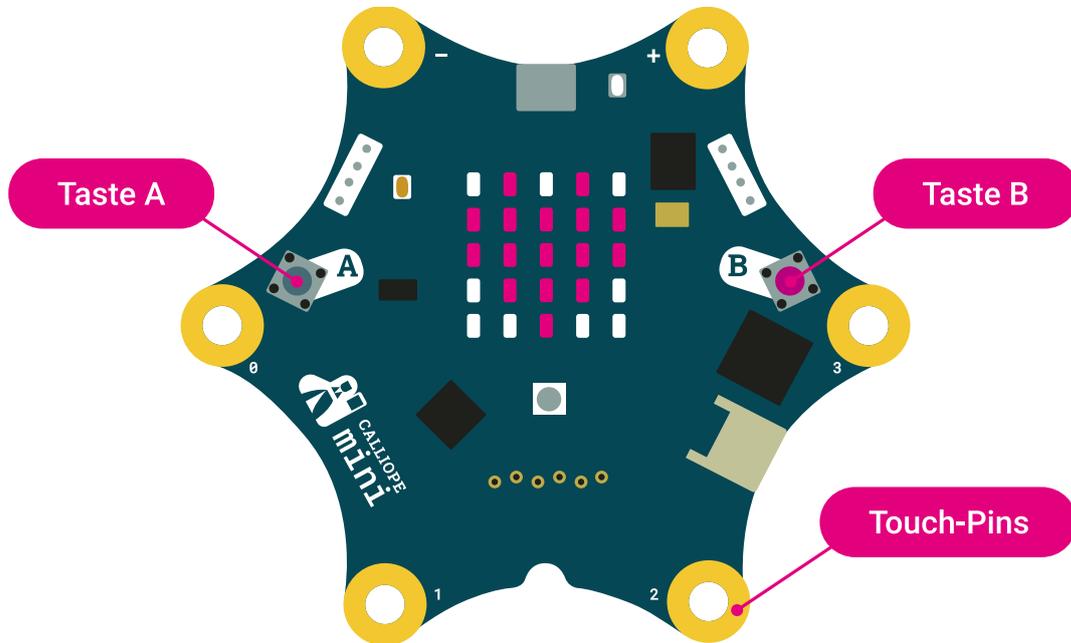
- 2 Welche Fragen hast du? Was weißt du bereits über Sensoren und Technologie? Wie könnte dieses Schild funktionieren? Welche Sinne könnte das Schild ansprechen - Sehen, Hören, Tasten, Schmecken, Riechen?

Bildquelle:

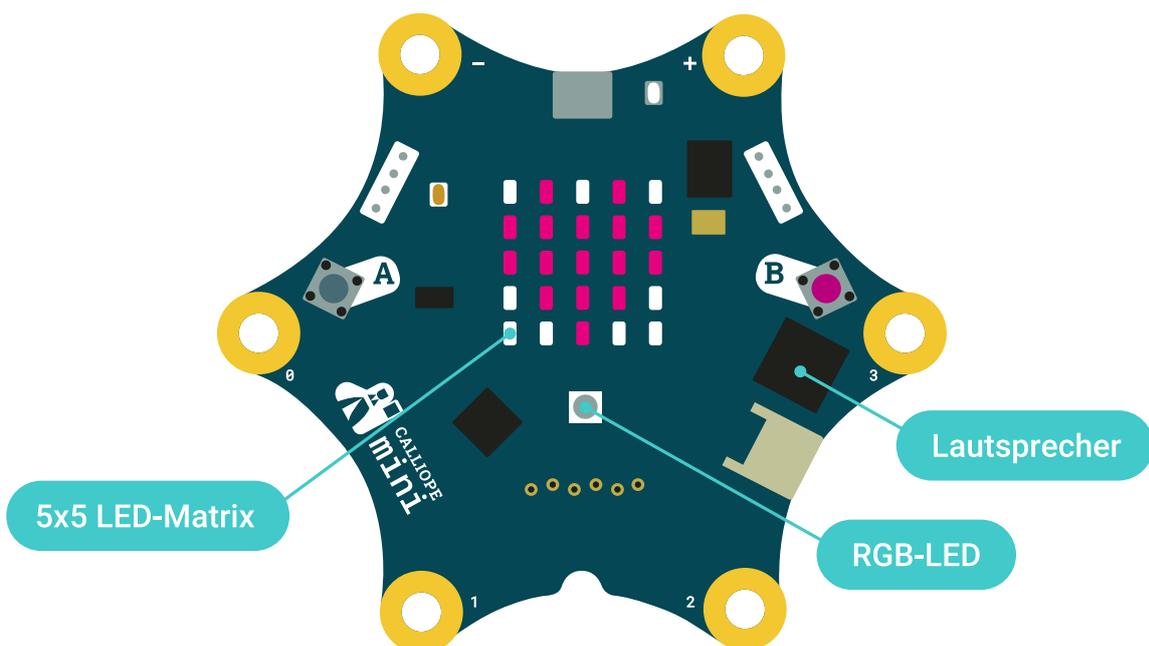
Überflutung: <https://pixabay.com/de/photos/hochwasser-stra%C3%9Fen-gesperrt-schaden-123224>

- 3 Mache dich vertraut mit den einzelnen Bestandteilen des Calliope mini.

## Calliope mini: Eingabe



## Calliope mini: Ausgabe



## Programmierumgebung: MakeCode

The screenshot shows the MakeCode web interface for Calliope mini. The interface is divided into several sections:

- Startseite:** A callout box points to the top-left area, stating: "Zur Startseite: Starte ein neues Projekt oder öffne ein bestehendes Projekt".
- Block-Kategorien:** A central sidebar lists categories like Grundlagen, Eingabe, Musik, LED, Schleifen, Logik, Variablen, Mathematik, and Motoren. A callout box points to this list: "Block-Kategorien mit allen Programmierblöcken".
- Event-Blöcke:** Two callout boxes point to "beim Start" and "dauerhaft" blocks: "Mit diesen Event-Blöcken kannst du dein Programm starten".
- Arbeitsbereich:** A callout box points to the main workspace: "Der Arbeitsbereich: Hier programmierst du dein Programm".
- Simulation:** A callout box points to the simulator icon: "Simulator zum Testen deines Codes".
- Herunterladen:** A callout box points to the download button: "Lade dein Programm auf den Calliope mini herunter!".
- Benenne dein Programm:** A callout box points to the program name field: "Benenne dein Programm".
- Programmiersprache:** A callout box points to the language dropdown menu: "Programmiere entweder mit Blöcken, in JavaScript oder Python".

Mit der Programmierumgebung MakeCode schreibst du Anweisungen, die der Calliope mini versteht und ausführen kann. MakeCode findest du unter der folgenden Internetadresse:



Scanne den QR-Code!

[makecode.calliope.cc](https://makecode.calliope.cc)

**Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?**

Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**System:** Ein aus mehreren Teilen bestehendes Werk, das gemeinsam eine Funktion erfüllt.

**Hardware:** Jedes Element eines technischen Systems, das physisch ist (etwas, das man anfassen kann).

**Software:** Eine Reihe von Anweisungen, Daten oder Programmen, die einem Computer sagen, wie er arbeiten soll.

**Event:** Eine Aktion oder ein Ereignis, das von einem Computerprogramm erkannt wird.

**Schleife:** Eine Art von Code, der eine Reihe von Befehlen wiederholt, bis er gestoppt wird.

**Barrierefreiheit:** Die Zugangsmöglichkeit für eine möglichst große Zielgruppe, in der auch Menschen mit Beeinträchtigungen wie z.B. Sehschwäche, Schwerhörigkeit berücksichtigt werden.

**Eingabe:** Daten oder Informationen, die zur Verarbeitung an den Calliope mini (oder einen Computer) gesendet werden.

**Ausgabe:** Daten oder Aktionen, die vom Calliope mini (oder einem Computer) nach der Verarbeitung ausgegeben oder ausgeführt werden.

**Prozessor:** Hardware, die das „Denken“ für einen Computer übernimmt.

**Algorithmus:** Eine Reihe von Anweisungen oder Regeln, denen der Computer folgt.

4

Wenn du über die Barrierefreiheit des blinkenden Warnschildes nachdenkst, was sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Ausgabemöglichkeiten?  
Stell dir vor, einer deiner Sinne wäre beeinträchtigt.

	Vorteile	Nachteile
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-right: 10px;"><b>LEDs</b></div> </div> <p style="margin-left: 20px;"><i>- erregen viel Aufmerksamkeit</i></p> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/>	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/>	
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-right: 10px;"><b>Töne</b></div> </div> <p style="margin-left: 20px;"><i>- funktioniert bei Tag und Nacht</i></p> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/> <hr style="margin-left: 20px;"/>	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 10px 0;"/>	

- 5 **Computational Thinking - Algorithmen:** Erkläre, welche Befehle dein Algorithmus dem Calliope mini gibt und auf welche Probleme du gestoßen bist.

```
wenn Knopf A geklickt
  zeige Symbol [Symbol]
  spiele Note Mittleres C für 1 Schlag
  pausiere (ms) 500
  Bildschirminhalt löschen
  pausiere (ms) 500
```

```
wenn Knopf B geklickt
  Bildschirminhalt löschen
  Note (Hz) 0 Hz
```

---



---



---



---



---



Link zum Programm:  
[https://makecode.calliope.cc/\\_aTCdmL7FRhVE](https://makecode.calliope.cc/_aTCdmL7FRhVE)

- ★ Was möchtest du dir für dein Frühwarnsystem merken?  
Denke an den Code und die Gestaltung - Ablauf des Codes, Farbe, Symbol, Ton.

---



---



---

Was fandest du besonders spannend?

Woran hast du etwas länger getüftelt?

---



---



---



---



---



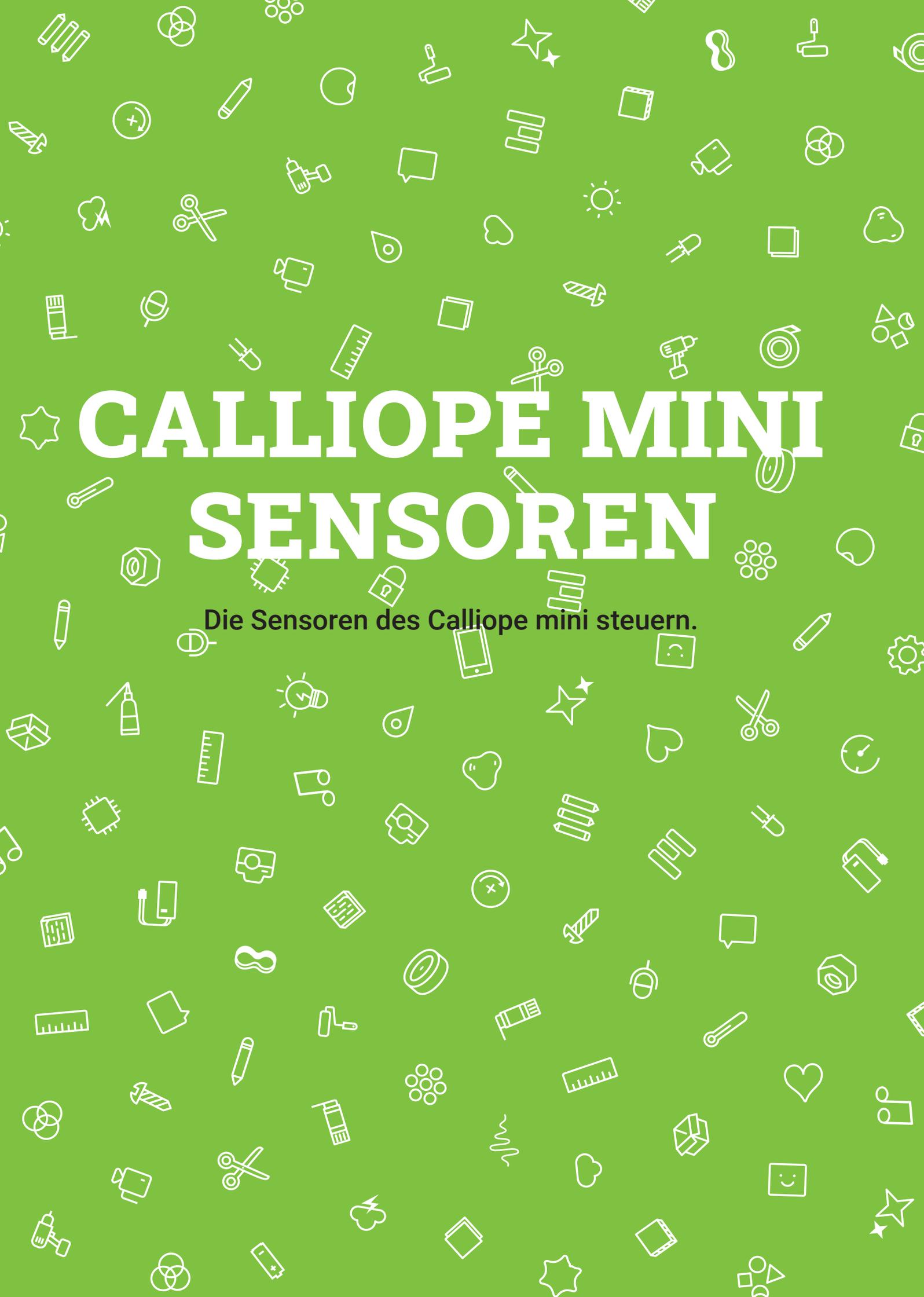
---



---



---



# CALLIOPE MINI SENSOREN

Die Sensoren des Calliope mini steuern.

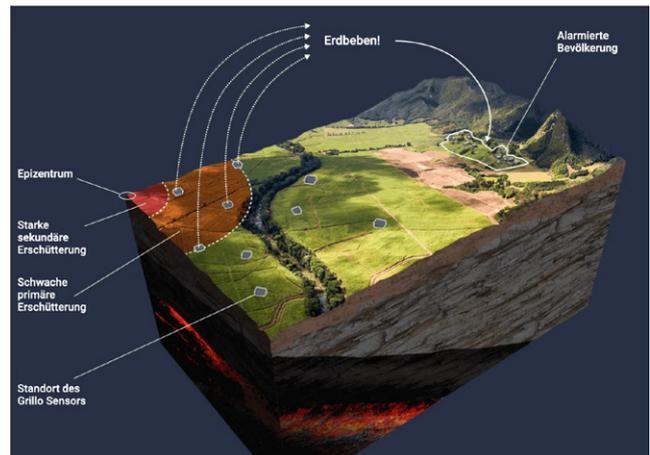
# LEKTION 4

Wie können wir ein System bauen, das die Umwelt kontinuierlich überwacht, um Gefahren zu erkennen und die Bevölkerung zu warnen?

- 1 Praxisbeispiel: Lies den folgenden Artikel aufmerksam durch.

## Die Grillo Erdbebenwarnung

Grillo hat ein kostengünstiges Frühwarnsystem mit Sensoren entwickelt, die in Gebäuden in der Nähe seismisch aktiver Zonen angebracht werden. Die Grillo-Sensoren kosten etwa 300 Euro (im Vergleich: herkömmliche Seismometer kosten etwa 10.000 Euro). Dank dieser preiswerten Sensoren kann Grillo eine höhere Dichte an Sensoren bieten, was die Zeit bis zur Alarmierung verkürzt und den Menschen mehr Zeit zum Handeln gibt. Dies kommt der Bevölkerung zugute, da eine höhere Dichte die Genauigkeit der Standortbestimmung erhöht, die Zahl der Fehlalarme verringert und die Zeit bis zur Alarmierung verkürzt wird.



- 2 Welche Fragen hast du? Was meinst du, messen die Sensoren? Was denkst du, warum manche Länder Frühwarnsysteme haben und manche nicht?

---



---



---



---



---



---

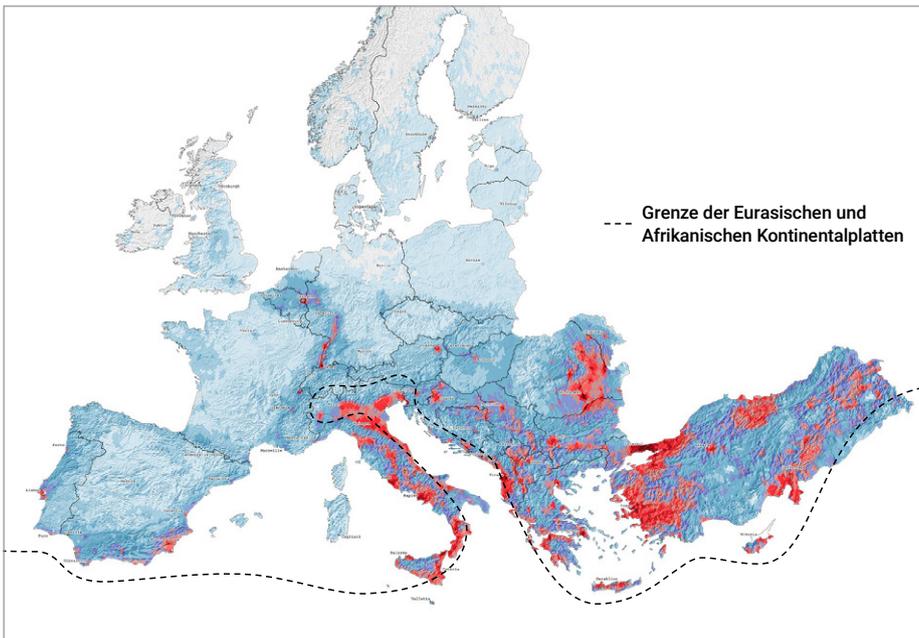


---

Bildquelle:

Grillo: <https://aws.amazon.com/de/blogs/aws/how-grillo-built-a-low-cost-earthquake-early-warning-system-on-aws/>

## Erdbeben in Europa



Einschätzungen der Erdbebenrisiken in Europa basierend auf Messungen mit verschiedenen Sensoren.

Quelle: <http://www.efehr.org/Earthquake-risk/risk-map>

Europa liegt auf einer einzigen großen sogenannten **Kontinentalplatte**. An deren Rändern kommt es immer wieder zu Erdbeben. Vor allem in einigen Ländern in den Alpen, am Mittelmeer und am Schwarzen Meer wackelt oft die Erde. Zu diesen Ländern gehören die Türkei, Österreich, Bulgarien, Kroatien, Zypern, Griechenland, Italien, Rumänien und Slowenien. **Europa ist aber vergleichsweise wenig von Erdbeben betroffen**; eine Ausnahme war das große Erdbeben in der Türkei am 6. Februar 2023, bei dem viele Menschen starben. Die häufigsten Erdbeben treten jedoch an den **Rändern der Pazifisches Platte**, also an der Westküste von Südamerika, den USA und im Osten Asiens und Australiens auf.

Auch in Deutschland wackelt hin und wieder die Erde. Mehrere hundert Erdbeben werden hier jedes Jahr gemessen. Allerdings sind die meisten so schwach, dass nur sehr empfindliche Geräte sie erkennen können. Schäden richten sie nur selten an.



Was ist denn hier passiert?



Scanne den QR-Code!

---



---



---



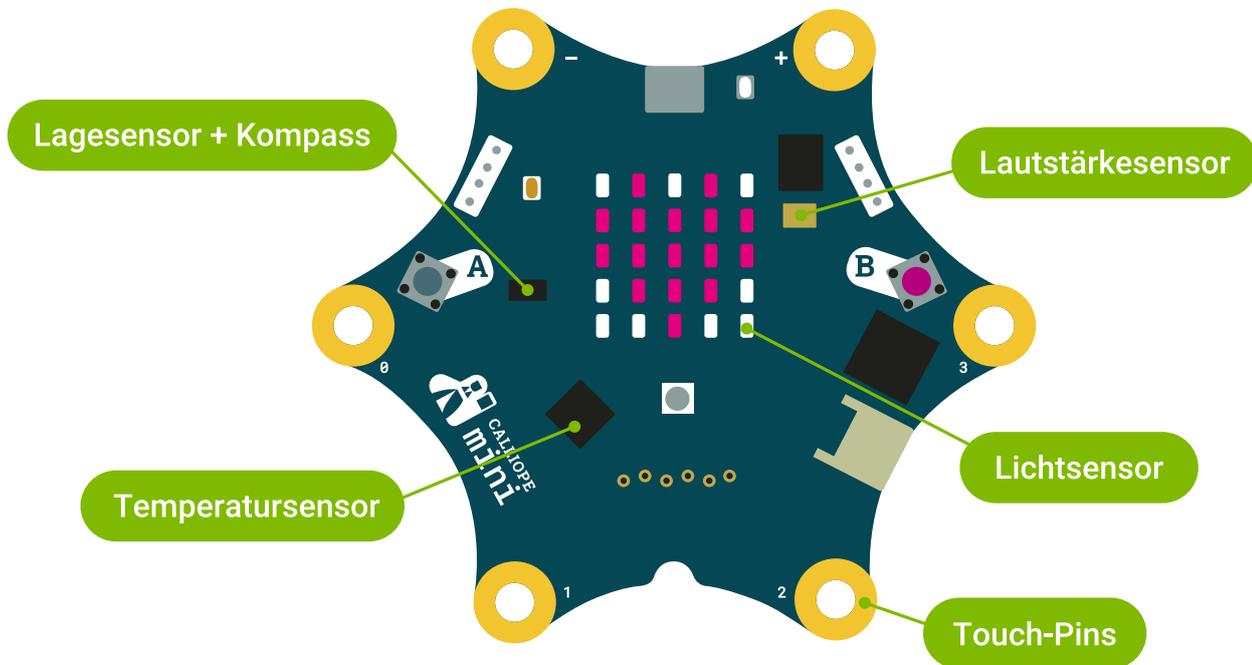
---



---

- 3 Mache dich vertraut mit den Sensoren des Calliope mini.

## Calliope mini: Sensoren



- 4 Schau dir die ausgegebenen Werte und die passenden Code-Blöcke der unterschiedlichen Sensoren an.



### Lichtsensoren

Die LED-Matrix beim Calliope mini ist gleichzeitig auch der Lichtsensor, mit dem die Stärke des **Umgebungslichts** gemessen werden kann.

Lichtstärke

Ausgegeben wird die Helligkeit im Wertebereich 0 (dunkel) - 255 (hell).



### Temperatursensoren

Der Temperatursensor befindet sich im Prozessor und misst die **Umgebungstemperatur**.

Temperatur (°C)

Ausgegeben werden die Werte in Grad Celsius im Wertebereich -5°C bis 50°C.



## Kompass

Der Kompass misst magnetische Felder und zeigt die **Himmelsrichtungen** an.

Kompassausrichtung (°)

Ausgegeben wird die Ausrichtung in 0° bis 360° (mit Kalibrierung).



## Mikrofon

Das Mikrofon ist der Lautstärkesensor des Calliope mini. Mit dem Lautstärkesensor kann die **Umgebungs Lautstärke** gemessen werden.

Lautstärke

Ausgegeben wird die Lautstärke im Wertebereich 0 (leise) - 255 (laut).



## Lage- und Beschleunigungssensor

Der integrierte Lage- und Beschleunigungssensor des Calliope mini misst, in welcher **Position** sich der Calliope mini gerade befindet. Er kann auch feststellen, ob der Calliope mini geschüttelt wird.



Wenn der Calliope mini flach auf einer Oberfläche liegt und die LED-Matrix nach oben zeigt, ist x gleich 0, y gleich 0, z gleich -1023 und die Stärke gleich 1023.

Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?

Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**Sensor:** Hardware, die Informationen aus der Umwelt aufnimmt und eine Reaktion auslöst.

**Debugging:** Auffinden und Beheben von Problemen in einem Algorithmus oder Programm.

**Variable:** Ein Platzhalter für eine Information, die in einem Computer gespeichert und geändert werden kann.

**Logik:** Eine Art von Code, der verwendet wird, um zu antworten, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

**Bedingungen:** Code, der nur unter bestimmten Voraussetzungen ausgeführt wird und einer bestimmten Logik unterliegt.

**Lagesensor:** Der Lagesensor erfasst Bewegungen entlang der X-, Y- und Z-Achse und Veränderungen der Beschleunigung.

- 5 **Frühwarnsysteme gestalten:** Nenne einen Sensor, den wir in dieser Lektion verwendet haben und wie er zur Messung einer Naturgefahr nützlich sein könnte.  
Naturgefahren: Waldbrand, Dürre, Überschwemmung, Hitzewelle, Erdbeben.

---

---

---

- 6 Gibt es Naturkatastrophen, die mit Calliope mini Sensoren nur schwer zu überwachen sind? Wenn ja, warum?

---

---

---

**7 Computational Thinking - Unterteilung:** Wie hilft dir die Unterteilung in Eingabe- oder Ausgabemöglichkeiten bei der Lösung der Aufgabe?

```

dauerhaft
wenn <Temperatur (°C)> > 32 dann
  zeige Symbol [Symbol]
  spiele Note Mittleres C für 1 Schlag
  pausiere (ms) 200
  Bildschirminhalt löschen
  pausiere (ms) 200
ansonsten
  zeige Symbol [Symbol]
  
```

---



---



---



---



---



Link zum Programm:  
[https://makecode.calliope.cc/\\_CPxJpwAxuCay](https://makecode.calliope.cc/_CPxJpwAxuCay)

**★ Was möchtest du dir für dein Frühwarnsystem merken?**  
 Denke an den Code und die Gestaltung - Grenzwerte, Abfragen und Bedingungen.

---



---



---

**Was fandest du besonders spannend?**

**Woran hast du etwas länger getüftelt?**

---



---



---



---



---



---



# CALLIOPE MINI TOUCH-PINS

Die Touch-Pins des Calliope mini  
reagieren auf Berührung.

# LEKTION 5

Die Calliope mini Touch-Pins reagieren auf Berührung. Wie kann man den Wasserstand eines Gewässers mit dem Calliope mini messen?

- 1 Praxisbeispiel: Lies den folgenden Artikel aufmerksam durch.

## StormSense

StormSense ist ein Frühwarnsystem, das mit über 40 Sensoren in den Städten Virginia Beach (VA), Newport News (VA) und Norfolk (VA) den Wasserstand überwacht. Die 36-stündigen Vorhersagen werden stündlich aktualisiert und enthalten **Sturmflutwarnungen**, um die Bevölkerung vor Überschwemmungen aufgrund erhöhter Wasserstände bei Stürmen zu warnen. Das StormSense-System wurde in der Amazon Web Services (AWS) Cloud entwickelt. Dies ermöglicht den Nutzern den Zugang zu Informationen über Gefahren durch Hochwasser. Dazu gehören regelmäßig aktualisierte interaktive Webkarten, die die StormSense-**Wasserstände in Echtzeit** zeigen, die alle sechs Minuten aktualisiert werden. Die gesammelten Daten vermitteln ein klares Bild davon, wo Überschwemmungen auftreten und wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass sie auftreten.



- 2 Welche Fragen hast du? Was meinst du, messen die Sensoren? Was denkst du, warum manche Länder Frühwarnsysteme haben und manche nicht?

---



---



---



---

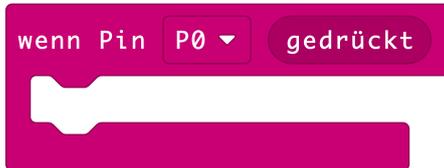
Bildquelle:

StormSense: <https://aws.amazon.com/de/blogs/publicsector/stormsense-automated-flood-alerts-using-integrated-real-time-iot-sensors>

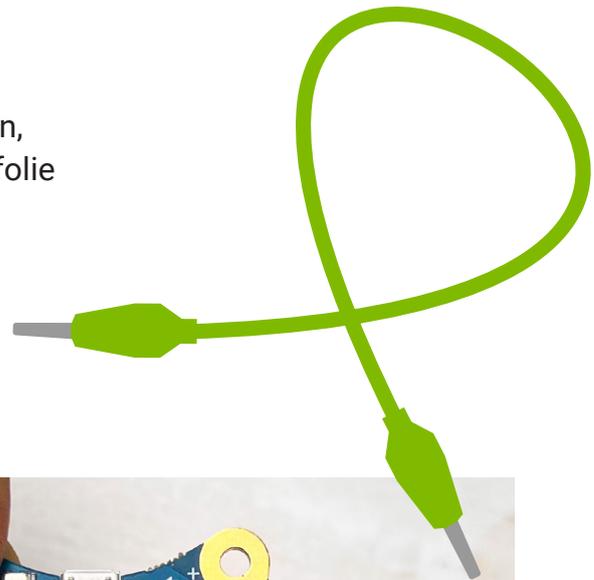


## Touch-Pins

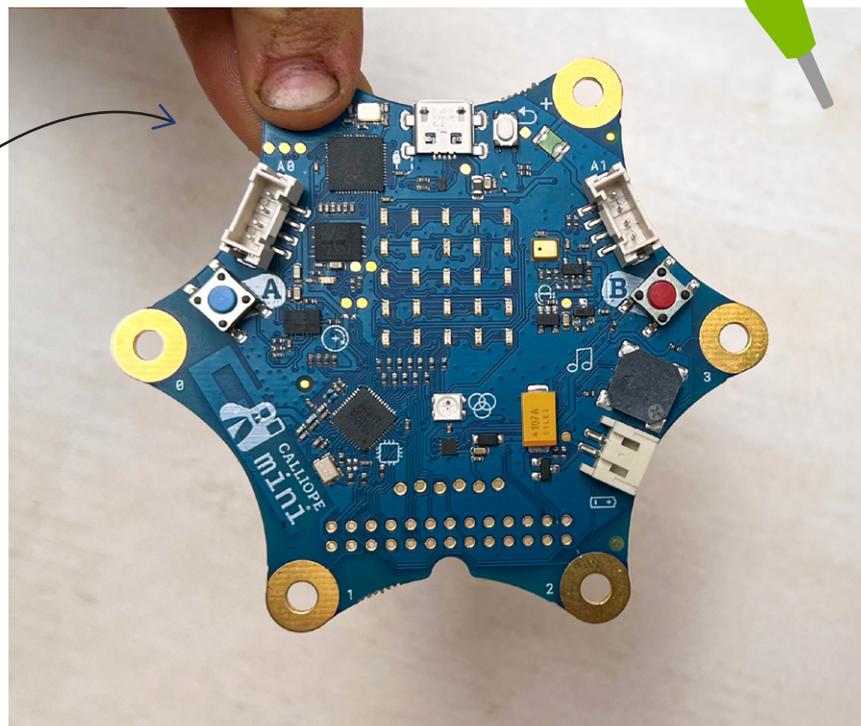
Die Touch-Pins reagieren auf **Berührung** und lösen so - wie die Knöpfe - Befehle aus. Die Touch-Pins ermöglichen es, mit den Fingern einen Stromkreis zu schließen.



Mit Hilfe von Strom leitenden Materialien, wie zum Beispiel Krokodilklemmen, Alufolie oder auch leitende Knete kannst du die Touch-Pins erweitern.



Minus-Pin  
nicht vergessen!



**Tip:** Es ist wichtig, gleichzeitig den Minus (-) Pin zu berühren, um eine Pin-Eingabe auszulösen. Halte den Calliope mini mit einer Hand am Minus (-) Pin fest und berühre mit einem Finger der anderen Hand einen der anderen Pins.

Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?  
Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**Stromkreis:** Ein Leitungssystem zur Übertragung von Elektrizität.

**Geschlossener Stromkreis:** Lässt den Strom in einer Schaltung durch die Ein- und Ausgänge fließen.

**Offener Stromkreis:** Unterbricht die Leitung und der Strom kann nicht fließen (schaltet ab!).

**Leiter:** Ein Material, das Strom fließen lässt.

**Isolator:** Ein Material, das keinen Strom fließen lässt.

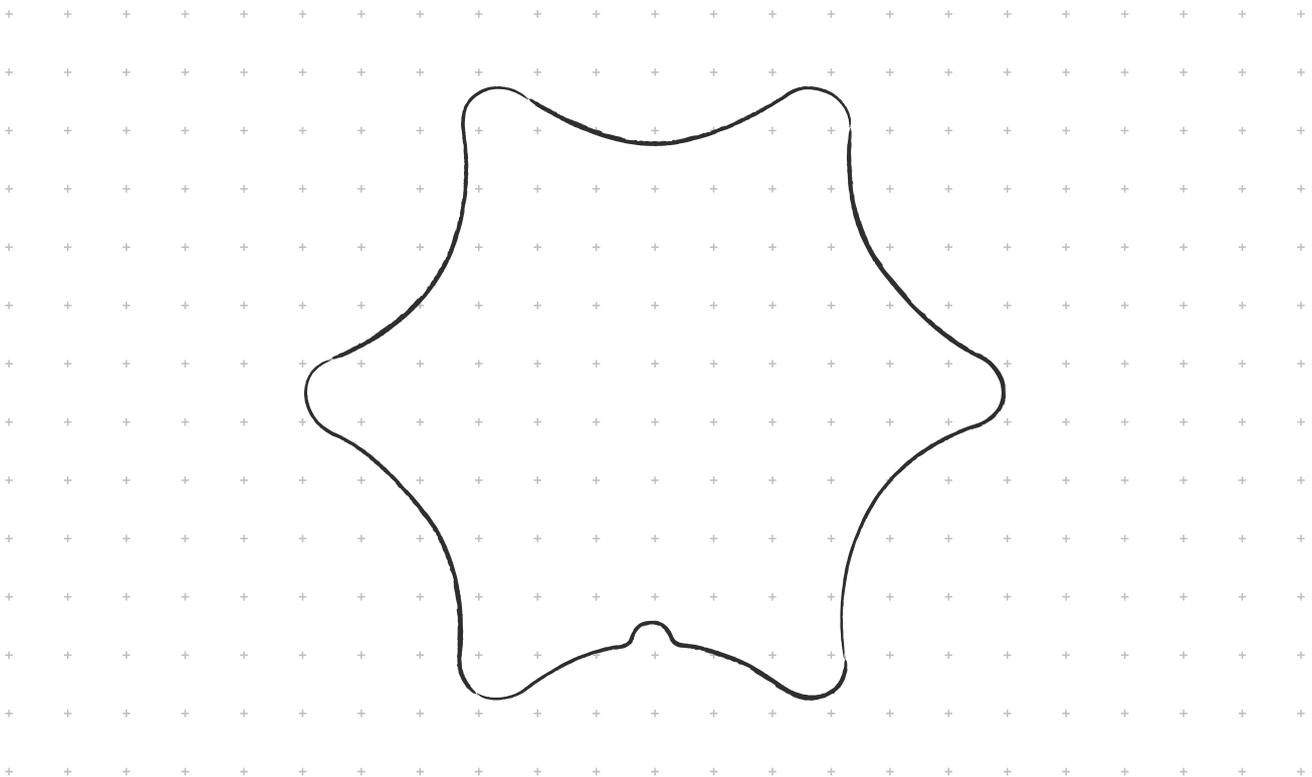
**3** Frühwarnsysteme gestalten: Wie können die Touch-Pins zur Überwachung von Wassermengen eingesetzt werden?

---

---

---

 Skizziere deine Überlegung.



**4 Computational Thinking - Überprüfen:** Wie kannst du feststellen, ob deine Programmierung der Touch-Pins funktioniert hat oder nicht?

```
dauerhaft
wenn Pin P0 ist gedrückt dann
  zeige Symbol [Symbol]
  spiele Note Mittleres C für 1 Schlag
  pausiere (ms) 200
  Bildschirminhalt löschen
  pausiere (ms) 200
ansonsten
  zeige Symbol [Symbol]
```

---

---

---

---

---

---



Link zum Programm:  
[https://makecode.calliope.cc/\\_KTbCAzEw4511](https://makecode.calliope.cc/_KTbCAzEw4511)

**★** Was möchtest du dir für dein Frühwarnsystem merken? Denke an den Code, die Gestaltung und die unterschiedlichen Zustände deines Warnsystems.

---

---

---

Was fandest du besonders spannend?

Woran hast du etwas länger getüftelt?

---

---

---

---

---

---

---

---

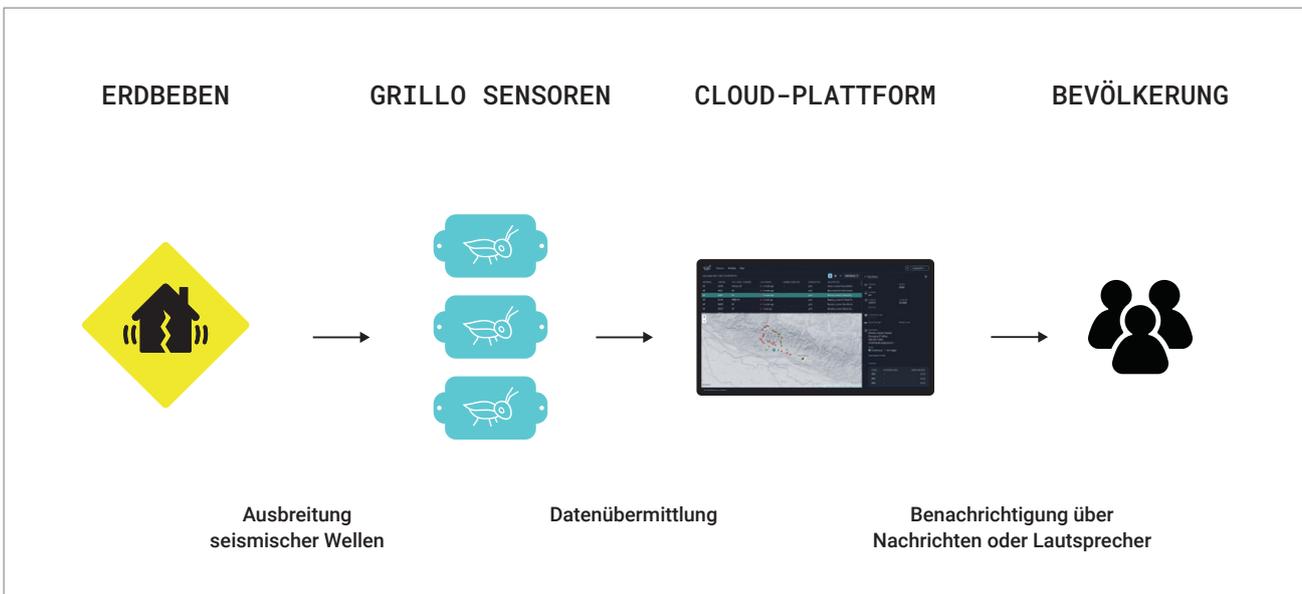
# EXKURS: FUNK

Wie können wir Live-Daten nutzen, um Personen über Funk bei Gefahr zu warnen?

- 1 Praxisbeispiel: Lies den folgenden Artikel aufmerksam durch.

## Grillo: Benachrichtigungen an die Bevölkerung

Die Grillo-Sensoren erkennen Bodenbewegungen durch seismische Wellen und senden diese Live-Daten an eine Cloud-Plattform. Bei der Cloud-Plattform handelt es sich um einen Server oder Standort, der alle von den Sensoren gesammelten Live-Daten verarbeitet und eine Benachrichtigung an die Menschen in der Region sendet, wenn eine Gefahr erkannt wird. All dies geschieht in weniger als einer Sekunde!



Quelle: <https://aws.amazon.com/de/blogs/aws/how-grillo-built-a-low-cost-earthquake-early-warning-system-on-aws>

- 2 Welche Fragen hast du? Wie können Daten gesendet oder empfangen werden?

---



---



---



---

- 3 Mache dich vertraut mit den Funk-Funktionen des Calliope mini. Schau dir die Möglichkeiten an, Nachrichten zu senden und zu empfangen. Beachte die unterschiedlichen Datentypen - Text und Zahl.



## Funk

Der Calliope mini besitzt eine kleine Antenne, über die Nachrichten zwischen verschiedenen Calliope mini übermittleit werden können. Die Programmblöcke, die hierfür benötigt werden, müssen in die Bibliothek hinzugefügt werden.

Klicke auf Erweiterungen und wähle Funk aus.

1



Danach erscheint die **Funk** Kategorie in deiner Bibliothek.



2



## Funkgruppe

Es kann über verschiedene **Funkgruppen**, die in der Programmierung festgelegt werden, gefunkt werden. Nur Calliope mini der gleichen Funkgruppe können untereinander kommunizieren.



## Sende Text/Zahlen

Daten innerhalb einer Funkgruppe **versenden**.



### Empfange Text/Zahlen

Daten innerhalb einer Funkgruppe empfangen.

```
wenn Text empfangen receivedString
```

```
wenn Zahl empfangen receivedNumber
```

„receivedString“ und „receivedNumber“ sind vorab definierte Variablen. In diesen Variablen werden die über Funk empfangenen Daten gespeichert. Du kannst sie nicht umbenennen, aber jederzeit innerhalb der „Empfangen“-Funktion verwenden.

```
wenn Text empfangen receivedString
  zeige Text "hi!" receivedString
```

Was hast du heute erfahren, das du dir unbedingt merken möchtest?

Verwende die Fachbegriffe bei der Beantwortung der Fragen.

**Radiowellen:** Radiowellen sind die größte Wellenart im elektromagnetischen Spektrum. Sie können verwendet werden, um Nachrichten über große Entfernungen durch die Luft zu senden.  
**Antenne:** Hardware, die Funkwellen sendet und empfängt.

4 **Frühwarnsysteme gestalten:** Warum verwenden Frühwarnsysteme Funkübertragungen? Wie wird das System dadurch verbessert?

---



---



---



---

- 5 **Computational Thinking - Abstraktion:** Gibt es Möglichkeiten, den Warnhinweis so zu vereinfachen, dass dieser schnell verstanden wird?  
Denke über die Verwendung von Symbolen, Farben oder Tönen nach.

```

beim Start
  setze Funkgruppe auf 5

wenn Zahl empfangen receivedNumber
  wenn receivedNumber = 1 dann
    zeige Text "Die Lichtstaerke ist zu hoch!"
  ansonsten
    zeige Text "Die Lichtstaerke ist ok."

```

---



---



---



---



---



Link zum Programm:  
[https://makecode.calliope.cc/\\_CtJYmvEUx59H](https://makecode.calliope.cc/_CtJYmvEUx59H)

- ★ Was möchtest du dir für dein Frühwarnsystem merken? Notiere wichtige Hinweise für die Verwendung der beiden Funk Funktionen - sende und wenn empfangen.

---



---



---



---

Was fandest du besonders spannend?

Woran hast du etwas länger getüftelt?

---



---



---



---



---



---



---



---



# IDEE, ENTWURF & UMSETZUNG

Eigene Prototypen entwickeln und ausprobieren.

# LEKTION 6

## Teil 1: Entwirf dein eigenes Frühwarnsystem

Wie können wir ein System bauen, das die Umwelt kontinuierlich überwacht, um Gefahren zu erkennen und die Bevölkerung zu warnen?

- 1 Wovor möchtest du warnen - Überschwemmung, Dürre, Waldbrände, Erdbeben - oder was möchtest du an bestehenden Frühwarnsystemen verbessern?

---



---



---

- 2 **Computational Thinking - Entscheidungen:**  
Welche Hardware und Software möchtest du in deinen Entwurf integrieren?

### Hardware (Calliope mini)

#### Eingabe

- Knöpfe
- Touch-Pins
- Krokodil-Klemmen
- \_\_\_\_\_

#### Ausgabe

- LEDs
- Lautsprecher
- Funk
- \_\_\_\_\_

#### Sensoren

- Lagesensor
- Lichtsensor
- Temperatursensor
- \_\_\_\_\_

### Software (MakeCode)

- |                                    |                                     |                                |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> dauerhaft | <input type="checkbox"/> Variablen  | <input type="checkbox"/> Funk  |
| <input type="checkbox"/> Knöpfe    | <input type="checkbox"/> Logik      | <input type="checkbox"/> _____ |
| <input type="checkbox"/> Musik     | <input type="checkbox"/> Touch-Pins | <input type="checkbox"/> _____ |



- 5 Zeichne auf der nächsten Seite einen Entwurf, der die Funktionsweise deines Systems zeigt. Versuche, alle aufgelisteten Punkte zu berücksichtigen und danach abzufragen.

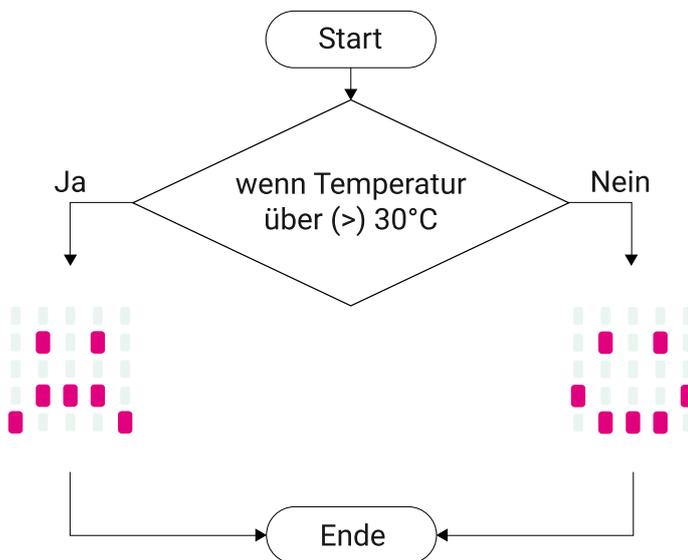
**Benutzte Hardware**

-  Eingabe
-  Ausgabe
-  Sensoren

**Benutzte Software**

-  Ablaufplan mit Symbolen und Pfeilen
-  Programmierung

**Beispiel für einen Programmablaufplan**



- 6 **Barrierefreiheit:** Wie wird die Barrierefreiheit in deinem Frühwarnsystem berücksichtigt? Denke an mögliche Sinne, die beeinträchtigt sein könnten - Sehschwäche, Schwerhörigkeit.

---



---



---



---



---

**Erkläre anhand einer Skizze, wie deine Idee Menschen bei Naturkatastrophen helfen kann!  
(Tipp: Benutze Sprechblasen!)**

A large grid of 20 columns and 30 rows of small plus signs (+) for sketching.

## Teil 2: Umsetzung deines eigenen Frühwarnsystems

- 7 Mache eine Skizze oder ein Foto von deinem funktionierenden Prototypen und füge oder klebe es ein.

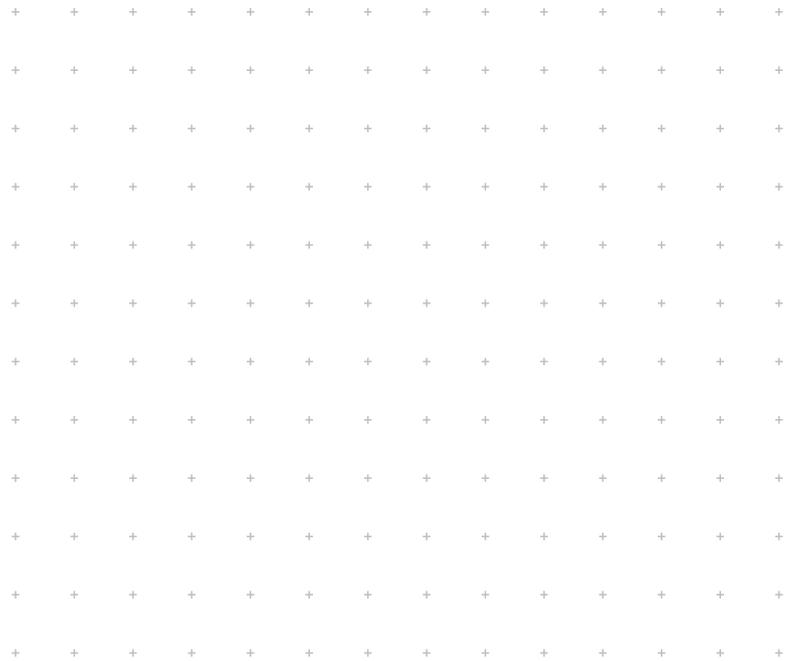




- 9 Füge eine Abbildung, den Projekt-Link oder den QR Code deines Programms ein.



QR-Code zu  
deinem Programm!



Projektlink: <https://makecode.calliope.cc/>

- 10 Funktioniert dein Code so, wie du es geplant hast? Warum oder warum nicht?

---

---

---

- 11 **Computational Thinking - Durchhaltevermögen:** Welche Probleme hattest du bei der Entwicklung deines Frühwarnsystems und wie hast du versucht, sie zu lösen?

---

---

---

---



# PRÄSENTATION DES PROTOTYPEN

Feedback geben und erhalten.

# LEKTION 7

Wie möchtest du dein Frühwarnsystem der Klasse präsentieren?

- 1 **Von anderen lernen:** Notiere gute Ideen, die du bei der Vorstellung der Frühwarnsystem-Prototypen anderer gehört hast.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 2 **Verbesserung:** Wenn du mehr Zeit gehabt hättest, wie würdest du dein Frühwarnsystem verbessern?

---

---

---

---

---

---

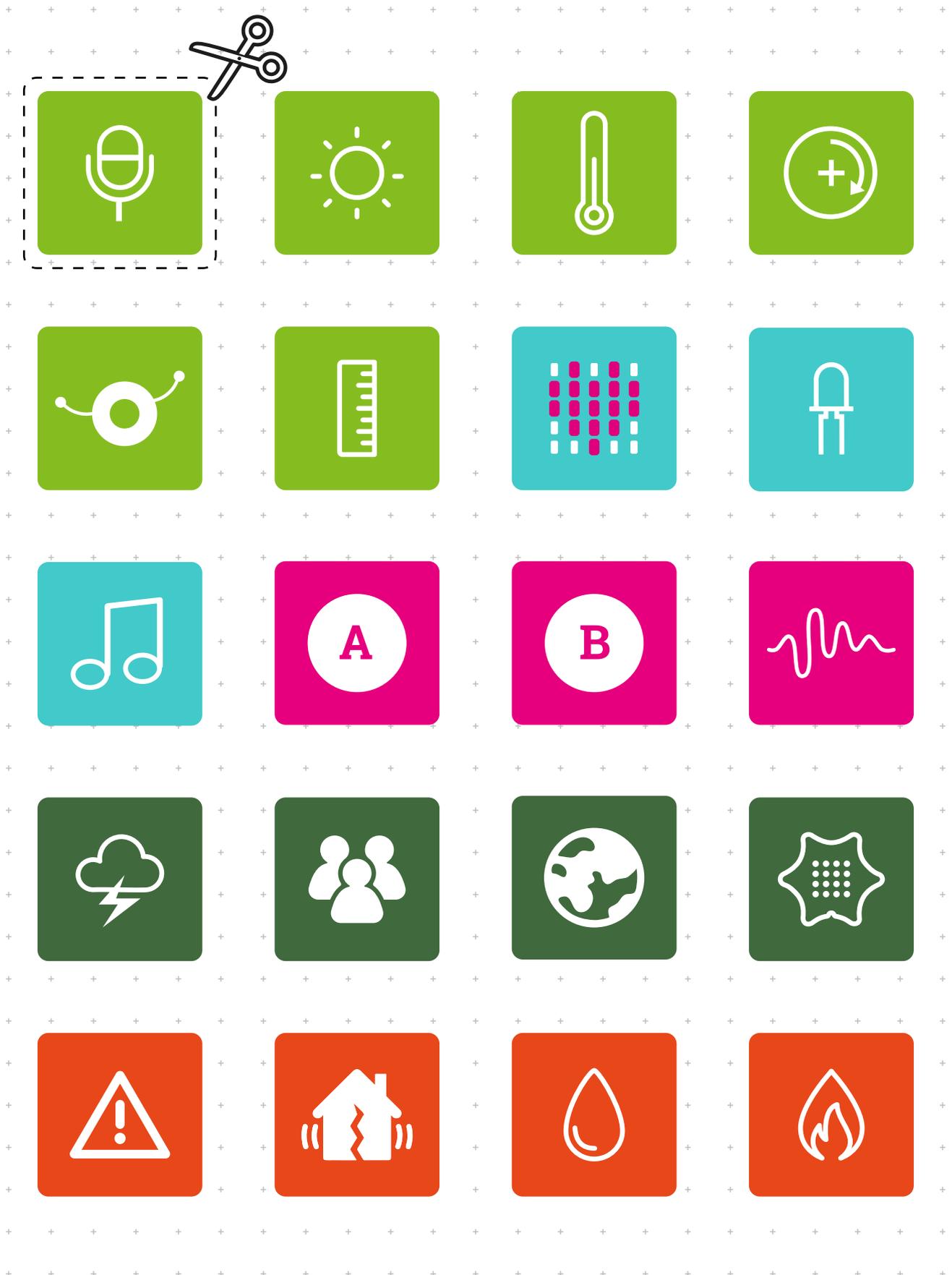
---

---

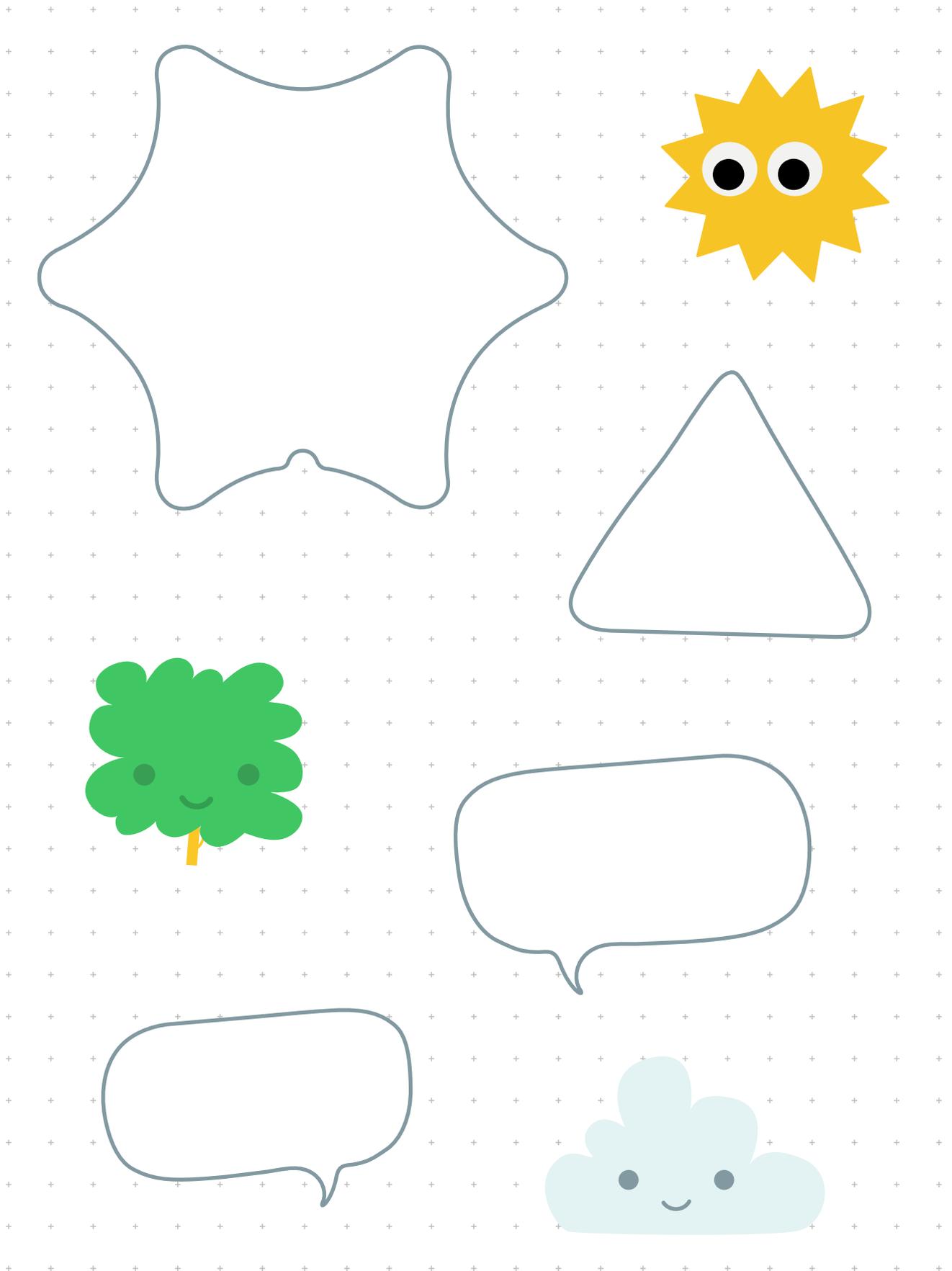
---

---













# WEITERE INFORMATIONEN

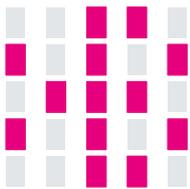


## Display, Hacken, Coden – was bedeutet das überhaupt?

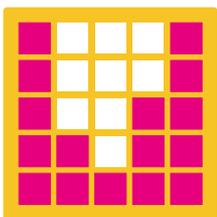
Wir haben eine Seite mit den am häufigsten benutzten Begriffen zusammengetragen. Unter: <https://calliope.cc/begriffe> findest du kurze Erklärungen zu Abkürzungen und englischen Fachwörtern, die dir beim Programmieren begegnen können. Schau sie dir an und schon weißt du, was es mit Bugs, Pins und PWM auf sich hat.

## Tipps für die mobile Nutzung

Der Calliope mini kann mobil per **Bluetooth®** programmiert werden. Dazu wird die Calliope mini App benötigt. Um die Datei nach dem Programmieren zu übertragen, muss der Calliope mini in den Bluetooth-Modus versetzt werden.



- Halte **Tasten A+B** gedrückt.
- Drücke zusätzlich die **Reset Taste** für 1 Sekunde.
- Halte die Tasten A+B so lange gedrückt, bis die Bluetooth-Animation beendet ist.
- Das individuelle **ID-Muster** erscheint auf deinem Calliope mini.



- Über das **rote Calliope mini Icon** im Bereich „Editoren und Programme“ öffnest du das Verbindungsfenster.
- Übertrage das individuelle ID-Muster des Calliope mini auf die Matrix.
- Wird der Calliope mini gefunden, verbindet er sich automatisch mit der App und ein Smiley erscheint.



- Jetzt kannst du Programme aus der App über Bluetooth übertragen.
- Verwende einen Editor, um ein Programm zu erstellen.
- Übertrage das Programm in folgenden Schritten: **Programm herunterladen, sichern und übertragen**. Die Übertragung kann einige Sekunden dauern. Der Fortschritt wird angezeigt.
- Nach Abschluss erscheint das Programm auf dem Calliope mini!



Weitere Informationen zur Nutzung mit mobilen Geräten findest du unter: <https://calliope.cc/programmieren/mobil>



amazon

future >>  
engineer

## Projektpartner Amazon Future Engineer

Die kostenlose Bereitstellung dieser Unterrichtsmaterialien wird unterstützt von der Bildungsinitiative „Amazon Future Engineer“. Amazon Future Engineer erleichtert Schüler:innen den Zugang zur Informatikbildung und richtet sich dabei insbesondere an einkommensschwache und sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche mit dem Ziel, ihnen dadurch bessere persönliche Zukunftschancen zu bieten.



Lizenziert unter Creative Commons Namensnennung 4.0 International  
Calliope gGmbH

# ARBEITSHEFT: COMPUTATIONAL THINKING

## Inhalt

- Auswirkungen von Naturkatastrophen
- Welche Frühwarnsysteme gibt es?
- Den Calliope mini kennenlernen
- Die Sensoren des Calliope mini steuern
- Die Touch-Pins des Calliope mini verwenden
- Nachrichten über Funk versenden und empfangen
- Eigene Prototypen entwickeln und ausprobieren
- Präsentieren, Feedback geben und erhalten

