



# senseBox

Die Umweltmesstation zum Selberbauen & Programmieren.  
Digitale Bildung in den MINT-Fächern.

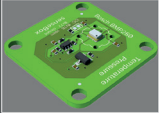


# « go social

## Inhalt

<b>senseBox:edu</b>	04
Graphische <b>Programmierung</b>	06
Open <b>Educational</b> Resources	08
<b>senseBox:home</b>	10
open <b>SenseMap</b>	12
Über uns	14

BMP280

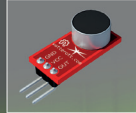


Luftdruck und Temperatur

MicroSD card

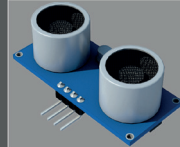


MIC



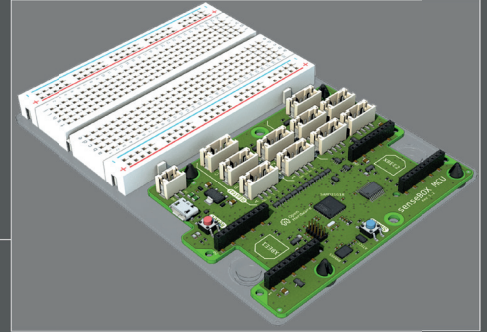
Lautstärke

HC-SR04

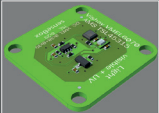


Ultraschall Distanzsensor

senseBox MCU + Breadboard

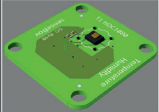


VEML+TSL



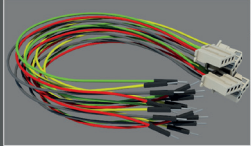
UV(A)-Strahlung und  
Beleuchtungsstärke

HDC1080

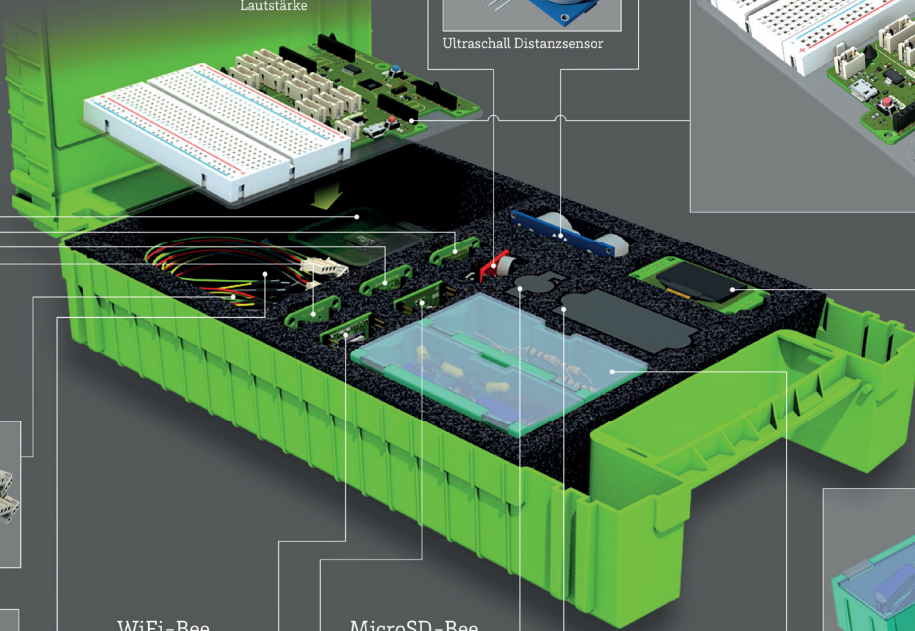


Temperatur und Luftfeuchte

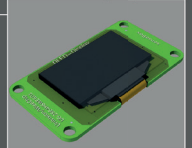
JST Kabel



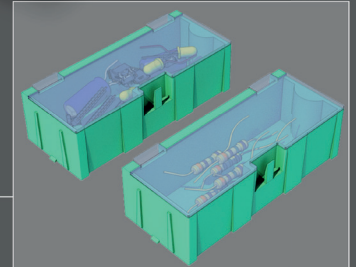
USB Kabel



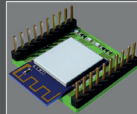
OLED-Display



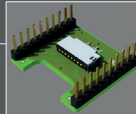
Zubehör und Aktoren



WiFi-Bee



MicroSD-Bee



Platz  
für  
Zubehör

# senseBox:edu



## » Mit Umweltsensorik programmieren und experimentieren

Die senseBox:edu ist unser Elektronikbausatz für Schulen und Nachwuchsforscher, bei dem das Experimentieren und Programmieren unter Einsatz von Sensoren im Vordergrund steht. Neben einer programmierbaren Open-Source Mikrocontrollereinheit (MCU), die auf der Arduino Plattform basiert, werden Sensoren, Bauteile zur Übertragung von Daten ins Internet und weiteres Zubehör mitgeliefert. Mit der senseBox:edu können Grundlagen der Informatik an realen Problemstellungen aus dem gesamten MINT-Bereich erlernt werden. Eigene Messgeräte für verschiedene Zwecke können mit wenig Aufwand gebaut und programmiert werden. Dadurch eignet sich die senseBox hervorragend als Schulmate-

rial und kommt bereits an vielen Schulen und Universitäten zum Einsatz. Sensoren für die Messung von verschiedenen Umweltphänomenen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Beleuchtungsstärke, UV-Strahlung, Lautstärke, Distanzen sowie Neigung und Ausrichtung ermöglichen ein kreatives Arbeiten an einer Vielzahl von Fragestellungen. Gemessene Werte können über ein WiFi Modul auf unsere Webplattform für offene Sensordaten, die openSenseMap, übertragen werden. Dort werden die eigenen Messungen veröffentlicht und es kann auf Millionen von Datensätzen von tausenden Stationen zugegriffen werden (s. Seite 12).

Die senseBox:edu kann in der weiterführenden Schule ab der 5. Klasse eingesetzt werden. Dort lässt sich die senseBox in verschiedenen Unterrichtseinheiten integrieren, wie zum Beispiel:

- » Wetter, Klima und Klimawandel
- » Licht- und Umweltverschmutzung
- » Internet of Things
- » Einstieg ins Programmieren
- » Messen und Auswerten

The screenshot shows the senseBox Blockly IDE interface. The top bar is green and contains the text "senseBox Sketch\_Name" and several icons for file operations. The left sidebar is a light blue menu with categories like "senseBox Sensoren", "senseBox Ausgabe", "Display", "Web", "SD", "Logik", "Schleifen", "Mathematik", "Text", "Variablen", "Eingang/Ausgang", "Zeit", and "Erweitert". The main workspace is white and contains a Blockly script. The script starts with a "Setup()" block containing "Display initialisieren" and "Endlosschleife()". Inside the loop, there is a "Zeige auf dem Display" block with "Schriftfarbe" set to "Weiß", "Schriftgröße" set to "1", and "Wert" set to "Temperatur/Luftfeuchtigkeitssensor (HDC1080)". Below this is an "Erstelle Text aus" block with the text "Die Temperatur ist " and a "Messwert: Temperatur in °C" block. The right sidebar is a white text area titled "Arduino Quellcode" containing the following code:

```
{ } Arduino Quellcode

#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <senseBoxIO.h>
#include "SenseBoxMCU.h"

#define OLED_RESET 4
Adafruit_SSD1306 display(OLED_RESET);

HDC1080 hdc;

void setup() {
  senseBoxIO.powerI2C(true);
  delay(2000);
  display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3D);
  display.display();
  delay(100);
  display.clearDisplay();
  hdc.begin();
}

void loop() {
  display.setCursor(0,0);
  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE, BLACK);
  display.println(String("Die Temperatur ist") + String(hdc));
  display.display();
}
```

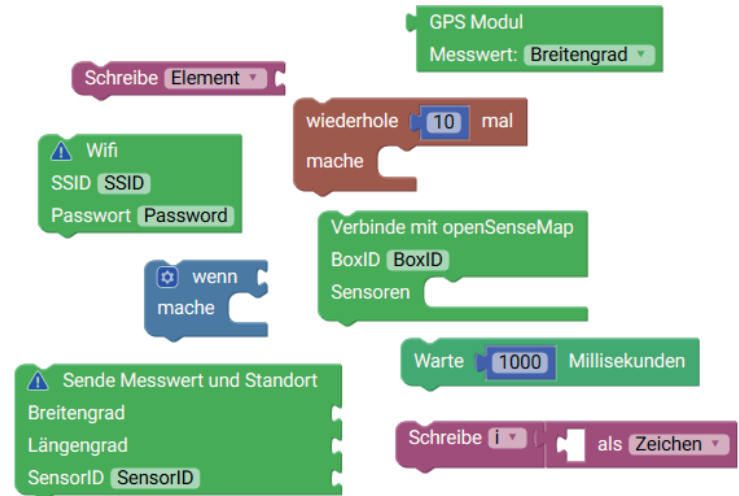
At the bottom of the IDE, there is a green bar with the text "Arduino IDE Ausgabe" and a small icon.

# Graphische Programmierung

## » Blockly für die senseBox

Mit einer graphischen Programmieroberfläche haben wir eine einfache Methode entwickelt, um die senseBox zu programmieren. Dafür wurden Blöcke für die einzelnen Komponenten und Funktionen der senseBox:edu in das System Blockly integriert. Dadurch können auch ohne Quellcode die einzelnen Sensoren einfach ausgelesen und die Messwerte ins Internet übertragen werden. So können die einzelnen Sensoren einfach ausgelesen und die Messwerte auf das OLED-Display übertragen werden. Der Arduino-Quellcode wird dabei parallel dargestellt. Blockly für die senseBox ist im Web und als Download für Mac und Windows verfügbar.

Für fortgeschrittene Anwendungen kann die senseBox:edu auch direkt in der Arduino IDE (Programmierungsumgebung von Arduino) auf klassische Art und Weise programmiert werden.





<https://sensebox.de/de/books>



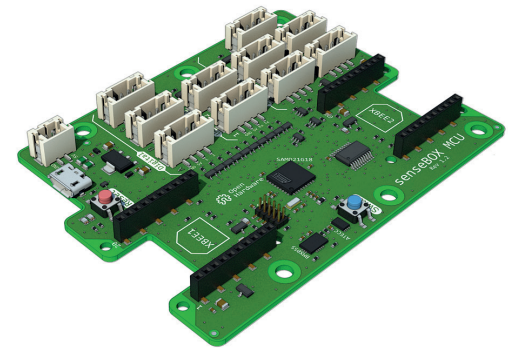
# Open Educational Resources

## » Anleitungen von und für die Community

Die Idee der senseBox:edu ist als Produkt innerhalb von Workshops für SchülerInnen und LehrerInnen am Schülerlabor GI@School des Instituts für Geoinformatik der Universität Münster entstanden. Grundlagenkurse und Projektarbeiten aus diesen Workshops wurden dokumentiert und in Anleitungen für den Einsatz im Schulunterricht angepasst. Mittlerweile findet man eine Vielzahl von Anleitungen, Videos und Dokumentationsmaterial zur senseBox unter offenen Lizenzen.

Diese werden zusammen mit Wissenschaftlern, Schulen und der Open-Hardware Community ständig weiterentwickelt und zeigen insbesondere:

1. Der Einsatz von Open-Source Hardware wie der senseBox bietet einen spielerischen und motivierenden Einstieg in die Programmierung.
2. Das Erfassen und Analysieren von Umweltphänomenen ermöglicht eine sehr gute Integration in bestehende Unterrichtseinheiten.





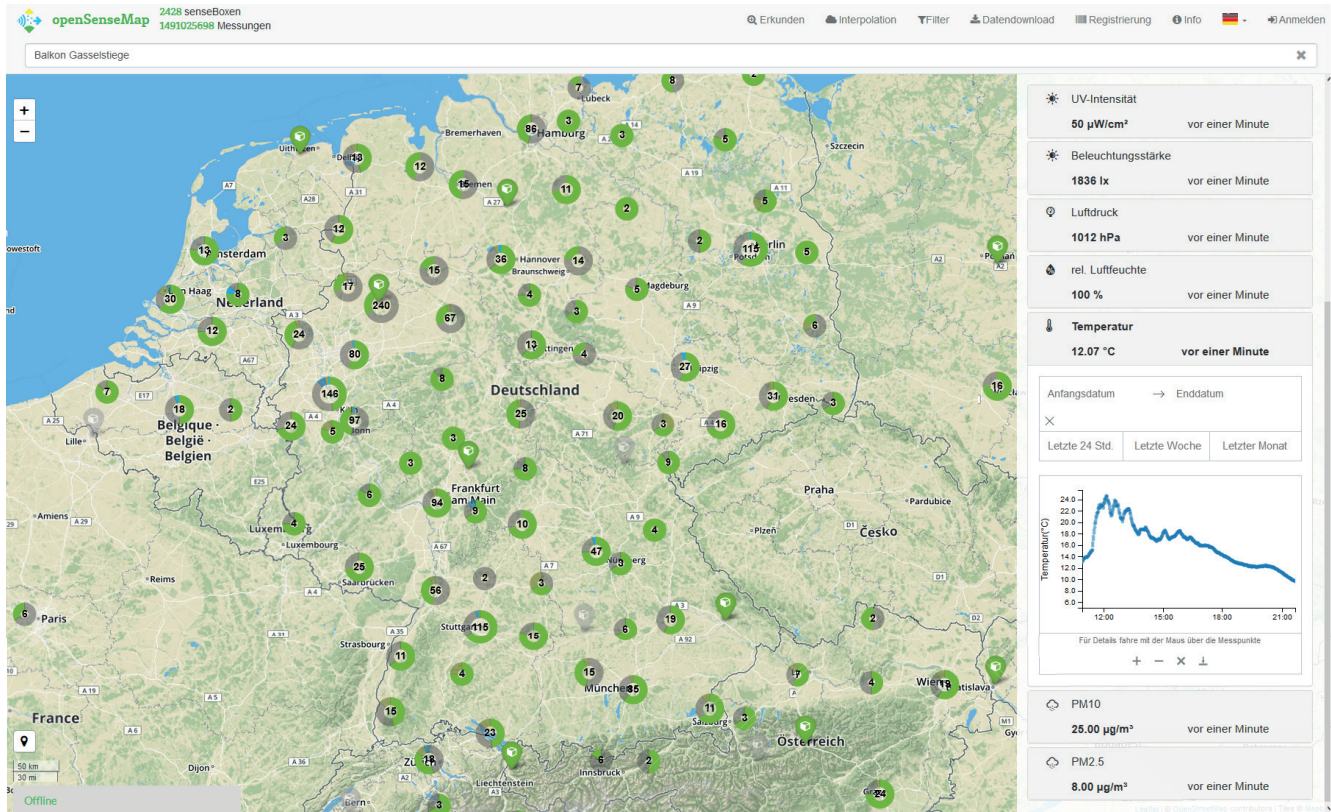
senseBox:home

# senseBox:home

## » Open-Source Umweltmesstechnik als Bausatz für zuhause

Die Idee zur senseBox:home wurde im Rahmen der Citizen Science Forschung am Institut für Geoinformatik der Universität Münster entwickelt. Ziel dieser Forschung ist es ein großflächiges und engmaschiges Sensornetzwerk mit Hilfe öffentlicher Beteiligung aufzubauen um sowohl Wissenschaftlern als auch der Öffentlichkeit den Zugang zu Umweltdaten zu erleichtern. Mittlerweile ist das senseBox Projekt zusammen mit seiner Datenplattform openSenseMap (S. 12) zu einer der erfolgreichsten und mehrfach ausgezeichneten Open-Source Initiativen in dem Forschungsbereich der Bürgerwissenschaften gewachsen. Durch den offenen Ansatz und den Do-It-Yourself Charakter bietet das

Projekt die Möglichkeit sich mit innovativen Sensortechnologien, der Programmierung und dem Internet of Things auch ohne große Vorkenntnisse auseinander zu setzen. Welche Phänomene dabei gemessen werden und wie die Daten übertragen werden lässt sich modular an viele Einsatzzwecke anpassen. Das Angebot wird dabei ständig um neue Sensoren und Komponenten erweitert. Jede neue Messstation hilft dabei Umweltphänomene in einem lokalen Kontext zu beschreiben und daraus neue Fragestellungen zu entwickeln oder Klimamodelle zu verbessern. Forschen auch Sie mit und bauen Sie sich Ihre eigene sense-Box:home Umweltmessstation auf.



<https://opensensemap.org/>

# openSenseMap

» **Sensordaten veröffentlichen, teilen, herunterladen und analysieren.**

Bei der openSenseMap handelt es sich um ein offenes Datenportal für jegliche Art von ortsbezogenen Messdaten. Das Ergebnis ist ein offenes und flächendeckendes Messdatennetz, das für jeden frei zur Verfügung steht.

Die senseBox:edu kann in wenigen Schritten registriert werden. Einen Internetzugang vorausgesetzt werden danach die durchgeführten Messungen automatisch hochgeladen und dargestellt. Die openSenseMap bietet verschiedene online Analyse Tools und erlaubt den Nutzern die Daten herunterzuladen oder zu visualisieren. Auf der openSenseMap lassen sich aber

nicht nur Daten finden, die mithilfe von senseBoxen aufgenommen wurden, sondern auch von anderen Messstationen. Diese Eigenschaften machen die openSenseMap zur ersten Anlaufstelle für offene Sensordaten.



Das senseBox Team beim jährlichen Hackathon für Kinder und Jugendliche aus der Region Münster.

# Über uns

## » Motivation und Ausblick

Die senseBox entstand aus einem BMBF Forschungsprojekt am Institut für Geoinformatik der Universität Münster. Das Projekt sowie die daraus entstandenen Forschungsarbeiten überzeugten mehrfach beim Hochschulwettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) (2013, 2014 und 2016). Darüber hinaus erhielt die senseBox:edu beim CeBIT Innovation Award 2017 den Sonderpreis für Digitales Lernen und Lehren.

Im Jahr 2018 entstand die Reedu GmbH & Co. KG als Ausgründung aus dem Forschungsprojekt. Dadurch konnte die Weiterentwicklung und der Vertrieb

der senseBox abgesichert werden. Das Vorhaben wird im Rahmen des EXIST-Programms durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und den Europäischen Sozialfonds gefördert. Das Spin-off gewann auf der Didacta 2018 den 1. Platz beim GERMAN EDU Start-up Pitch.

Die Auszeichnungen und insbesondere die positive Resonanz der Öffentlichkeit ermutigen uns dabei, das Projekt zusammen mit der Community zu einem Vorreiterprojekt für digitale Bildung und Citizen Science auszubauen.

Die senseBox kann einfach online auf <https://sensebox.kaufen> bestellt werden.



# Förderer & Kontakt



re:edu GmbH & Co. KG  
Institut für Geoinformatik

Westfälische Wilhelms-  
Universität Münster

Heisenbergstraße 2  
48149 Münster

+49 (0)251 83 33 166  
info@sensebox.de