

# SENSOR EDUCATION SET

## 1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Sehr geehrte\*r Kunde\*in,  
vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Im Folgenden zeigen wir Ihnen, was bei der Inbetriebnahme und der Verwendung zu beachten ist.

Sollten Sie während der Verwendung unerwartet auf Probleme stoßen, so können Sie uns selbstverständlich gerne kontaktieren.

## 2. GRUNDLAGEN

Dieses hochwertige Sensor Kit wurde speziell für die gängigsten Open-Source Plattformen in Deutschland entwickelt.

Es ist zu folgenden Einplatinen Computern kompatibel:

Raspberry (alle Modelle), Arduino, Banana PI, Cubieboard, Cubietruck, Beaglebone, pcDuino und den Mikrocontrollern (atmega, AVR, MicroChip PIC, STM32 usw.).

Für Raspberry Pi und Arduino stellen wir Ihnen im Folgenden eine detaillierte Anleitung zur Verfügung. Sie enthält eine Beschreibung der jeweiligen Sensoren, die Pinbelegung sowie ein Programmierbeispiel für Raspberry und Arduino. Hierdurch können auch Programmieranfänger und Schüler ganz leicht eigene Versuche, Projekte und Experimente entwickeln und durchführen.

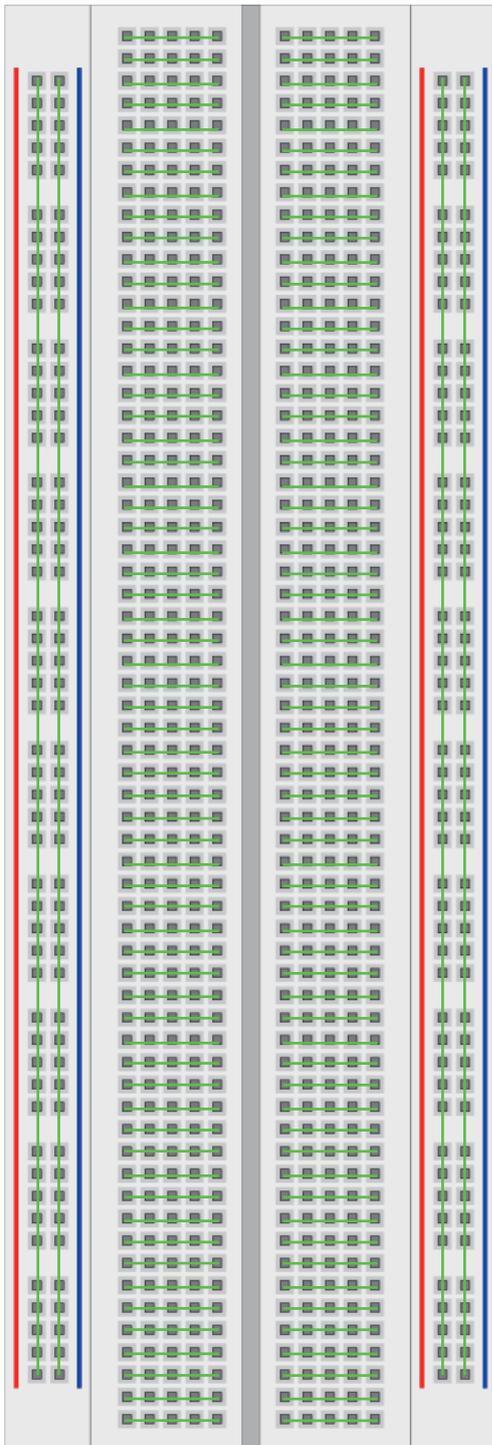
So haben Sie im Handumdrehen die Möglichkeit Ihren Herzschlag zu prüfen oder die Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit in Ihrer Umgebung zu messen. Speziell für den Raspberry Pi liegen dem Set ein Analog-Digital Konverter und ein Voltage Translator bei. Sie können die Sensoren entweder fest verlöten oder auf ein Breadboard stecken, um an verschiedenen Schaltungen oder Experimenten zu arbeiten.

### 3. DAS BREADBOARD

Mit Hilfe des Breadboards lassen sich benutzerdefinierte Schaltungen einfach und übersichtlich gestalten.

Die ersten und letzten 30 Spalten + und - sind jeweils senkrecht durchverbunden. Die Zeilen sind jeweils von A bis E und von F bis J waagrecht durchverbunden.

Diese durchverbundenen Spalten und Zeilen sind hier grün markiert.



## 4. SENSORKIT X40

Das hochwertige SensorKit X40 wurde speziell für den Betrieb mit den beliebtesten Open-Source Plattformen entwickelt. Es ist kompatibel zu Einplatinen-Computern (Arduino, Raspberry Pi, Banana Pi, Cubieboard, Cubietruck, Beaglebone, pcDuino) und Mikrocontrollern (atmega, AVR, MicroChip PIC, STM32 usw.).

Das Kit besteht aus insgesamt 40 verschiedenen Sensoren die entweder fest verlötet oder auf ein Breadboard gesteckt werden können, um an verschiedenen Schaltungen oder Experimenten zu arbeiten.

Eine detaillierte Anleitung mit Codebeispielen zu jedem einzelnen in dem Sensorkit enthaltenen Komponenten, sowohl für Arduino als auch für Raspberry Pi, können Sie unter folgendem Link finden:

[sensorkit.joy-it.net](http://sensorkit.joy-it.net)



## 5. GP2Y1014AU - OPTISCHER STAUBSENSOR

Der GP2Y1014AU ist ein optischer Sensor zur Erkennung von Staubpartikeln. Durch eine integrierte Infrarot-Diode und einem Phototransistor wird das vom Staub reflektierte Licht erkannt und kann so in einem analogen Wert ermittelt werden.

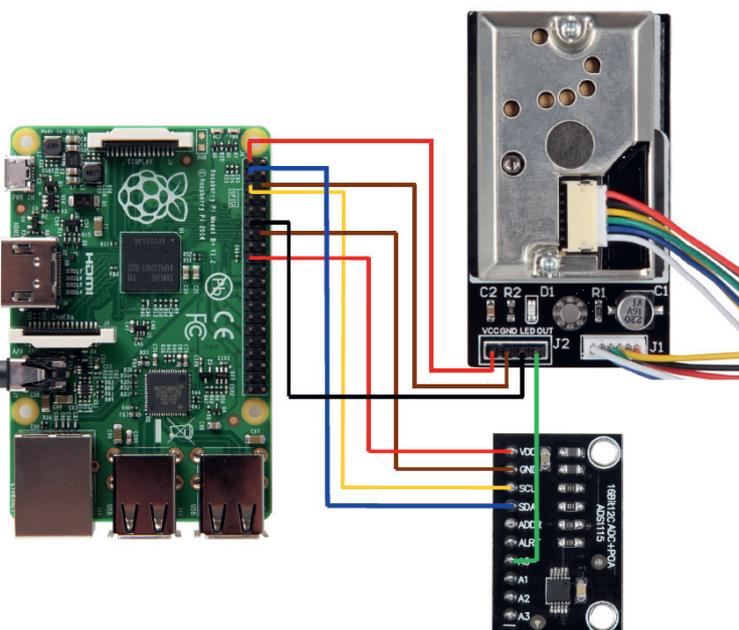


### 5.1 VERWENDUNG MIT DEM RASPBERRY PI

Da es sich bei dem Staubsensor um einen analogen Sensor handelt und der Raspberry Pi keine analogen Eingänge besitzt, müssen Sie den Analog-Digital-Konverter aus dem Sensorkit (KY-053) verwenden.

#### 5.1.1 ANSCHLUSS

Schließen Sie den Sensor, wie im folgenden Bild und in der folgenden Tabelle zu sehen ist, an Ihren Raspberry Pi an.



RASPBERRY PI	GP2Y1014AU
3V3 (Pin 1)	VCC
GND (Pin 6)	GND
BCM17 (Pin 11)	LED

RASPBERRY PI	KY-053 ADC
3V3 (Pin 17)	VDD
GND (Pin 14)	GND
SCL (Pin 5)	SCL
SDA (Pin 3)	SDA

KY-053 ADC	GP2Y1014AU
A0	Out

### 5.1.2 INSTALLATION

Um den Analog-Digital-Konverter verwenden zu können, müssen Sie die benötigte Bibliothek installieren. Öffnen Sie dazu das Terminal und geben folgenden Befehl ein:

```
sudo pip3 install adafruit-circuitpython-ads1x15
```

Aktivieren Sie nun die I2C-Schnittstelle indem Sie das Raspberry Pi Konfigurationsmenü mit Hilfe des folgenden Befehls öffnen:

```
sudo raspi-config
```

Wählen Sie hier die Option **Interfacing Options** und aktivieren Sie dort die **I2C-Schnittstelle**.

Der Analog-Digital-Konverter ist nun Einsatzbereit. Erstellen Sie nun eine neue Programmdatei mit dem folgenden Befehl:

```
sudo nano gp2y.py
```

Kopieren Sie nun den folgenden Beispielcode vollständig in die eben erstellte Datei:

```
#!/usr/bin/python
# coding=utf-8

import time
import board
import busio
import adafruit_ads1x15.ads1115 as ADS
from adafruit_ads1x15.analog_in import AnalogIn
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
LED_Pin = 17
GPIO.setup(LED_Pin, GPIO.OUT)

# Create the I2C bus
i2c = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)

# Create the ADC object using the I2C bus
ads = ADS.ADS1115(i2c)

# Create single-ended input on channels
chan0 = AnalogIn(ads, ADS.P0)
chan1 = AnalogIn(ads, ADS.P1)
chan2 = AnalogIn(ads, ADS.P2)
chan3 = AnalogIn(ads, ADS.P3)

while True:
    GPIO.output(LED_Pin, False)
    time.sleep(0.000280)
    dustVal=chan0.value
    time.sleep(0.000040)
    GPIO.output(LED_Pin, True)
    time.sleep(0.009680)

    time.sleep(1)
    if (dustVal>36.455):
        print(((dustVal/1024)-0.0356)*120000*0.035)
```

Speichern Sie die Datei nun mit der Tastenkombination **STRG + O**, bestätigen Sie mit **Enter** und verlassen Sie die Datei mit der Kombination **STRG + X**. Das Programm können Sie nun mit dem folgenden Befehl ausführen:

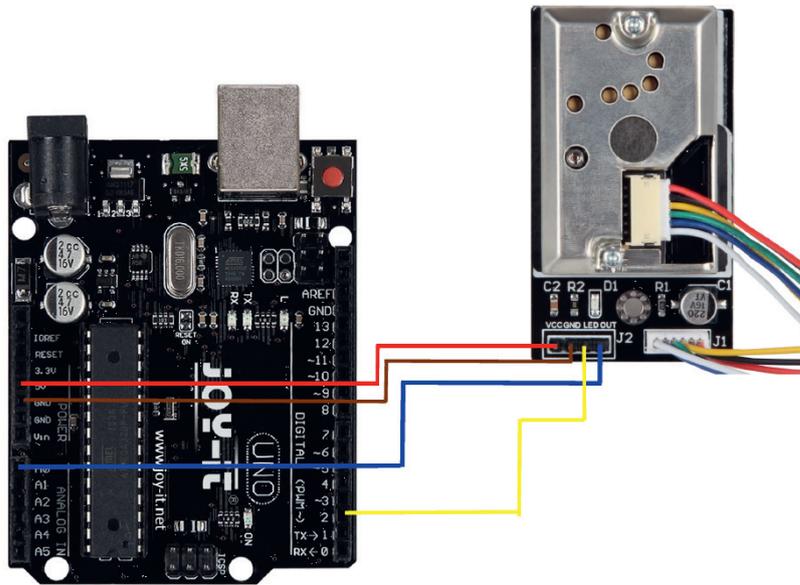
```
sudo python3 gp2y.py
```

## 5.2 VERWENDUNG MIT DEM ARDUINO

In den folgenden Erläuterungen und Abbildungen verwenden wir einen Arduino Uno. Sie können jedoch auch problemlos einen anderen Arduino verwenden.

### 5.2.1 ANSCHLUSS

Schließen Sie den Sensor, wie im folgenden Bild und in der folgenden Tabelle zu sehen ist, an Ihren Arduino an.



ARDUINO	GP2Y1014AU
5 V	VCC
GND	GND
D2	LED
A0	Out

## 5.2.2 INSTALLATION

Zur Programmierung des Arduinos empfehlen wir die Arduino IDE. Diese können Sie [hier](#) herunterladen und installieren. Kopieren Sie danach das folgende Codebeispiel in Ihrer Arduino IDE und übertragen Sie dieses auf Ihren Arduino.

```
int dustPin=0;
float dustVal=0;
int ledPower=2;
int delayTime=280;
int delayTime2=40;
float offTime=9680;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPower,OUTPUT);
  pinMode(dustPin, INPUT);
}

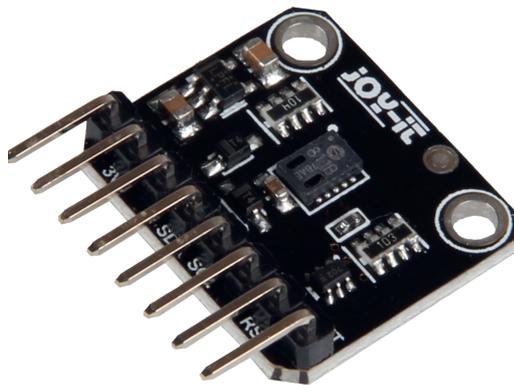
void loop(){
  digitalWrite(ledPower,LOW);
  delayMicroseconds(delayTime);
  dustVal=analogRead(dustPin);
  delayMicroseconds(delayTime2);
  digitalWrite(ledPower,HIGH);
  delayMicroseconds(offTime);

  delay(1000);
  if (dustVal>36.455)
    Serial.println((float(dustVal/1024)-0.0356)*120000*0.035);
```

## 6. CCS811 - LUFTQUALITÄTSSENSOR

Der CCS811 ist ein Gassensor, der zur Überwachung der Luftqualität dient und eine große Anzahl an flüchtiger, organischer Verbindungen (VOC) messen kann. Die Daten des Sensors können in einen Gesamtwert flüchtiger, organischer Verbindungen (TVOC) oder in einen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent-Stand (eCO<sub>2</sub>) konvertiert werden kann.

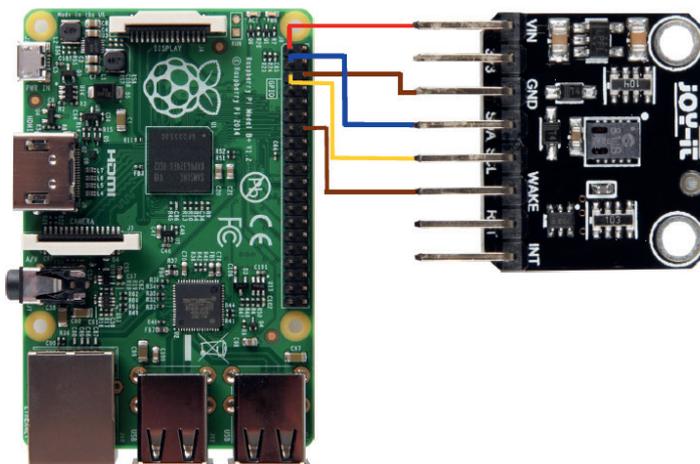
Das Modul verfügt zusätzlich über einen Metalloxid (MOX) Sensor sowie über die Option einen NTC zur Temperaturmessung zu verbinden.



### 6.1 VERWENDUNG MIT DEM RASPBERRY PI

#### 6.1.1 ANSCHLUSS

Schließen Sie den Sensor, wie im folgenden Bild und in der folgenden Tabelle zu sehen ist, an Ihren Raspberry Pi an.



RASPBERRY PI	CCS811
3V3 (Pin 1)	VCC
GND (Pin 6)	GND
SCL (Pin 5)	SCL
SDA (Pin 3)	SDA
GND (Pin 14)	Wake

## 6.1.2 INSTALLATION

Um den Sensor verwenden zu können, müssen Sie zunächst die benötigten Bibliotheken installieren.

Öffnen Sie dazu das Terminal und geben Sie die folgenden Befehle ein:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo pip3 install adafruit-circuitpython-ccs811
sudo apt-get install -y build-essential python-pip python-dev python-smbus git
git clone https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_GPIO.git
cd Adafruit_Python_GPIO
sudo python setup.py install
```

Zusätzlich muss nun noch die I2C Baudrate verringert werden. Öffnen Sie dazu Ihre **config.txt** Datei mit dem folgenden Befehl:

```
sudo nano /boot/config.txt
```

Fügen Sie an das Ende der Datei die folgende Zeile hinzu:

```
dtoverlay=i2c_baudrate_10000
```

Speichern Sie die Datei nun mit der Tastenkombination **Strg + O**, bestätigen Sie mit **Enter** und verlassen Sie den Editor mit **Strg + X**.

Nachdem nun der Sensor angeschlossen wurde und die benötigten Bibliotheken installiert wurden, kann die Programmdatei erstellt werden:

```
sudo nano ccs811.py
```

Kopieren Sie den folgenden Beispielcode vollständig in die eben erstellte Datei:

```
import time
import board
import busio
import adafruit_ccs811

i2c = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
ccs811 = adafruit_ccs811.CCS811(i2c)

# Wait for the sensor to be ready and calibrate the thermistor
while not ccs811.data_ready:
    pass
temp = ccs811.temperature
ccs811.temp_offset = temp - 25.0

while True:
    print("CO2: {} PPM, TVOC: {} PPM, Temp: {} C"
          .format(ccs811.eco2, ccs811.tvoc, ccs811.temperature))
    time.sleep(0.5)
```

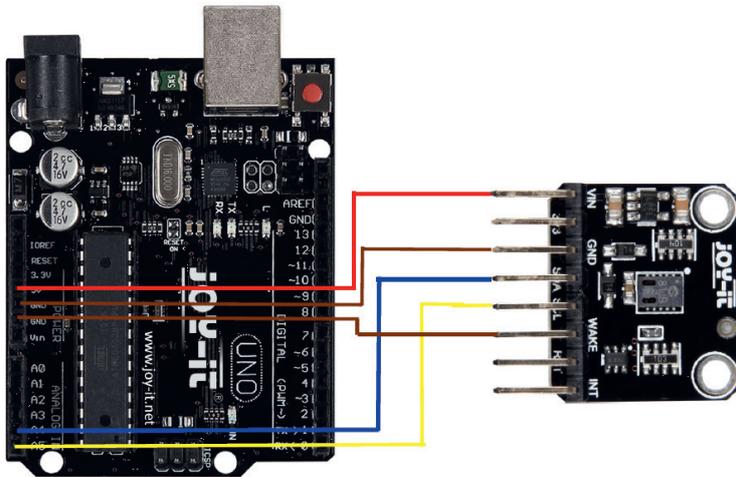
Speichern Sie die Datei nun und führen Sie diese mit dem folgenden Befehl aus:

```
sudo python3 ccs811.py
```

## 6.2 VERWENDUNG MIT DEM ARDUINO

### 6.2.1 ANSCHLUSS

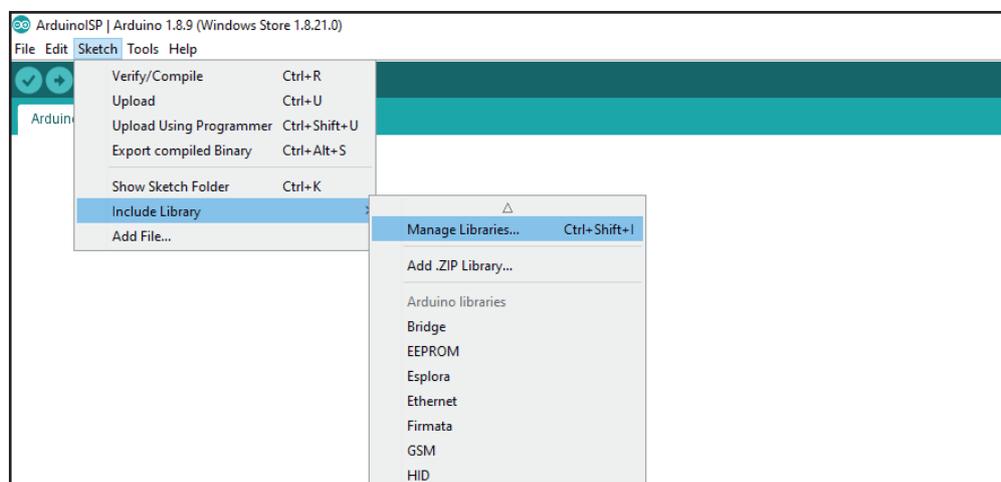
Schließen Sie den Sensor, wie im folgenden Bild und in der folgenden Tabelle zu sehen ist, an Ihren Arduino an.



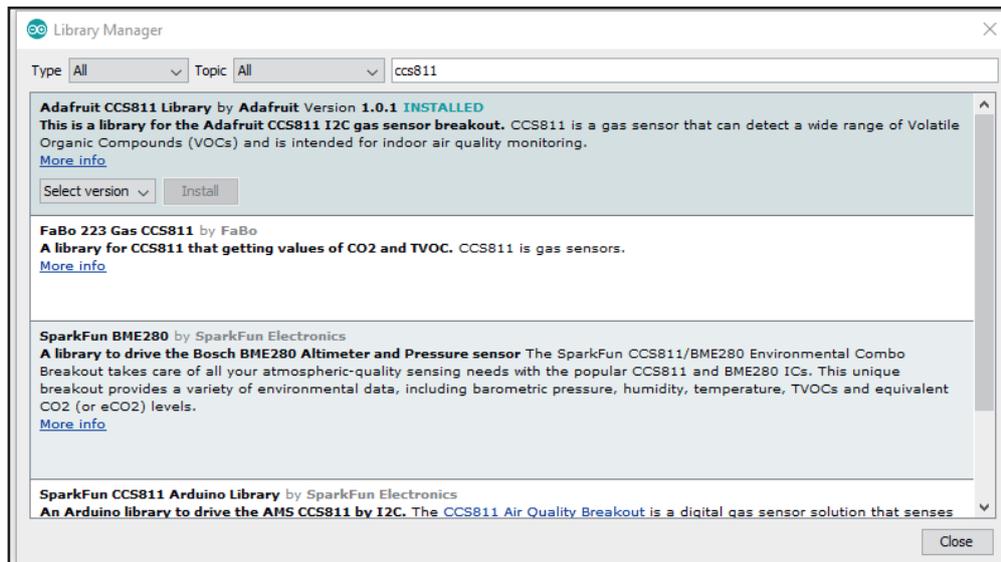
ARDUINO	CCS811
5 V	VCC
GND	GND
SCL (A5)	SCL
SDA (A4)	SDA
GND	Wake

### 6.2.2 INSTALLATION

Um den Sensor verwenden zu können, müssen Sie zunächst die benötigte Bibliothek installieren. Öffnen Sie dazu die Arduino IDE und klicken Sie auf **Sketch -> Include Library -> Manage Libraries**.



Geben Sie nun in das sich öffnende Fenster **CCS811** ein und installieren Sie die **Adafruit CCS811 Library by Adafruit**.



Kopieren Sie nun das folgende Codebeispiel in Ihre Arduino IDE und übertragen Sie es auf Ihren Arduino.

```
/*
 * This is a library for the CCS811 air
 * This sketch reads the sensor
 * Designed specifically to work with the Adafruit CCS811 breakout
 * ---> http://www.adafruit.com/products/3566
 * These sensors use I2C to communicate. The device's I2C address is 0x5A
 * Adafruit invests time and resources providing this open source code,
 * please support Adafruit and open-source hardware by purchasing products
 * from Adafruit!
 * Whitten by Dean Miller for Adafruit Industries.
 * BSD license, all text above must be included in any redistribution
 */

#include "Adafruit_CCS811.h"

Adafruit_CCS811 ccs;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  Serial.println("CCS811 test");

  if(!ccs.begin()){
    Serial.println("Failed to start sensor! Please check your wiring.");
    while(1);
  }
  //calibrate temperature sensor
  while(!ccs.available());
  float temp = ccs.calculateTemperature();
  ccs.setTempOffset(temp - 25.0);
}

void loop() {
  if(ccs.available()){
    float temp = ccs.calculateTemperature();
    if(!ccs.readData()){
      Serial.print("CO2: ");
      Serial.print(ccs.geteCO2());
      Serial.print("ppm, TVOC: ");
      Serial.print(ccs.getTVOC());
      Serial.print("ppb Temp:");
      Serial.println(temp);
    }
    else{
      Serial.println("ERROR!");
      while(1);
    }
  }
  delay(500);
}
```

## 7. INFORMATIONS- & RÜCKNAHMEPFLICHTEN

Unsere Informations- und Rücknahmepflichten nach dem Elektroggesetz (ElektroG)



### Symbol auf Elektro- und Elektronikgeräten:

Diese durchgestrichene Mülltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte nicht in den Hausmüll gehören. Sie müssen die Altgeräte an einer Erfassungsstelle abgeben. Vor der Abgabe haben Sie Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, von diesem zu trennen.

### Rückgabemöglichkeiten:

Als Endnutzer können Sie beim Kauf eines neuen Gerätes, Ihr Altgerät (das im Wesentlichen die gleiche Funktion wie das bei uns erworbene neue erfüllt) kostenlos zur Entsorgung abgeben. Kleingeräte bei denen keine äußere Abmessungen größer als 25 cm sind können unabhängig vom Kauf eines Neugerätes in Haushaltsüblichen Mengen abgeben werden.

### Möglichkeit Rückgabe an unserem Firmenstandort während der Öffnungszeiten:

SIMAC Electronics GmbH, Pascalstr. 8, D-47506 Neukirchen-Vluyn

### Möglichkeit Rückgabe in Ihrer Nähe:

Wir senden Ihnen eine Paketmarke zu mit der Sie das Gerät kostenlos an uns zurücksenden können. Hierzu wenden Sie sich bitte per E-Mail an [Service@joy-it.net](mailto:Service@joy-it.net) oder per Telefon an uns.

### Informationen zur Verpackung:

Verpacken Sie Ihr Altgerät bitte transportsicher, sollten Sie kein geeignetes Verpackungsmaterial haben oder kein eigenes nutzen möchten kontaktieren Sie uns, wir lassen Ihnen dann eine geeignete Verpackung zukommen.

## 8. SUPPORT

Wir sind auch nach dem Kauf für Sie da. Sollten noch Fragen offen bleiben oder Probleme auftauchen stehen wir Ihnen auch per E-Mail, Telefon und Ticket-Supportsystem zur Seite.

E-Mail: [service@joy-it.net](mailto:service@joy-it.net)

Ticket-System: <http://support.joy-it.net>

Telefon: +49 (0)2845 9360 – 50 (9:30 - 17:15 Uhr)

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website:

[www.joy-it.net](http://www.joy-it.net)