



Luftqualitätsmesser



Lerne wie man mit micro:bits einen Luftqualitätsmesser bauen kann

🎓 7. – 9. Klasse

Niveau: Mittel

Einleitung

Unser Klima verändert sich und insbesondere der erhöhte CO₂-Anteil wird von Wissenschaftlern*innen oft als eine der Ursachen für die globale Erwärmung gesehen.

Da der Klimawandel in Zusammenhang mit Veränderungen in der Zusammensetzung der Luft zu sehen ist, wäre es also naheliegend die Qualität der Luft, die uns umgibt, zu untersuchen. Nur so können wir uns ein Bild von den Auswirkungen machen. Wir werden daher unter Verwendung von micro:bits und anderen Bauteilen ein Umwelt-Luftqualitätsboard bauen, um die Luft um uns herum zu untersuchen.

Lernziel

Wenn man dieses Experiment bearbeitet hat, hat man Folgendes gelernt:

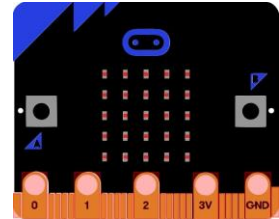
- Kann man einen micro:bit mit einem Umwelt-Luftqualitäts-Board verbinden.
- Weißt Du mehr darüber wie Umweltbehörden und –organisationen u.a. die Luftqualität bestimmen.
- Kannst Du einen micro:bit in eine elektrische Schaltung integrieren.
- Du kannst einen (Zahlen-) Wert auf einem Pin durch MakeCode lesen.
- Weißt Du, was ein analoges Signal ist.
- Kannst Du einem Pin per MakeCode einen analogen Wert zuweisen.



Wissenswertes

Was ist ein micro:bit?

Ein micro:bit ist ein digitaler Mikrocontroller. 'Mikro' bedeutet nur, dass er klein ist, und 'controller' besagt, dass er etwas steuern kann. Man benötigt ein Programm bzw. eine Software, um dem micro:bit zu sagen, wie er was steuern soll.



Wenn man einen elektrischen Schaltkreis baut, kann der micro:bit diesen steuern bzw. regulieren. Dies macht er über sogenannte Pins. Pins geben eine bestimmte Spannung an den Schaltkreis ab oder messen die Spannung im Schaltkreis.



Was ist ein Umwelt-Luftqualitäts-Board?

Eine Umwelt-Board kann die Konzentration verschiedener Partikel/Werte in der Luft zur Bestimmung der Luftqualität messen. Was das Board messen kann, ist:

- ♦ Temperatur (C)
- ♦ Druck (Pa)
- ♦ Luftfeuchtigkeit (%)
- ♦ CO₂ (ppm)
- ♦ Luftqualitätsindex (0-500)

In der Mitte der Platine befindet sich zudem ein Bildschirm, der es ermöglicht, die aktuell durchgeführten Messungen abzulesen. Eine eingebaute Festplatte (EEPROM) erlaubt die Speicherung von bis zu 1.000 Messungen. Es ist jedoch wichtig darauf zu achten, wann man sich der Kapazitätsgrenze der Festplatte nähert, da das System alte Messungen mit neuen überschreibt bei laufenden Messungen.

Mittels einer Echtzeituhr wird den Messungen ein Datum und eine Uhrzeit zugeordnet, so dass die erfassten Daten leichter zu verstehen und bearbeiten sind – wie beispielsweise damit zu rechnen ist, dass die Temperatur sinkt, wenn es nachts dunkel ist.

Um die Messzeit zu verlängern (das Board kann eingeschaltet sein und allein mit Batterien bis zu einer Woche messen), können Sie ein Solarpanel anschließen, das bei Sonnenschein zusätzliche Energie liefert, oder es über ein USB-Kabel an einen Computer anschließen.

Darüber hinaus kann die Schaltung mit 3 zusätzlichen Pins erweitert werden, wobei die Platine auch eine 3V-Stromversorgung zur Erweiterung der Schaltung ermöglicht. Die Platine verfügt über 3 LEDs, die so programmiert werden können, dass sie in verschiedenen Farben leuchten – z.B. Rot, Gelb und Grün als Status der gemessenen Luftqualität.



Anleitung für Aufbau und Schaltkreis

Materialliste

Es wird benötigt:

- 2 Micro:bits
- Schraubendreher
- Robotics Board
- 3x AA Batterien
- Umwelt-Board
- 3 x AA Batterien mit Batteriebox
- Breadboard
- Servomotor
- USB-Kabel
- Kabel
- Computer mit MakeCode
- 3D-Druck-Elemente
- M4 40mm Schraube mit Gewinde

Bevor Du mit dem Auf- bzw. Zusammenbau beginnst, vergewissere Dich, dass Du alle Teile hast inkl. der 3D-Druck-Teile

Bauanleitung 3D-Vogel und elektronische Komponenten

1. Platziere den Flügel so am Vogel, dass die Schraubenlöcher einander gegenüber liegen.
2. Befestige den Flügel mit einer Schraube und einer Mutter am Vogel. Achten Sie darauf, es nicht zu fest anzuziehen, da sich der Flügel bewegen muss.
3. Platziere nun die Beine des Vogels so über dem Dreharm des Servomotors, dass die Schraubenlöcher einander gegenüber liegen.
4. Schraube den Vogel mit den kleinen Schrauben fest, die dem Servomotor beiliegen.
5. Lege die 3 AA-Batterien richtig in das Batteriefach ein.
6. Setze das Robotics Board in das Breadboard ein.
7. Befestige die Batteriebox mit dem Schraubendreher am Roboticsboard. Prüfe ob die Platine mit Strom versorgt wird und schalte sie dann aus. Der Ein/Aus-Knopf ist an der Seite des Boards angebracht.
8. Verbinde die Kabel vom Servomotor mit dem Vogel auf dem Robotics Board.



Vogel und Flügel



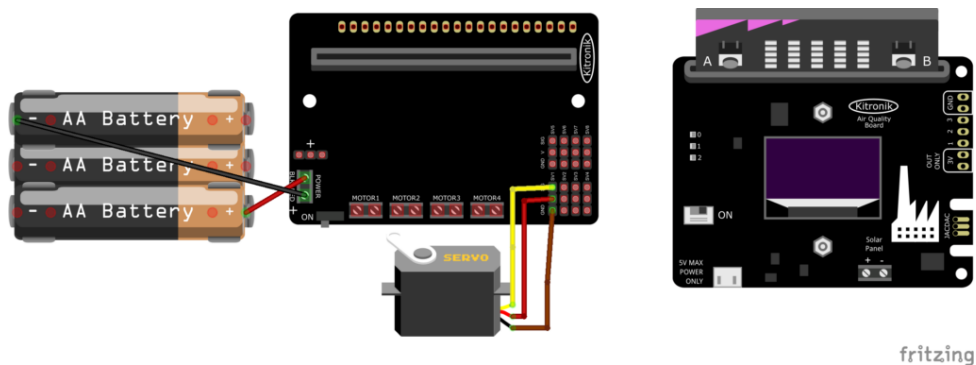
Videoanleitung zum 3D-Vogel und den Komponenten:
<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/c4rPNiCeQESsFt4>



Bauanleitung zum Umwelt-Board

1. Lege die 3 AA-Batterien in das Umweltboard ein und achte dabei auf + und – Pole.
2. Testen Sie, ob das Board mit Strom versorgt wird, und schalten Sie sie dann aus. Die Ein-/Aus-Taste befindet sich etwas weiter unten auf der linken Seite des Boards.
3. Lege den micro:bit mit der Vorderseite zur Mitte der Platine in das Umweltboard ein.

Fritzing Diagram



Video zum Aufbau des Umwelt-Boards:

<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/yWZHRTtK6QXY2Q>

Programmieren mit MakeCode



Um den micro:bit programmieren zu können benötigst Du Web-Editor MakeCode, den Du unter <https://makecode.microbit.org/> findest.

Wie man sowohl die Boards bzw. die micro:bits mithilfe von MakeCode programmiert, siehst Du in den folgenden Videos.

Programmieren des Datenspeichers (Micro:bit)



<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/RHZxKdntFYgdd7Y>

Programmieren des Datenempfängers (Vogel)



<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/28NYF93sox3eWKN>

Nach dem Programmieren ist der Luftqualitätsmesser nun einsatzbereit!