

senseBox



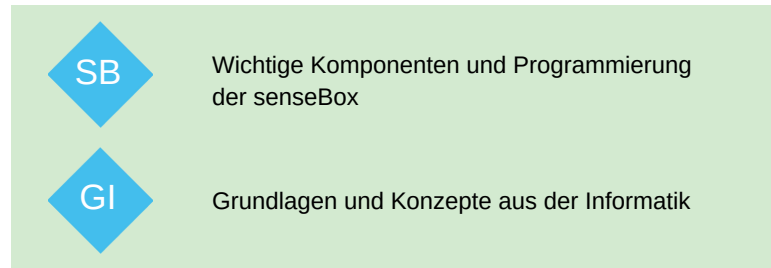
Lernkarten

Die senseBox Lernkarten



Die senseBox Lernkarten helfen dir beim Experimentieren mit der senseBox. Neben den Grundlagen der Informatik erhältst du wichtige Informationen zur Verwendung der Komponenten der senseBox.

Die Lernkarten sind in zwei Kategorien unterteilt:

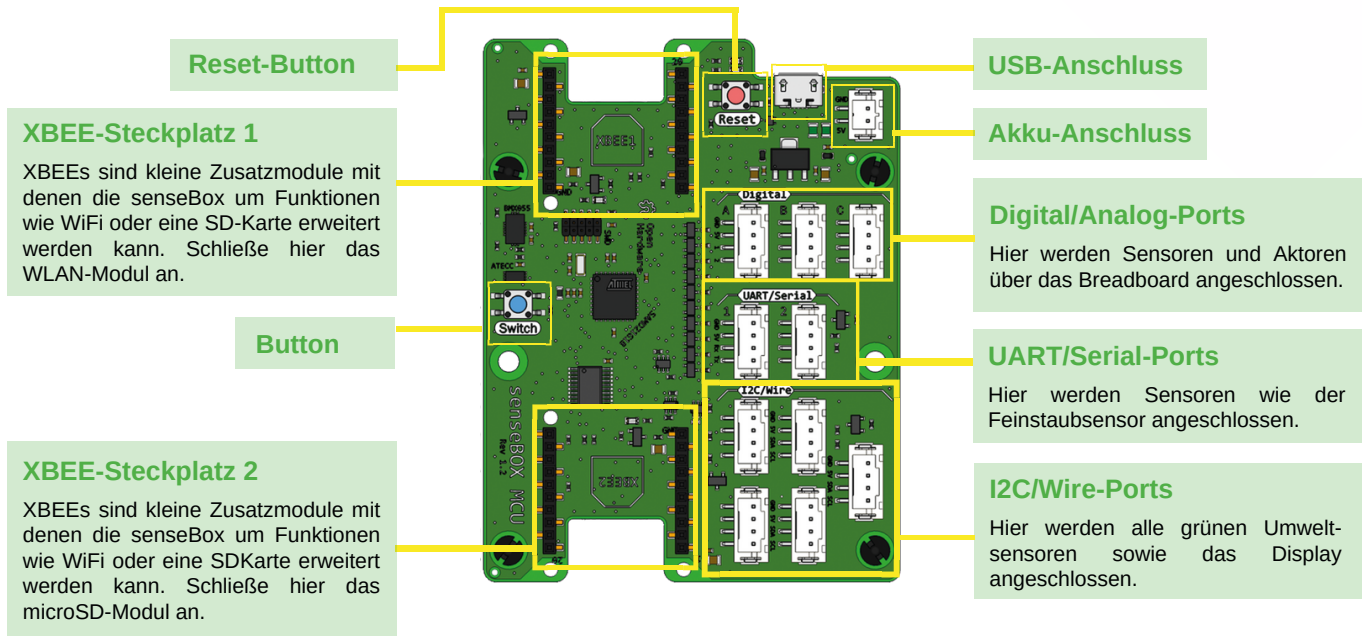


Hinweise zum Programmieren und Übertragen von Programmen findest du unter: www.sensebox.de/de/go-edu

Weitere Informationen, Materialien und Projekte unter: www.sensebox.de

senseBox MCU – Anschlüsse

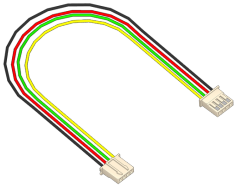
SB
01



senseBox Kabel

SB
02

Es gibt fünf verschiedene Arten von senseBox Kabeln:

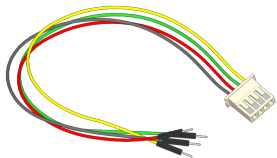
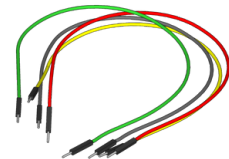


JST-JST Kabel

Mit diese Kabeln werden Sensoren und Aktoren direkt an die MCU angeschlossen.

Steckkabel

Mit diese Kabeln werden Schaltungen auf dem Breadboard aufgebaut.



JST-Adapterkabel

Mit diese Kabeln werden Sensoren und Aktoren über das Breadboard angeschlossen.

Digital- / Analog-Ports

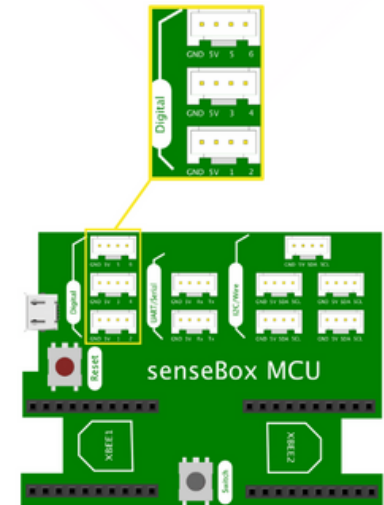
SB
03

Mit den Steckkabeln kannst du Sensoren oder Aktoren an Digital/Analog Ports anschließen.

Jeder Digital-/Analog-Port auf der senseBox MCU hat vier verschiedene Pins:

- Der **GND-Pin** ist der Minuspol und ist immer mit dem schwarzen Kabel verbunden
- Der **5V-Pin** dient zur dauerhaften Stromversorgung und ist mit dem roten Kabel verbunden
- Die mit **1** und **2** beschrifteten Pins sind die digitalen bzw. analogen Pins 1 und 2. Diese Nummerierung läuft fort bis zum Pin 6 an Port Digital C.

Damit deine Programme richtig funktionieren können, musst du in einigen Blöcken den Pin auswählen, an dem dein Verbraucher (also z.B. eine LED) angeschlossen ist.

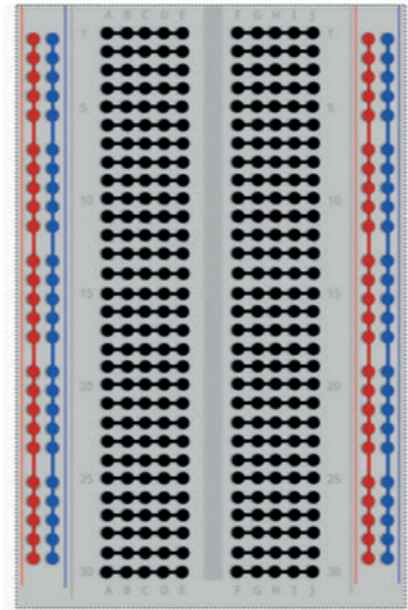


Das Breadboard

SB
04

Mit dem Breadboard, auch Steckbrett genannt, lassen sich Schaltungen ohne Löten ganz einfach verbinden. Die elektronischen Bauteile oder Stecker werden einfach in die Federkontakte gesteckt.

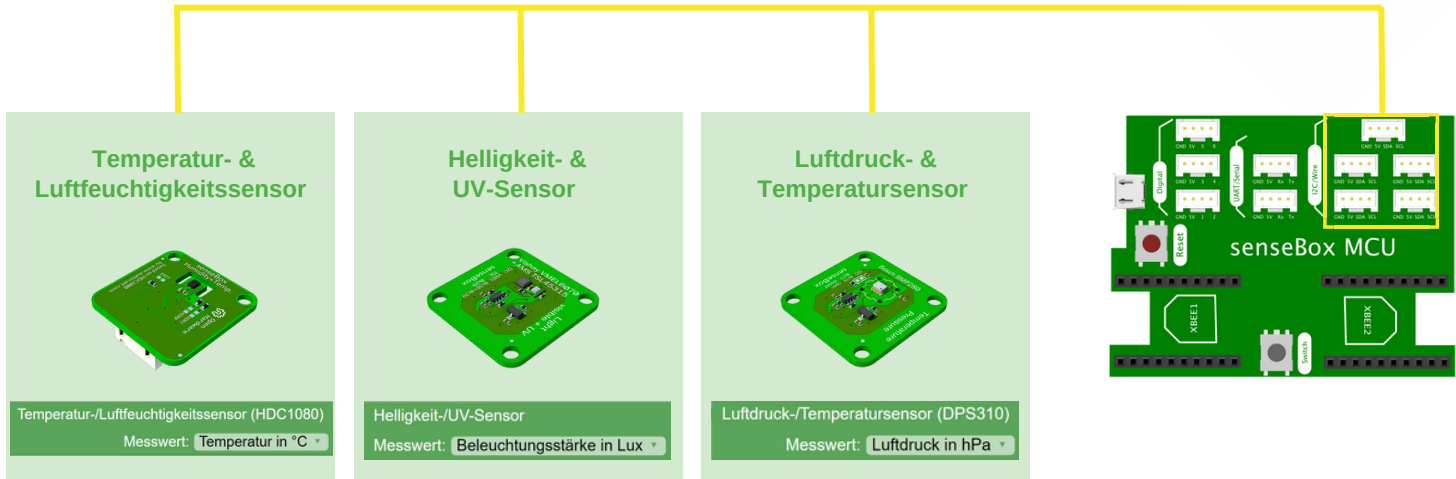
Das Breadboard besteht aus jeweils zwei langen Reihen für die **Plus-** und **Minus-**Anschlüsse sowie zweimal 30 Reihen mit je fünf Kontakten. Die Kontakte sind, wie in der Grafik dargestellt, leitend miteinander verbunden.



Die grünen Umweltsensoren

SB
05

Die grünen Umweltsensoren der senseBox werden über ein JST-Kabel an die I2C/Wire-Ports angeschlossen.
Die folgenden Blöcke geben dir die Werte für die einzelnen Umweltphänomene aus:

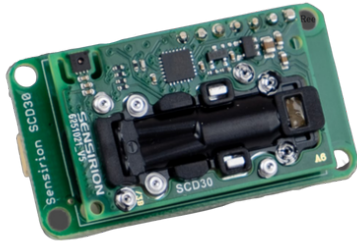


Hinweis: Es gibt zwei verschiedene Luftdrucksensoren: BMP280 und DPS310
Beachte die Beschriftung des Sensors und wähle den dazugehörigen Block in Blockly aus.

Der CO₂-Sensor

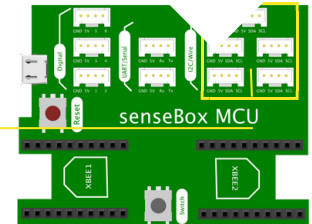
SB
06

Mit dem CO₂-Sensor kannst du die CO₂-Konzentration in der Raumluft messen. Der Messwert wird in Parts per Million (ppm) ausgegeben. Neben der CO₂-Konzentration kann die Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemessen werden. Die CO₂-Konzentration in der Luft ist ein wichtiger Messwert für die Innenraumluftqualität. In Innenräumen sollte der Grenzwert von 1500ppm nicht über längere Zeit überschritten werden.



ANSCHLUSS

Der CO₂-Sensor wird an einem der I2C/Wire-Ports angeschlossen.



PROGRAMMIERUNG

Nutze diesen Block, um den CO₂-Sensor auszulesen. Im Dropdown-Menü kannst du auswählen, welches Umweltphänomen du erheben möchtest. Beim Messwert der Temperatur handelt es sich in diesem Fall um die Temperatur im Sensor, welche höher als die eigentliche Umgebungstemperatur ausfallen kann.

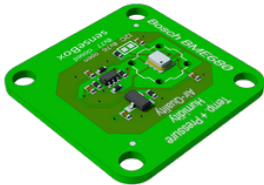
CO₂ Sensor (Sensirion SCD30)

Messwert: CO₂ in ppm ▼

Der Umweltsensor BME680

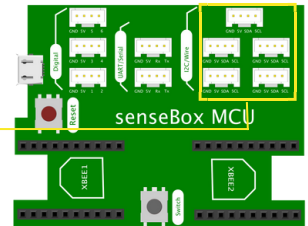
SB
07

Mit dem Umweltsensor BME 680 kannst du Druck-, Feuchtigkeit-, Temperatur- und flüchtige Gase messen. Beachte, dass du den BME680 nicht zusammen im Setup mit dem BMP280 nutzt, da beide Sensoren die gleiche I2C Adresse verwenden, was zu Konflikten führen kann.



ANSCHLUSS

Der Umweltsensor wird an einem der I2C/Wire-Ports angeschlossen.



PROGRAMMIERUNG

Nutze diesen Block, um den Umweltsensor auszulesen. Im Dropdown-Menü kannst du auswählen, welches Umweltphänomen du erheben möchtest.

Umweltsensor (BME680)

Messwert: Temperatur in °C

Beachte: Der Sensor benötigt eine gewisse Zeit zum kalibrieren. Den Status der Kalibrierung kann über den Kalibrierungswert abgelesen werden. Er ist entweder 0 (Sensor wird stabilisiert), 1 (Wert ist ungenau), 2 (Sensor wird kalibriert) oder 3 (Sensor erfolgreich kalibriert).

Die Messwerte für Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck können direkt verwendet werden.

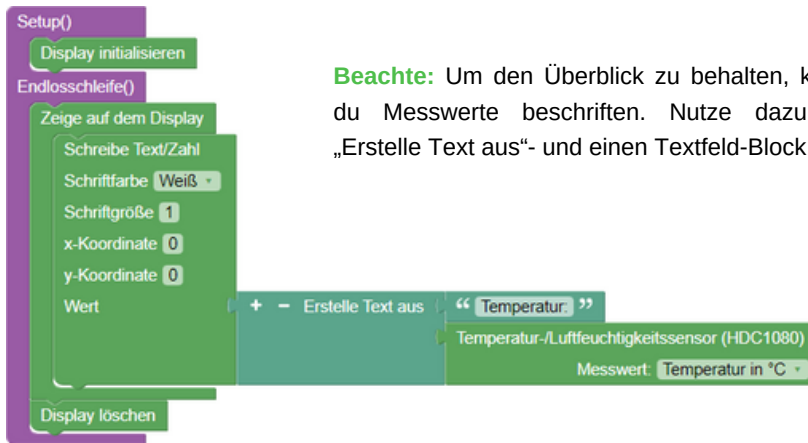
Das Display

SB
08

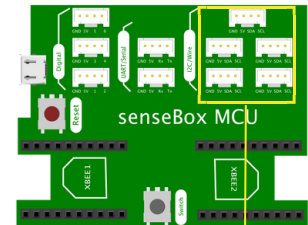
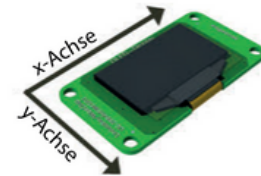
Mit dem Display kannst du dir Text, Zahlen und Diagramme anzeigen lassen. Das Display hat eine Auflösung von 128x64 Pixeln. Mit Hilfe der x- & y-Koordinaten kannst du festlegen, wo auf dem Display geschrieben werden soll.

PROGRAMMIERUNG

Dazu muss es im `Setup()` initialisiert und in der Endlosschleife `()` programmiert werden.



Beachte: Um den Überblick zu behalten, kannst du Messwerte beschriften. Nutze dazu den „Erstelle Text aus“- und einen Textfeld-Block.



ANSCHLUSS

Das Display wird an einem der I2C/Wire-Ports angeschlossen.

Der Ultraschall-Distanzsensor

SB
09

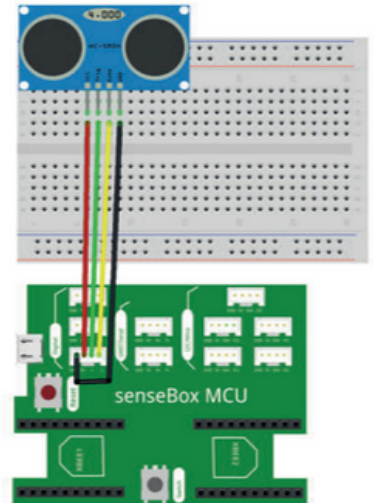
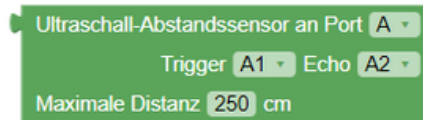
Mit dem Ultraschall-Distanzsensor kannst du Entfernungen von 5 bis 250 cm messen.

ANSCHLUSS: Zum Anschließen des Ultraschall-Distanzensors benötigst du ein JST-Adapterkabel. Der Sensor hat vier verschiedene Anschlüsse (Pins): VCC, GND, Trig und Echo. Diese vier Stecker müssen mit den vier Kabeln des JST-Adapterkabels verbunden werden:

GND	GND	(schwarzes Kabel)
Echo	2	(gelbes Kabel)
Trig	1	(grünes Kabel)
VCC	5V	(rotes Kabel)

PROGRAMMIERUNG

Nutze diesen Block um den Ultraschall-Distanzsensor auszulesen:



Beachte: Wenn du den Sensor an einen anderen Port anschließt, musst du diesen auch im Block ändern.

Die RGB-LED

SB
10a

Die RGB-LED kann in allen Farben leuchten. RGB steht für Rot, Grün und Blau. Aus diesen drei Farben kannst du alle anderen Farben mischen. Die Werte der Farben können zwischen 0 und 255 liegen.

ANSCHLUSS

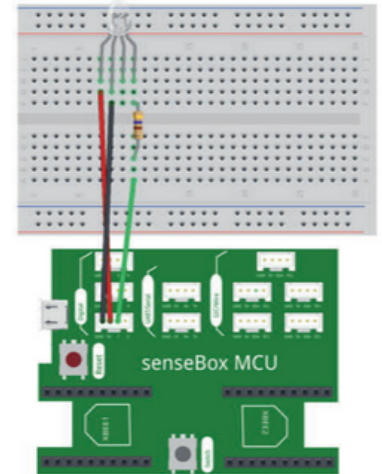
Zum Anschließen der RGB-LED benötigst du ein JST-Adapterkabel. Die LED hat vier unterschiedlich lange Beinchen (Pins). Von diesen vier Beinchen müssen nur drei mit den Steckern des JST-Adapterkabels verbunden werden.



Beachte: Zwischen dem rechten Beinchen der LED und dem grünen Kabel muss ein 470 Ω -Widerstand verwendet werden

PROGRAMMIERUNG

Im Block für die RGB-LED musst du den Pin auswählen, an dem sie angeschlossen ist. Zudem kannst du wählen, ob du die Farbe selbst mischt oder über den Farbblock definierst.



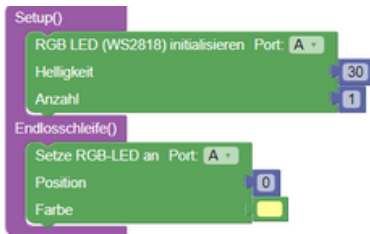
Die RGB-LED (WS2812)

SB
10b

Die RGB-LED kann in allen Farben leuchten. RGB steht für Rot, Grün und Blau. Aus diesen drei Farben kannst du alle anderen Farben mischen. Die Werte der Farben können zwischen 0 und 255 liegen.

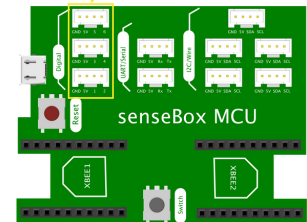
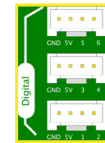
ANSCHLUSS

Zum Anschließen der modularen RGB-LED benötigst du ein JST-JST Kabel. Verbinde eine Seite mit dem Input der RGB-LED und die andere Seite mit einem der drei digital/analog Ports an. Wenn mehrere RGB-LEDs miteinander verkettet werden sollen, kannst diese durch weitere JST-JST Kabel miteinander verbinden (Output zu Input). Über die Angabe der Position in Blockly bestimmt du, welche LED angesteuert wird.



PROGRAMMIERUNG

Initialisiere die RGB-LED im Setup(), bevor du sie in der Endlosschleife verwendest. Wähle dabei den beim Aufbau verwendeten Port aus. Du kannst die Farbe der LED entweder über die Farbauswahl oder mithilfe der Werte für die einzelnen Farbkanäle



Der Geräuschsensor

SB
11

Mit dem Geräuschsensor kannst du die Umgebungslautstärke messen. Bei den ausgegebenen Messwerten handelt es sich um einen Pegel von 0V bis 5V, wobei 0V der minimal und 5V der maximal messbaren Lautstärke entspricht. Der Messwert stellt immer einen Mittelwert über 100ms dar.

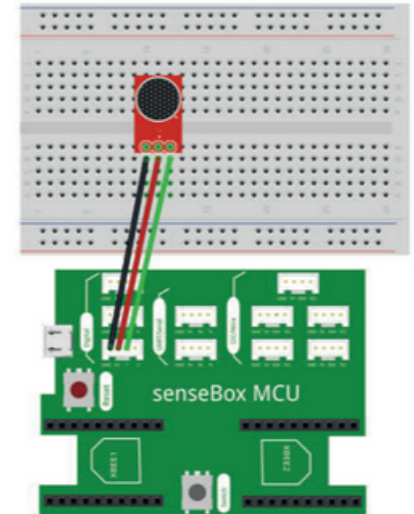
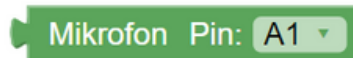
ANSCHLUSS

Der Geräuschsensor hat drei Beinchen (Pins): GND, VCC und OUT. Jedes dieser Beinchen muss mit einem der Stecker des JST-Adapterkabels verbunden werden.

GND	GND	(schwarzes Kabel)
VCC	5V	(rotes Kabel)
OUT	1	(grünes Kabel)

PROGRAMMIERUNG

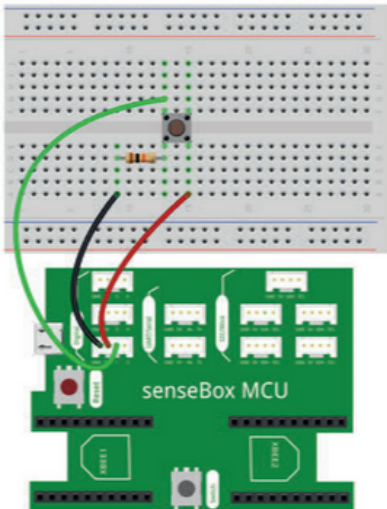
Im Block für den Geräuschsensor musst du den Pin auswählen, an dem du ihn angeschlossen hast.



Der Button

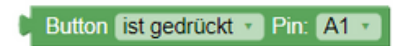
SB
12

ANSCHLUSS: Der Button wird zusammen mit einem 10 kOhm Widerstand angeschlossen. Diese Schaltung dient stark vereinfacht dazu, dass die MCU den Zustand des Knopfes schneller erkennen kann. Alternative kannst du auch den Button verwenden, der direkt auf der MCU vorhanden ist.

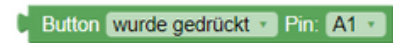


Der Button kann verschiedene Zustände einnehmen:

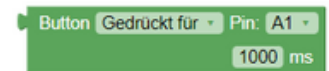
„ist gedrückt“: Mit diesem Block kannst du abfragen, ob der Block gerade gedrückt wird. Du erhältst entweder den Wert TRUE oder FALSE.



„wurde gedrückt“: Mit diesem Block kannst du abfragen, ob der Block gedrückt wurde. Erst wenn der Knopf gedrückt und wieder losgelassen wurde, erhältst du TRUE zurück.



„gedrückt für 1000 ms“: Mit diesem Block kannst du abfragen, ob der Block für eine definierte Zeit gedrückt wurde. Erst wenn der Block für die eingestellte Zeit gedrückt wird erhältst du TRUE zurück.



Der Feinstaubsensor (SDS011)

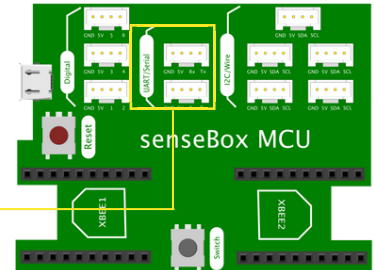
SB
13a

Mit dem Feinstaubsensor kannst du die Menge kleinster Staubteilchen in der Luft in zwei verschiedenen Partikelgrößen messen:

PM2.5: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<2,5 \mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

PM10: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<10 \mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

ANSCHLUSS: Der Feinstaubsensor wird über das spezielle JST-Feinstaub-Kabel an einen der **beiden UART/Serial-Ports** angeschlossen.



PROGRAMMIERUNG

In den Dropdown Menüs des Sensorblocks kannst du den gewünschten Messwert und den Port, an dem der Sensor angeschlossen ist, auswählen.

Feinstaubsensor SDS011

Messwert: **PM2.5** in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an **Serial1**



Der Feinstaubsensor (SPS30)

SB
13b

Mit dem Feinstaubsensor kannst du die Menge kleinster Staubteilchen in der Luft in vier verschiedenen Partikelgrößen messen:

PM1.0: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<1\text{ }\mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

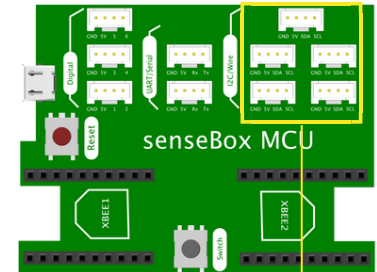
PM2.5: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<2,5\text{ }\mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

PM4.0: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<4,0\text{ }\mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

PM10: Gibt die Menge der Feinstaubpartikel $<10\text{ }\mu\text{m}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an

ANSCHLUSS

Der Feinstaubsensor wird an einem der **fünf I2C/Wire-Ports** angeschlossen.



PROGRAMMIERUNG

In den Dropdown Menüs des Sensorblocks kannst du den gewünschten Messwert und den Port, an dem der Sensor angeschlossen ist, auswählen.



Das GPS-Modul

SB
14

Mit dem GPS-Modul kannst du verschiedene Standort-Informationen abrufen.
Es kann sechs verschiedene Messwerte ausgeben:

Höhe über NN in m

Geschwindigkeit in km/h

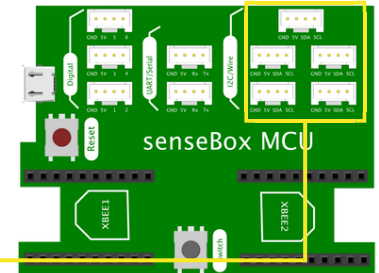
Breitengrad

Längengrad

Datum

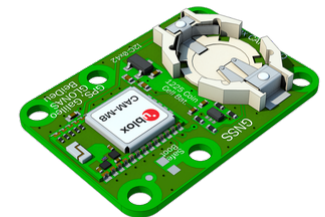
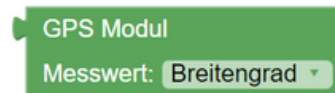
Uhrzeit

ANSCHLUSS: Das GPS-Modul wird, wie alle grünen Umweltsensoren, an einen der **fünf I2C/Wire Ports** angeschlossen.



PROGRAMMIERUNG

Nutze diesen Block, um das GPS-Modul auszulesen:



Der Bodensensor

SB
15

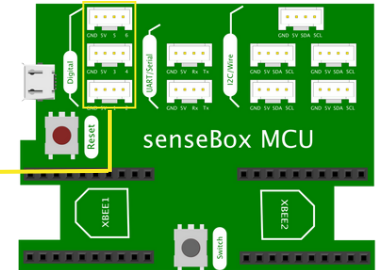
Mit dem Bodensensor kannst du zwei verschiedene Bodenparameter messen:

- Bodentemperatur in °C
- Bodenfeuchtigkeit in %

Die Bodenfeuchtigkeit wird in Werten von 0 bis 50% volumetrischer Wassergehalt angegeben.

ANSCHLUSS

Der Bodensensor muss an einen der **Digitalen-Ports** angeschlossen werden.



PROGRAMMIERUNG

Nutze diesen Block, um dir die Messwerte des Bodensensors ausgeben zu lassen:



Im Dropdown Menü kannst du den gewünschten Messwert und den Port, an dem der Sensor angeschlossen ist, auswählen.



Datenübertragung auf die openSenseMap

SB
16

WIFI VERBINDUNG HERSTELLEN

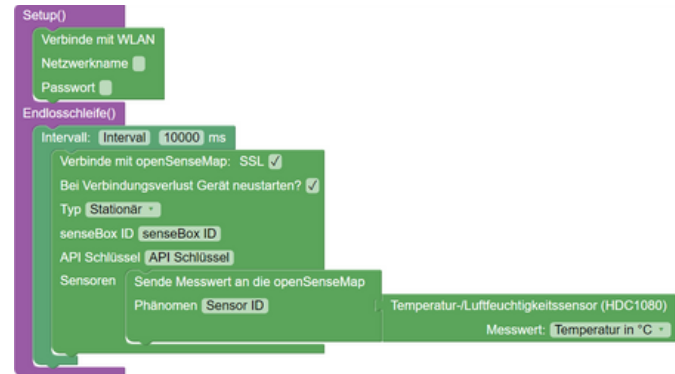
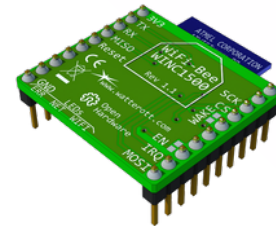
Stecke das WiFi Bee auf Steckplatz XBEE 1.

PROGRAMMIERUNG

Anschließend musst du den „Verbinde mit WLAN“-Block ins Setup() ziehen und deinen Netzwerknamen (SSID) und das WLAN-Passwort angeben.

SENDEN AN DIE OPENSENSEMAP

Nach der Registrierung deiner senseBox auf der openSenseMap erhältst du eine BoxID und für jeden Sensor eine SensorID. Trage nun die BoxID in den „Verbinde mit openSenseMap“ Block und die SensorID in den „Sende Messwert an openSenseMap“ Block ein. Durch das Messintervall kannst du festlegen, wie häufig gemessen werden soll.



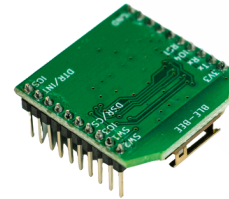
Datenübertragung an die Phyphox-App

SB
17

BLUETOOTH VERBINDUNG HERSTELLEN

Verbinde das Bluetooth Bee mit dem XBee-Steckplatz 1.

Lade dir anschließend die Phyphox App (<https://snsbx.de/phyphox>) herunterladen.



PROGRAMMIERUNG

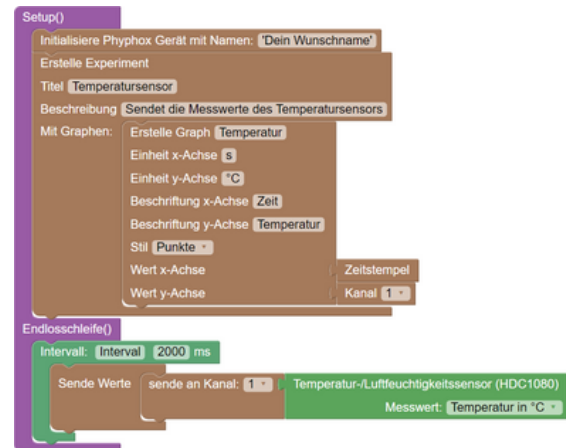
Initialisiere im Setup das Phyphox Gerät und erstelle ein Experiment. Dort kannst du grundlegende Einstellungen für den erstellten Graph vornehmen.

SENDEN DER MESSWERTE AN DIE PHYPHOX APP

Lege in der Endlosschleife ein Messintervall fest und sende jedes Umweltphänomen an einen neuen Kanal.

PHYPHOX APP

Füge in der Phyphox App über das + ein neues Bluetooth-Messgerät hinzu, aktiviere die Zeitautomatik und starte die Messung. Die Messwerte werden dir nun in der App in Form eines Diagrammes angezeigt.



Datenspeicherung auf der SD-Karte

SB
18

DATEI AUF DER SD-KARTE ERSTELLEN

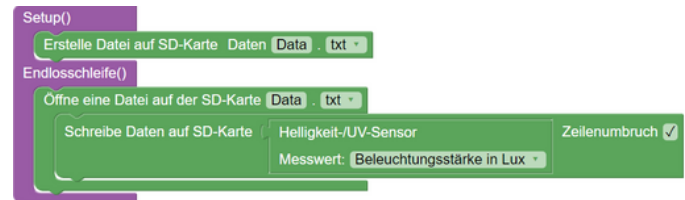
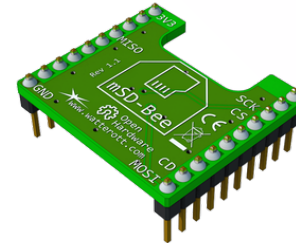
Verbinde das SD Bee mit dem XBee-Steckplatz 2.

PROGRAMMIERUNG

Erstelle im Setup() mit dem Block „Erstelle Datei auf SD-Karte“ eine neue Datei auf deiner SD-Karte.

MESSWERTE IN DIE DATEI SCHREIBEN

Um einen Messwert in der Datei zu speichern, musst du diese zuerst mit Hilfe des „Öffne Datei“ Blocks öffnen und anschließend den Messwert mit Hilfe des „Schreibe Daten“ Blocks in die Datei schreiben. Der „Öffne Datei“ Block schließt die Datei nach dem Schreiben automatisch.



Variablen – Platzhalter

GI
01

Variablen, auch Platzhalter genannt, werden in der Informatik für verschiedene Dinge genutzt. Sie sind eine Art Kiste, die mit einem Namen versehen ist. In dieser Kiste kannst du verschiedene Dinge hinterlegen (z.B. Zahlen und Texte) und diese später wieder abrufen.

float Temperatur

Variablen können ihren Wert im Laufe des Programmes verändern, sodass du zum Beispiel der Variable „Temperatur“ immer den aktuell gemessenen Temperaturwert zuweist.

DATENTYPEN

Je nachdem, was du in einer Variable speichern möchtest, musst du den richtigen Datentyp auswählen.

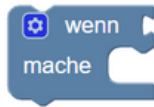
Zeichen (char):	Für einzelne Textzeichen
Text (string):	Für ganze Wörter oder Sätze
Zahl (int):	Für Zahlen von -32768 bis +32768
Große Zahl (long):	Für Zahlen von -2147483648 bis +2147483648
Dezimalzahl (float):	Für Kommazahlen (z.B. 25,3)
Zustand (boolean):	wahr oder falsch

Schreibe float Temperatur Temperatur-/Luftfeuchtigkeitssensor (HDC1080)
Messwert: Temperatur in °C

Wenn ... dann – Was?

GI
02

Die „**Wenn-Dann Bedingung**“ ist beim Programmieren eine der wichtigsten Kontrollstrukturen. Mithilfe der „Wenn-Dann Bedingung“ kann die senseBox bestimmte Aktionen ausführen, wenn etwas bestimmtes (z.B ein Knopfdruck) passiert ist.

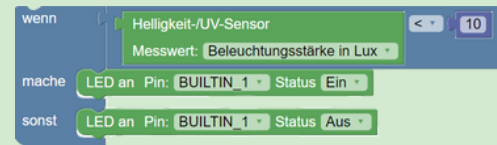


Mit dem „Logischen Vergleich“ kannst du zwei Werte vergleichen. Eine Erläuterung zu den verschiedenen Symbolen im diesem Block findest du auf Karte [GI03](#) „Operatoren“.



BEISPIEL

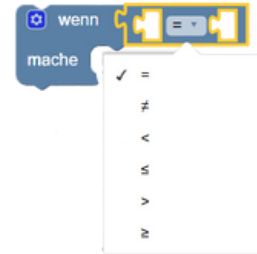
Wenn die Temperatur größer als 20°C ist,
dann soll die eingebaute LED angeschaltet werden.
Sonst sollt die eingebaute LED ausgeschaltet sein.



Operatoren

GI
03

Operatoren werden in vielen Situationen beim Programmieren benötigt. Mithilfe der Operatoren können Bedingungen überprüft oder Werte verglichen werden.



Die folgenden Operatoren findest du in Blockly:

- = Mithilfe dieses Zeichens kannst du überprüfen lassen, ob zwei Werte gleich sind.
- ≠ Mithilfe dieses Zeichens kannst du überprüfen lassen, ob zwei Werte unterschiedlich sind.
- < Mithilfe dieses Zeichens kannst du überprüfen lassen, ob ein Wert kleiner ist als ein anderer.
- ≤ Dieses Zeichen ist eine Erweiterung des »kleiner«-Zeichens und schließt auch Werte ein, die gleich groß sind.
- > Mithilfe dieses Zeichens kannst du überprüfen lassen, ob ein Wert größer ist als ein anderer.
- ≥ Dieses Zeichen ist eine Erweiterung des »größer«-Zeichens und schließt auch Werte ein, die gleich groß sind.