

Feinstaub erforschen

Schritt 1: Forschungsfrage

Was möchtest du über Feinstaub herausfinden?
Wähle aus oder entwickle eine eigene Frage:

- Wo ist die Feinstaubbelastung am höchsten?
(z.B. Straße vs. Park)
- Wann ist am meisten Feinstaub in der Luft?
(z.B. morgens vs. mittags)
- Eigene Frage:

Schritt 2: Hypothese

Welche Antwort vermutest du auf deine Forschungsfrage und warum?

Ich vermute, dass...

... weil ...

Schritt 3: Messungen planen

Wo und wann wirst du messen?

Messung 1:
Ort: -----
Merkmale: -----
Datum: -----
Uhrzeit: -----

Messung 2:
Ort: -----
Merkmale: -----
Datum: -----
Uhrzeit: -----

Als Feinstaub bezeichnet man kleine Partikel in der Luft, die gesundheitsschädlich sein können. Die Quellen von Feinstaub sind vielfältig, z.B. der Straßenverkehr (durch Reifenabrieb und Verbrennungsmotoren), Baustellen, aber auch Aktivitäten im Haushalt wie das Kochen oder die Verwendung von Holzöfen. Doch wie viel Feinstaub ist in der Luft in deiner Umgebung? An welchen Orten ist besonders viel? Mit diesem Projekt kannst du es selbst herausfinden.

Schritt 4: Messungen durchführen

Nutze die Rückseite für den Aufbau deiner Messstation.

Nun kannst du mit deinen Messungen beginnen. Folge dafür dieser Anleitung:

1. Sensor 1-2m über dem Boden windgeschützt positionieren, Sensoröffnung unverdeckt
2. Fotos von Messort und Position des Sensors machen
3. Für 30 Minuten alle 5 Minuten die Werte notieren (nutze die Tabelle!)
4. Besonderheiten notieren, die die Messung beeinflussen könnten (z.B. "Bus vorbeigefahren")

Messung 1:

Zeit in Minuten	0	2	4	6	8	10
Feinstaub in µg/m ³ (PM _{2,5})						
Feinstaub in µg/m ³ (PM ₁₀)						
Luftfeuchtigkeit in %						
Besonderheiten						

Messung 2:

Zeit in Minuten	0	2	4	6	8	10
Feinstaub in µg/m ³ (PM _{2,5})						
Feinstaub in µg/m ³ (PM ₁₀)						
Luftfeuchtigkeit in %						
Besonderheiten						

Optionale Challenge:

Programmiere deine Messstation so, dass zusätzlich zu den aktuellen Feinstaubwerten jeweils auch die Durchschnitte über die letzten zwei Minuten angezeigt werden. Die senseBox soll also automatisch z.B. jede Sekunde den Feinstaubwert PM_{2,5} speichern und alle zwei Minuten den Durchschnitt berechnen und anzeigen.

Schritt 5: Auswertung

Berechne jeweils die Durchschnittswerte für deine Messungen.

Messung 1:

Ø PM_{2,5}: ____ µg/m³

Ø PM₁₀: ____ µg/m³

Messung 2:

Ø PM_{2,5}: ____ µg/m³

Ø PM₁₀: ____ µg/m³

Welche Faktoren könnten deine Messungen beeinflusst haben?

Schritt 6: Schlussfolgerungen

Passen die Ergebnisse zu deiner Hypothese? Begründe.

Welche neuen Fragen haben sich aus deinen Ergebnissen ergeben?

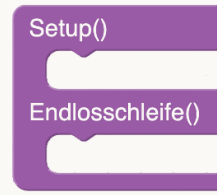
Info: Warum Luftfeuchtigkeit messen?

Die Luftfeuchtigkeit kann deine Messungen beeinflussen. Bei hoher Luftfeuchtigkeit können Staubpartikel in der Luft "aufquellen" (hygroskopisches Wachstum) und dadurch die Messungen des Sensors verfälschen. Das bedeutet: Bei unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit sind deine Messungen schwerer zu vergleichen.

Tipps zu Schritt 2

1. Zum Programmieren: blockly.sensebox.de

2. Im **Setup** werden einige Komponenten integriert, die zu Beginn des Programmcodes einmalig eingeschaltet werden müssen.



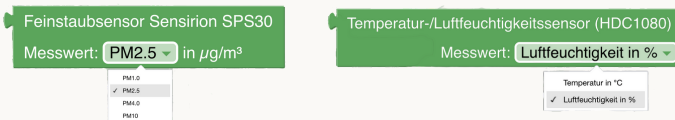
3. Das **Display** muss nun im Setup **initialisiert** werden

Display initialisieren

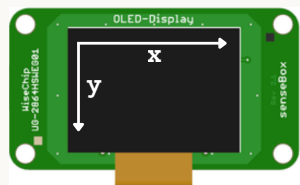
4. Um die Messwerte auf dem Display anzeigen zu lassen, benötigst du die Blöcke 'Zeige auf dem Display' und 'Schreibe Text/Zahl' in der Endlosschleife.



5. Bei 'Wert' kannst du nun den Block des Sensors einfügen. Bei Sensoren, die mehrere Werte messen können, kannst du den gewünschten Wert im Dropdown-Menü auswählen.



6. Um alle drei Werte (PM2,5; PM10; Luftf.) anzeigen zu lassen, benötigst du den 'Schreibe Text/Zahl'-Block **dreimal**. Zudem musst du die **y-Koordinate** anpassen, damit die Werte untereinander angezeigt werden. Die x- und y-Koordinate legen fest, wo auf dem Display der jeweilige Wert erscheint. Dabei solltest du beachten, dass das Display 128x64 Pixel besitzt und der Ursprung (0/0) des Displaykoordinatensystems links oben liegt. Die Änderung an der y-Koordinate kannst du also z.B. in 15er-Schritten vornehmen.



Bau einer Feinstaubmessstation

Schritt 1: Hardware-Setup

Verbinde das OLED-Display und die Sensoren mit deinem Mikrocontroller.

Schritt 2: Programmcode erstellen

Erstelle ein Programm, sodass die Messwerte des Feinstaub- und Luftfeuchtigkeitssensors auf dem Display angezeigt und dauerhaft aktualisiert werden.

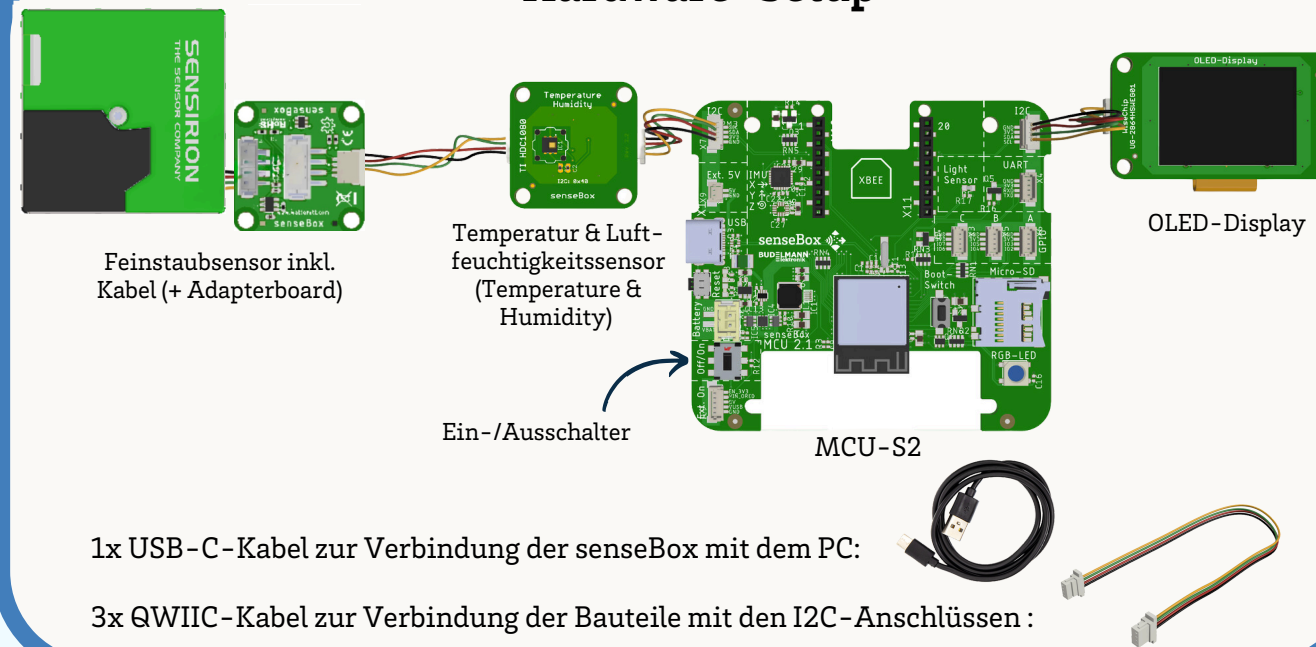
Schritt 3: Programmcode erweitern

Erweitere deinen Programmcode so, dass die angezeigten Messwerte inkl. Bezeichnung und Einheit auf dem Display stehen.

Schritt 4: Übertragung des Programmcodes

Übertrage den Programmcode auf deine senseBox und überprüfe, ob alle Werte wie gewünscht ausgegeben und dargestellt werden.

Hardware-Setup



Tipps zu Schritt 3

Um die Messwerte zu beschriften, benötigst du den Block 'Erstelle Text aus' aus der Kategorie 'Text'. Hier kannst du über das '+' eine weitere leere Stelle hinzufügen.



Zudem benötigst du zwei **leere Textblöcke**, in die du beliebigen Text schreiben kannst, z.B. die **Bezeichnung** (PM2,5) und die Einheit ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) des jeweiligen Messwerts. Auch diesen Schritt musst du **dreimal** wiederholen.

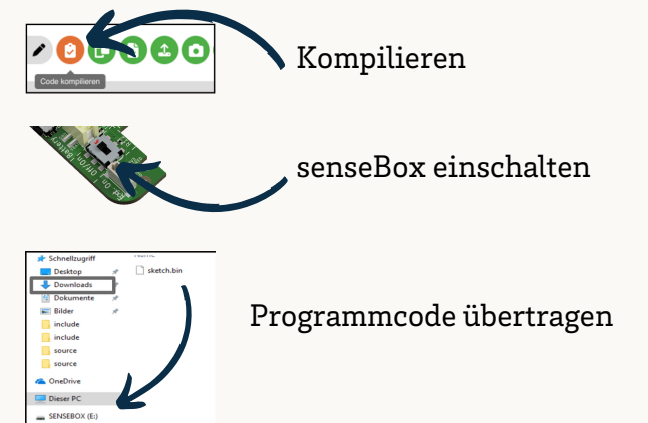
Der Code funktioniert nicht? Tipps zur Fehlerbehebung

- Stecken deine Kabel exakt wie in der Abbildung?
- Ist der Mikrocontroller eingeschaltet und mit Strom verbunden?
- Sind deine Befehlsblöcke wirklich wie kleine „Puzzleteile“ verbunden?
- Hast du alle Blöcke gelöscht, die nicht mit deinem Hauptblock verbunden sind?
- Hast du den aktuellsten Programmcode kompiliert und nach Änderungen in Blockly erneut übertragen?

Noch Schwierigkeiten?

Dann wende dich an eine:n Mentor:in!

Tipps zu Schritt 4



Alternative: senseBox Connect App
Anleitung zur Übertragung des Programmcodes mit dem Tablet:

