



Unterrichtsmaterialien zum Thema

# Calliope mini - CO<sub>2</sub>-Ampel

Klasse 4 - 7

Material für SchülerInnen

## Teil I

### Woran erkenne ich gute Luft?

➡ Lies dir den Text „Die CO<sub>2</sub>-Ampel“ aufmerksam durch.

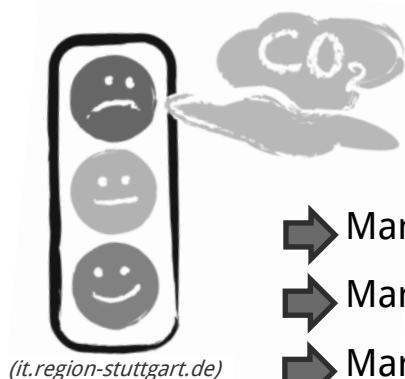
#### Die CO<sub>2</sub>-Ampel

Ausreichendes Lüften ist gerade während des Schulunterrichts von entscheidender Bedeutung. So fördert frische Luft nicht nur die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit, sondern kann auch vor Krankheiten wie einer Erkältung, der Grippe oder dem Covid-19-Virus schützen.

Denn bei jedem Atemzug stoßen wir zum einen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und zum anderen Aerosole aus. Aerosole sind Tröpfchen, die so klein und leicht sind, dass sie lange Zeit in der Luft bzw. im Klassenraum herumschweben können. An diese kleinen Tröpfchen können sich dann auch Viren hängen, die z.B. zu einer Covid-19- oder Grippe-Infektion führen können. Das einfachste Mittel sich vor einer solchen Infektion zu schützen, ist es regelmäßig die Räume zu lüften. Damit die Konzentration von Aerosolen und CO<sub>2</sub> sinkt.

Aber wann soll gelüftet werden? Eine Möglichkeit ist eine sogenannte „CO<sub>2</sub>-Ampel“, welche kontinuierlich den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Raumluft misst und uns mittels der Ampelfarben Auskunft über die Luftqualität gibt. Denn wenn die CO<sub>2</sub>-Konzentration steigt, steigt auch die Konzentration an Aerosolen in der Raumluft. Der normale Kohlendioxid-Gehalt an der frischen Luft bzw. in der Atmosphäre beträgt in etwa 400 ppm (parts per million). Eine Konzentration von weniger als 1000 ppm ist gesundheitlich unbedenklich, zwischen 1000 und 2000 bedenklich, und eine Konzentration über 2000 ppm ist sehr kritisch.

Das Umweltbundesamt empfiehlt deswegen, dass an kalten Tagen spätestens alle 20 Minuten, sowie an warmen Tagen sogar mindestens alle 10-15 Minuten der Klassenraum stoßgelüftet werden muss.



(it.region-stuttgart.de)

- ➡ Markiere in **grün**, welche CO<sub>2</sub>-Konzentration unbedenklich ist!
- ➡ Markiere in **orange**, welche CO<sub>2</sub>-Konzentration bedenklich ist!
- ➡ Markiere in **rot**, welche CO<sub>2</sub>-Konzentration sehr kritisch ist!
- ➡ Markiere in **blau**, welche CO<sub>2</sub>-Konzentration normal ist!

## Teil II

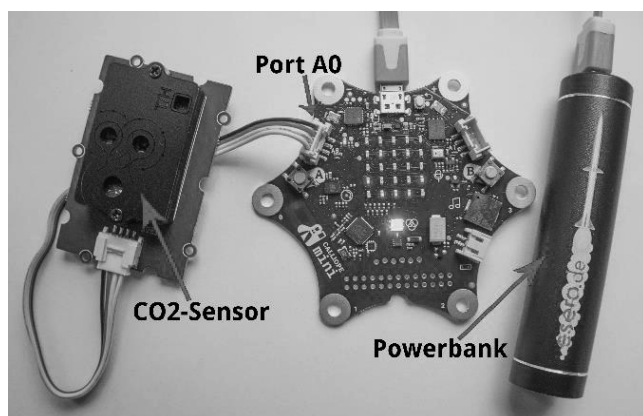
### Der Calliope mini als CO<sub>2</sub>-Ampel

#### 1) Was ihr dafür braucht

- ☐ Den Calliope mini
- ☐ Den CO<sub>2</sub>-Sensor (SCD30)
- ☐ Eine Powerbank
- ☐ Ein Mico-USB Kabel
- ☐ Einen Computer/Laptop zum programmieren



#### 2) Der Aufbau des Calliope mini



- a) Schließt den CO<sub>2</sub>-Sensor am Port A0 über die I2C-Schnittstelle an den Calliope mini an.
- b) Steckt die Batteriebox an den Calliope mini an.

#### 3) Die Software

- 1 Schließt den Calliope mini an den Computer an und ruft als erstes den Editor „MakeCode“ auf (<https://makecode.calliope.cc/>). Startet ein neues Projekt mit Klick auf „Neues Projekt“ und gebt dem Projekt einen Namen. Zum Beispiel: „CO2-Ampel“



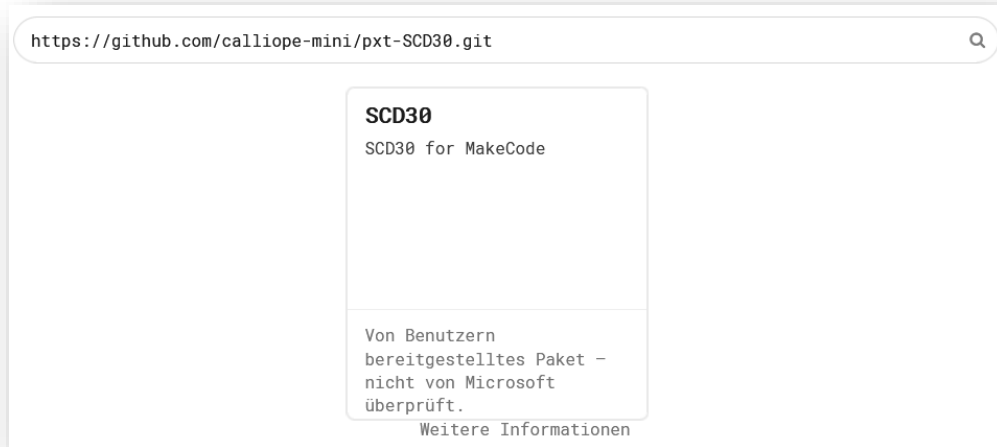
- 2 Um den Calliope einzurichten braucht ihr noch eine neue Erweiterung. Klickt erst auf „Fortgeschritten“ und anschließend auf „Erweiterungen“.



In die Suchleiste gebt ihr nun folgenden Link ein und drückt Enter:

<https://github.com/calliope-mini/pxt-SCD30.git>

Wählt anschließend das Paket „SCD30“ aus, um das Erweiterungspaket in den Editor zu laden.



3 Folgende Blöcke aus dem MakeCode Editor werdet ihr brauchen:


Grundlagen

setze RGB-LED-Farbe auf 

zeige Zahl

pausiere (ms)

zeige Symbol 


Eingabe

wenn Knopf  gedrückt


Logik

wenn  dann



 und 

=


SCD30

kalibriere den Sensor auf

CO2 Wert

Temperatur

## 4) Die Programmierung

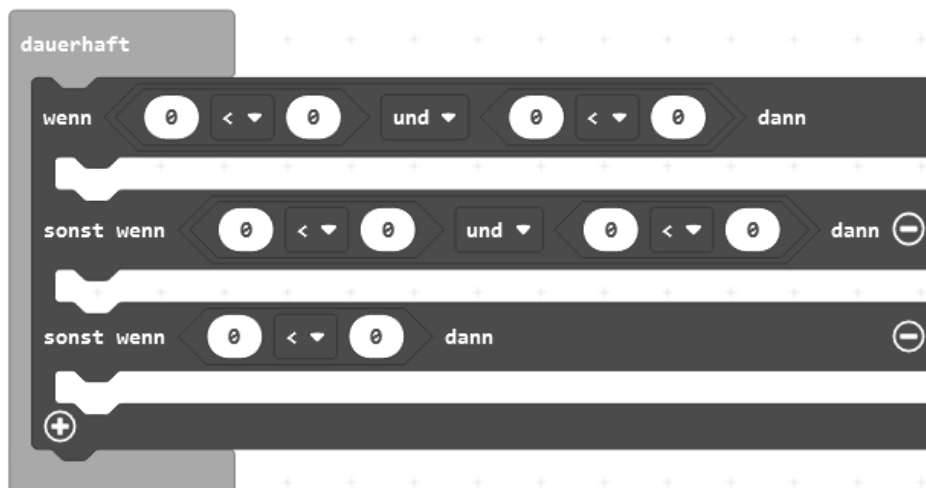
- 1 Direkt beim Start soll der Sensor sich auf 400ppm kalibrieren, also auf den normalen CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft.



- 2 Neben der eigentlichen CO<sub>2</sub>-Ampel soll auch jederzeit die CO<sub>2</sub>-Konzentration und die Temperatur im Klassenraum abgerufen werden können. Wenn Knopf A gedrückt wird, soll also der CO<sub>2</sub>-Wert und bei Knopf B die Temperatur angezeigt werden.

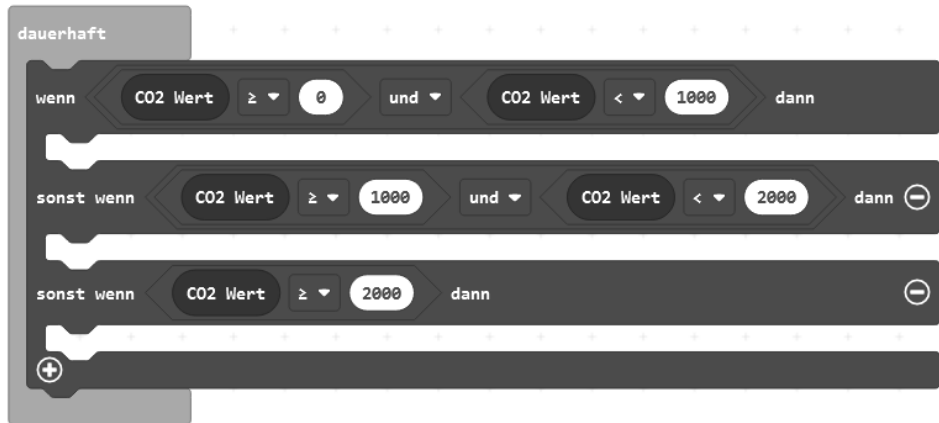


- 3 Für die CO<sub>2</sub>-Ampel braucht ihr drei „wenn-Bedingungen“. Darin verknüpft ihr in den ersten beiden Bedingungen zwei „Vergleich-Bausteine“ mit einem „und“. In der letzten Bedingung reicht ein einziger „Vergleich-Baustein“.



- 4 Nun sollen die Bereiche festgelegt werden, in denen der Calliope mini die CO<sub>2</sub>-Konzentration bewerten soll. Hierbei orientiert ihr euch an die Schwellenwerte aus dem Teil I.

- 1) 0 bis 1000 (alles in Ordnung)
- 2) 1000 bis 2000 (es sollte gelüftet werden)
- 3) Über 2000 (es muss gelüftet werden)

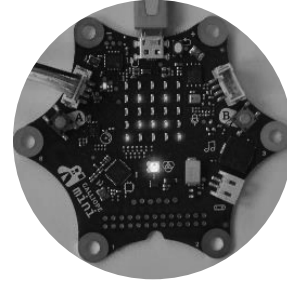
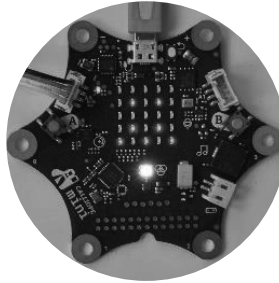
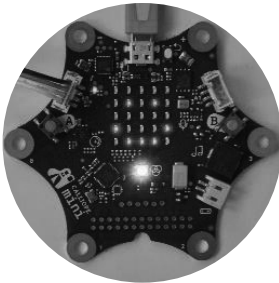


- 5 Zuletzt soll in jeder Bedingung die passende Farbe der Ampel leuchten (grün, orange, rot) und ein Smiley angezeigt werden (glücklich, verwirrt, traurig).



## 5) Ausprobieren!

- ❶ Öffnet die Fenster des Klassenraums und lasst den Calliope mini mit dem Sensor mindestens 5 Minuten an der frischen Luft liegen.
- ❷ Startet den Calliope mini bei noch geöffneten Fenstern, damit er auf die normale CO<sub>2</sub>-Konzentration kalibriert wird.
- ❸ Schließt die Fenster und platziert den Calliope möglichst in der Mitte des Klassenraums.
- ❹ Sobald die orangene LED, spätestens aber wenn die rote LED leuchtet, öffnet die Fenster wieder, um den Klassenraum zu lüften.



★★★★ Für Tüftler ★★★★★

Wenn ihr bereits fertig seid, versucht den Code noch weiter zu verbessern.

- ➡ Erstellt Melodien, die der Calliope mini abspielen soll, sobald sich die CO<sub>2</sub>-Konzentration verschlechtert.