

Bauanleitung

 www.iot-airclean.at/bauanleitung/ (<http://www.iot-airclean.at/bauanleitung/>)

Hardware Übersicht

IoT AirClean benötigt mindestens eine SensorBox und eine Basisstation / Server. Folgend sind alle Bauteile, Preise und Links aufgelistet um selbst eine IoT AirClean Station aufzubauen. Hardware Preise unterliegen Tagesaktuellen Preisen. Bitte daher direkt beim Händler den Tagesaktuellen Preis abrufen.

SensorBox

- [Arduino Nano](http://www.dx.com/p/improved-version-nano-3-0-atmel-atmega328p-mini-usb-board-for-arduino-452880#WXdSZOmbHg4) (<http://www.dx.com/p/improved-version-nano-3-0-atmel-atmega328p-mini-usb-board-for-arduino-452880#WXdSZOmbHg4>), ca. 5€
- [Mini Breadboard](http://www.dx.com/p/improved-version-nano-3-0-atmel-atmega328p-mini-usb-board-for-arduino-452880#WXdSZOmbHg4) (<http://www.dx.com/p/improved-version-nano-3-0-atmel-atmega328p-mini-usb-board-for-arduino-452880#WXdSZOmbHg4>), ca. 1€
- [XBee S2C](http://www.mouser.at/Search/ProductDetail.aspx?R=XB24CAPIT-001virtualkey58170000virtualkey888-XB24CAPIT-001) (<http://www.mouser.at/Search/ProductDetail.aspx?R=XB24CAPIT-001virtualkey58170000virtualkey888-XB24CAPIT-001>), ca. 20€
- [FT232 USB to Serial Modul](http://www.dx.com/p/mini-bluetooth-xbee-ft232rl-usb-to-serial-adapter-module-449505#WXdR9umbHg4) (<http://www.dx.com/p/mini-bluetooth-xbee-ft232rl-usb-to-serial-adapter-module-449505#WXdR9umbHg4>), ca. 5€
- [DHT22 Sensor](http://www.dx.com/p/high-precision-am2302-dht22-digital-temperature-humidity-sensor-435776) (<http://www.dx.com/p/high-precision-am2302-dht22-digital-temperature-humidity-sensor-435776>), ca. 7€
- [MH-Z16 Sensor](http://sandboxelectronics.com/?product=mh-z16-ndir-co2-sensor-with-i2cuart-5v3-3v-interface-for-arduinospeberry-pi) (<http://sandboxelectronics.com/?product=mh-z16-ndir-co2-sensor-with-i2cuart-5v3-3v-interface-for-arduinospeberry-pi>), ca. 65€
- [Jumper Line](http://www.dx.com/p/duPont-line-1p-1p-40-pack-20cm-length-121338#WXdSlumbHg4) (<http://www.dx.com/p/duPont-line-1p-1p-40-pack-20cm-length-121338#WXdSlumbHg4>), ca. 2€
- [Pin Headers](http://www.dx.com/p/40-pin-2-54mm-pitch-pin-headers-20-pcs-279494#WXdUzumbHg4) (<http://www.dx.com/p/40-pin-2-54mm-pitch-pin-headers-20-pcs-279494#WXdUzumbHg4>), ca. 2€
- gedruckte [IoT SensorBox Gehäuse](https://www.thingiverse.com/thing:2769611) (<https://www.thingiverse.com/thing:2769611>), ca. 25€
- Netzteil mit USB-Kabel, ca. 10€

Die gesamte SensorBox hat einen reinen Hardware Wert von ca. 137€. Für den Aufbau, Verkabelung und Konfiguration der Sensorbox muss mit ca. 1-2h (je nach Erfahrung) gerechnet werden. Der 3D-Druck benötigt folgende Druckzeiten:

- Gehäuse (Case): zw. 6-12h (je nach Druckqualität)
- Deckel (Top): zw. 3-6h (je nach Druckqualität)

Mehr Details zur [SensorBox](http://www.iot-airclean.at/sensorbox/) (<http://www.iot-airclean.at/sensorbox/>).

Basisstation / Server

- [Raspberry PI 3 inkl. Standard Gehäuse](https://www.alternate.at/Raspberry-Pi-Foundation/Offizielles-Raspberry-Bundle/html/product/1331347?) (<https://www.alternate.at/Raspberry-Pi-Foundation/Offizielles-Raspberry-Bundle/html/product/1331347?>), ca. 60€
- [32GB MicroSDHC](https://www.alternate.at/Kingston/32-GB-Industrial-SP-microSDHC-Speicherkarte/html/product/1267657?) (<https://www.alternate.at/Kingston/32-GB-Industrial-SP-microSDHC-Speicherkarte/html/product/1267657?>), ca. 25€
- [128GB USB Stick](https://www.alternate.at/SanDisk/Ultra-128GB-USB-Stick/html/product/1237253?) (<https://www.alternate.at/SanDisk/Ultra-128GB-USB-Stick/html/product/1237253?>), ca. 40€
- [XBee S2C](http://www.mouser.at/Search/ProductDetail.aspx?R=XB24CAPIT-001virtualkey58170000virtualkey888-XB24CAPIT-001) (<http://www.mouser.at/Search/ProductDetail.aspx?R=XB24CAPIT-001virtualkey58170000virtualkey888-XB24CAPIT-001>), ca. 20€
- [7" Touchscreen als Basisstation](https://www.alternate.at/Diverse/Raspberry-Pi-Touchscreen-7-Zoll-Display/html/product/1223277?) (<https://www.alternate.at/Diverse/Raspberry-Pi-Touchscreen-7-Zoll-Display/html/product/1223277?>), ca. 80€
- [IoT Server Gehäuse](https://www.thingiverse.com/thing:2769559) (<https://www.thingiverse.com/thing:2769559>) (für Display Nutzung), ca. 25€
- [IoT Server Gehäuse](https://www.thingiverse.com/thing:2769577) (<https://www.thingiverse.com/thing:2769577>) (Cube für inkl. SensorBox Nutzung), ca. 25€

Die gesamte Basisstation hat einen reinen Hardware Wert von ca. 145€ ohne Display / 225€ mit Display. Für den Aufbau, Verkabelung und Konfiguration der Basisstation muss je nach Installationsvariante mit ca. 1-2h (je nach Erfahrung) gerechnet werden. Der 3D-Druck benötigt folgende Druckzeiten:

- Gehäuse (Unterteil): zw. 8-12h (je nach Druckqualität)
- Gehäuse (Verbindung Bildschirm): zw. 3-5h (je nach Druckqualität)

- Gehäuse (Cube, All-In-One Gehäuse für Server und Sensor): zw. 9-14h (je nach Druckqualität)

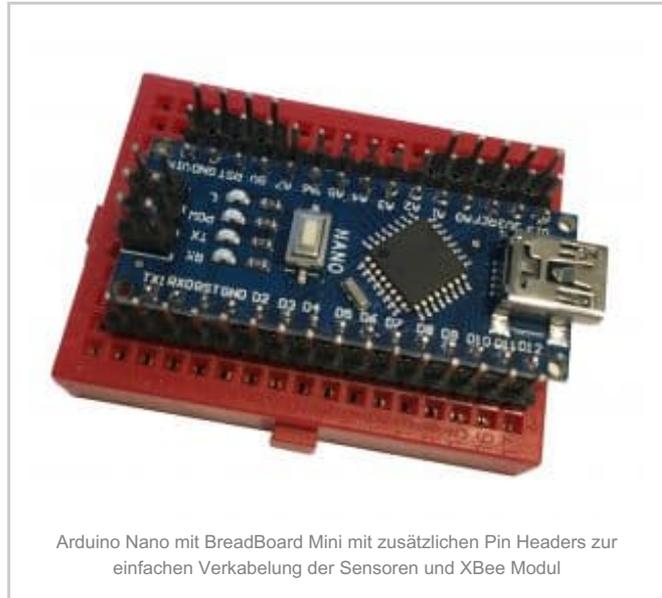
Mehr Details zum [Server](http://www.iot-airclean.at/server/) (<http://www.iot-airclean.at/server/>).

Aufbau und Verkabelung

Der Aufbau und die Verkabelung sind wichtige Schritte für eine funktionierende SensorBox. Im folgenden Abschnitt wird Schritt für Schritt die korrekte Verkabelung dargestellt. Alle Verkabelungen funktionieren mit der aktuellen Software.

Arduino Nano

Der Arduino Nano wird später mit den einzelnen Sensoren über Kabellitzen (Jumper Line) verbunden. Die einzelnen Pins sind durch den Source Code vorgegeben. Bei Änderung der einzelnen des Source Codes müssten auch die einzelnen Pin-Plätze neu definiert werden.



Arduino Nano mit BreadBoard Mini mit zusätzlichen Pin Headers zur einfachen Verkabelung der Sensoren und XBee Modul

Gehäuse

Die IoT AirClean Sensorbox bietet genügend Platz für die gesamte Hardware. Schlitzte auf der Rückseite und auf den Seiten, sowie eine Wabenstruktur auf der Vorderseite, ermöglichen einen guten Luftaustausch. Somit können die CO2 Messungen mit kommenden CO2 Sensor problemlos durchgeführt werden. Zusätzlich ist es möglich den CO2 Sensor komplett aus dem Gehäuse herausstehen zu lassen.

Auf der Oberseite befindet sich eine passgenaue Öffnung für den DHT22 Sensor für Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Der DHT22 wird dort durch leichten Druck eingesetzt und der Sensor hält von selbst. Die Öffnung ist sehr passgenau entworfen worden und bietet somit eine gute Halterung von den Sensor.

Auf der Seite befinden sich Öffnungen für die Stromversorgung sowie den SEN-33 CO2 Sensor.



IoT AirClean Sensorbox v4 Innen



IoT AirClean Sensorbox v4 von oben



IoT AirClean Sensorbox v4 seitlich

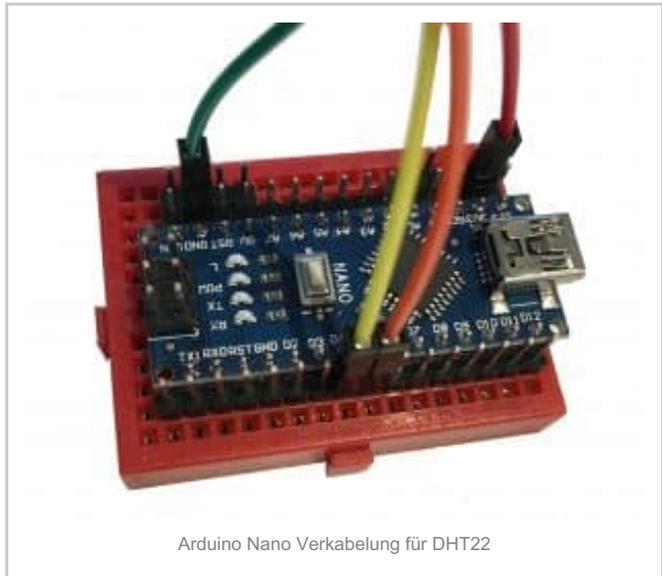
DHT22 Luftfeuchtigkeit und Temperatur

Der DHT22 Sensor wird mit 4 Kabellitzen mit dem Arduino Nano verbunden.

- 3V rot
- D5 orange
- D4 gelb
- GND grün



DHT22 Verkabelung



Arduino Nano Verkabelung für DHT22



DHT22 in der SensorBox verbaut Innen



DHT22 in der SensorBox verbaut Außen

MH-Z16 CO2 Sensor

Das Controller Modul des CO2 Sensor MH-Z16 bietet zwei Betriebsmodus. Der Schalter muss auf ON geschaltet werden, damit dieser von der Software richtig angesprochen werden kann.

Der CO2 Sensor ermittelt den CO2 Gehalt der Luft. Es werden dabei Partikel aufgeheizt und im Sensor eine Messung durchgeführt, wie viele Partikel sich in der Luft befinden.

- D11 grün
- D12 gelb
- 5V rot
- GND schwarz

Der Sensor kann nahezu vollständig innen montiert werden. Damit ist die SensorBox sehr kompakt und kann leicht mobil eingesetzt werden.

Der Sensor kann auch mit den Aufheizelement außerhalb des Gehäuses montiert werden. Somit ist ein vollständig freier Luftaustausch beim Sensor möglich.



CO2 Sensor MH-Z16 Verkabelung am Sensor



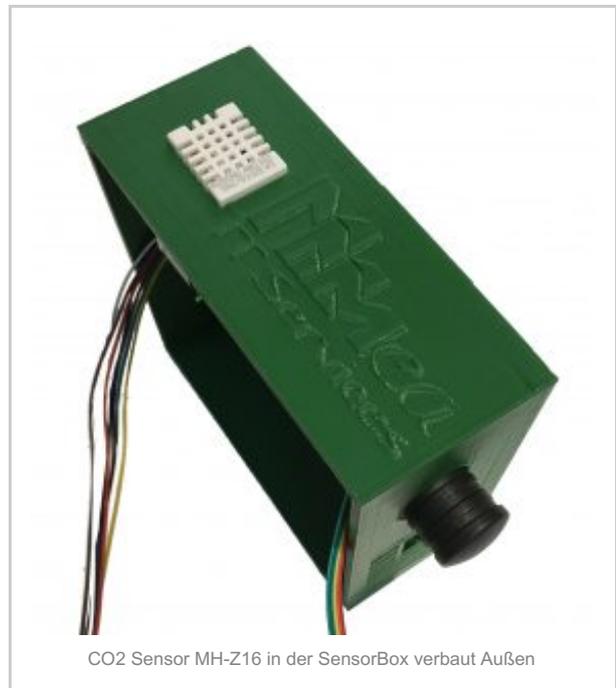
CO2 Sensor MH-Z16



Arduino Nano Verkabelung für CO2 Sensor MH-Z16



CO2 Sensor MH-Z16 in der SensorBox verbaut Innen

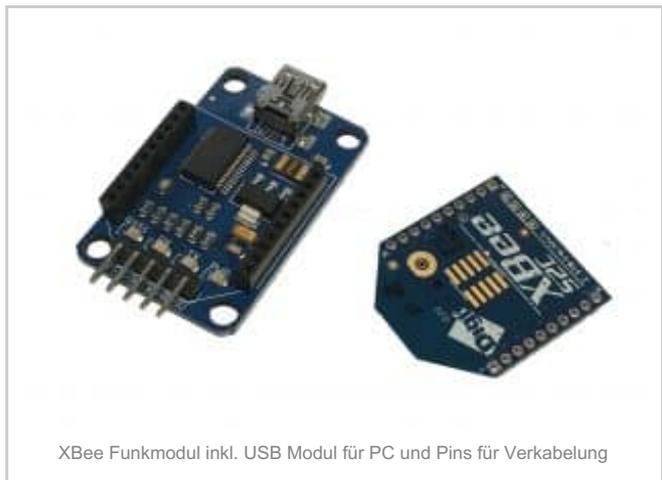


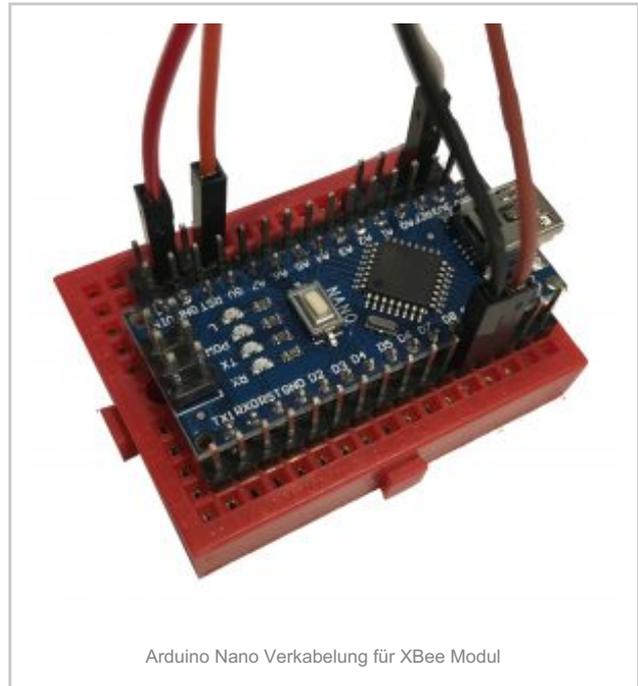
CO2 Sensor MH-Z16 in der SensorBox verbaut Außen



XBee

- 3V weiß (ev. nicht benötigt ??)
- D8 schwarz
- D9 braun
- GND rot
- 5V orange





Arduino Nano Verkabelung für XBee Modul

LED Erweiterung

Die RGB-LED ist zur Signalisierung der aktuellen CO₂-Werte zuständig.

- GND
- D10 red (roter Farbbereich)
- D7 green (grüner Farbbereich)
- D6 blue (blauer Farbbereich)

Die LED lässt sich problemlos mit Heißkleber am Gehäusedeckel befestigen.

Die LED ist am Gehäusedeckel sehr gut sichtbar und zeigt den aktuellen CO₂-Wert des Raums anhand verschiedener Farben dar.



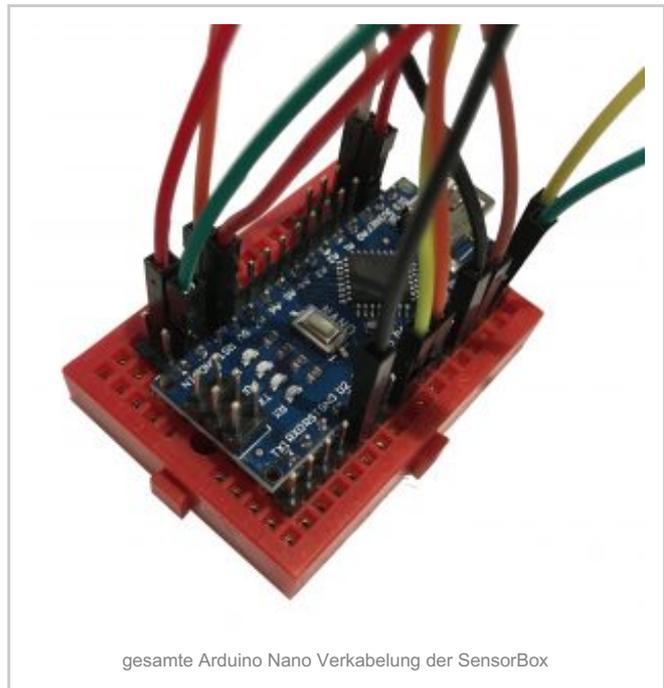
RGB LED Einbau in IoT AirClean SensorBox



am Gehäusedeckel gut erkennbare LED

gesamte SensorBox

Die gesamte SensorBox mit allen Verkabelungen ist leicht zu warten und bietet genügend Platz für eventuelle Korrekturen und Erweiterungen an. Die Steckverbindungen sind sehr gut zugänglich. Der Arduino Nano wird am BreadBoard direkt ins Gehäuse geklebt. Das BreadBoard Mini besitzt einen breiten Klebestreifen für eine einfache und sichere Montage im Gehäuse.



gesamte Arduino Nano Verkabelung der SensorBox



Software

Arduino

Download Datenlogger

(https://github.com/michaelulm/iotairclean/blob/master/src/logger/iot_data_logger_nano/iot_data_logger_nano.ino) und auf Arduino Nano mit Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) laden

Bearbeiten der Variablen

```
String room = "wohnzimmer";  
String location = "home";
```

XBee allgemein

Allgemeine Einstellungen der XBee überprüfen. Mit folgenden Einstellungen erfolgreich getestet:

Product Family XB42C
Function Set 802.15.4 TH
Firmware Version 2001

Es werden mindestens zwei XBee Module benötigt.

1. Sensorbox
2. IoT AirClean Server (Installationsanleitung (<http://www.iot-airclean.at/installationsanleitung/>))

Diese beiden XBee Module sollten wie folgt konfiguriert werden. Dabei wird ein XBee Modul als Endstation konfiguriert, das die Daten an das zweite XBee Modul übermittelt. Das zweite XBee Modul dient als Coordinator. Download XCTU (<https://www.digi.com/products/xbee-rf-solutions/xctu-software/xctu>) und XBee wie folgt konfigurieren.

Eventuell muss das XBee Modul zuerst noch mit auf die aktuellste Firmware aktualisiert werden. Zu Beachten ist, dass die SensorBox Werte DH / DL mit den Basisstation Werte SH / SL übereinstimmen müssen, da ansonsten kein Empfang der übermittelten Daten möglich ist.

XBee (SensorBox)

CH C
ID **8680**
SH 13A200
SL YYYYYYY
DH 13A200
DL XXXXXX
CE End Device

XBee (Basisstation / Server)

CH C
ID **8680**
SH 13A200
SL XXXXXX
CE Coordinator

Dieses Dokument steht unter der Lizenz GNU GPLv3 (<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.de.html>) sowie CC-BY Sharealike-3.0 AT (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/at/>).