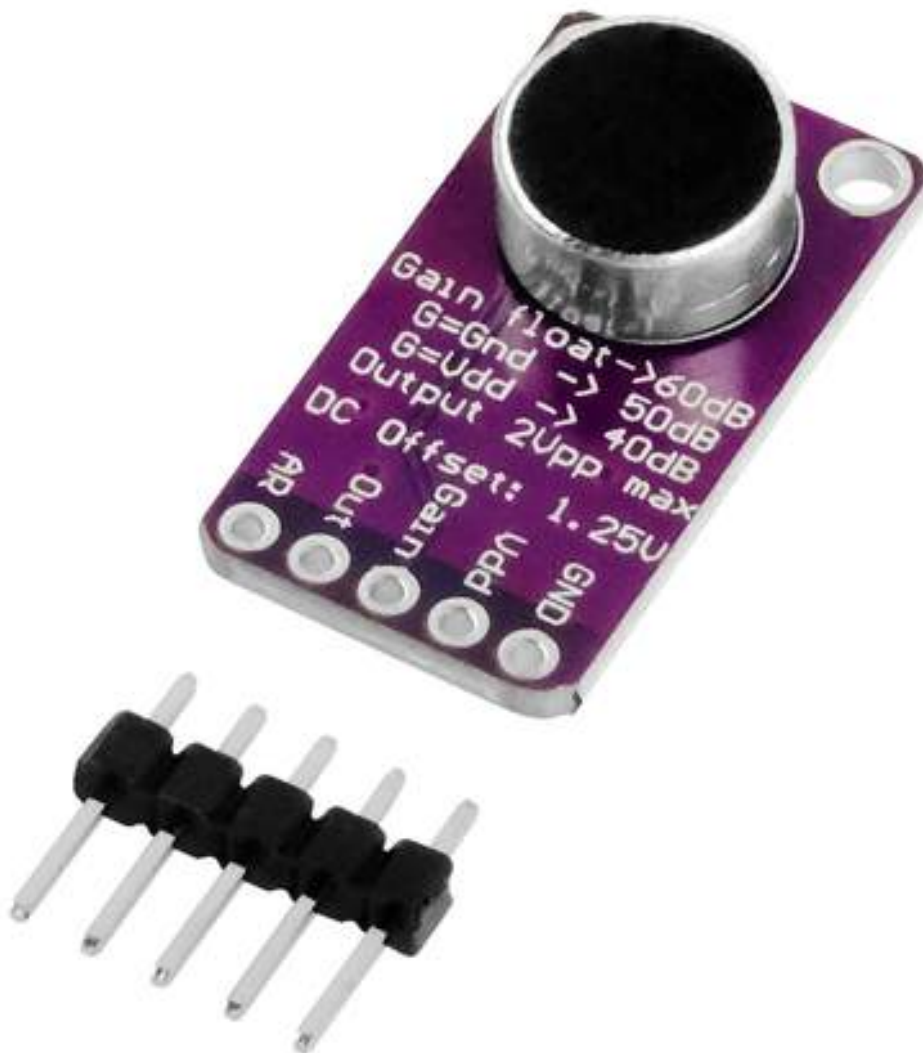


# AZ-Delivery

## Willkommen!

Vielen Dank, dass Sie sich für unser AZ-Delivery MAX9814 Mikrofonmodul entschieden haben. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, wie Sie dieses Gerät verwenden und einrichten können.

**Viel Spaß!**



## Anwendungsbereiche

Bildung und Lehre: Einsatz in Schulen, Hochschulen und Ausbildungseinrichtungen zur Vermittlung von Grundlagen der Elektronik, Programmierung und eingebetteten Systemen. Forschung und Entwicklung: Verwendung in Forschungs- und Entwicklungsprojekten zur Erstellung von Prototypen und Experimenten in den Bereichen Elektronik und Informatik. Prototypenentwicklung: Einsatz in der Entwicklung und Erprobung neuer elektronischer Schaltungen und Geräte. Hobby und Maker-Projekte: Verwendung durch Elektronikenthusiasten und Hobbyisten zur Entwicklung und Umsetzung von DIY-Projekten.

## Erforderliche Kenntnisse und Fähigkeiten

Grundlegendes Verständnis der Elektronik und Elektrotechnik. Kenntnisse in der Programmierung, insbesondere in der Programmiersprache C/C++. Fähigkeit, Schaltpläne zu lesen und einfache Schaltungen zu entwerfen. Erfahrung im Umgang mit elektronischen Komponenten und Löten.

## Betriebsbedingungen

Das Produkt darf nur mit den im Datenblatt spezifizierten Spannungen betrieben werden, um Beschädigungen zu vermeiden. Eine stabilisierte Gleichstromquelle ist zum Betrieb erforderlich. Bei der Verbindung mit anderen elektronischen Komponenten und Schaltungen sind die maximalen Strom- und Spannungsgrenzen zu beachten, um Überlastungen und Schäden zu vermeiden.

## Umweltbedingungen

Das Produkt sollte in einer sauberen, trockenen Umgebung verwendet werden, um Schäden durch Feuchtigkeit oder Staub zu vermeiden. Schützen Sie das Produkt vor direkter Sonneneinstrahlung (UV)

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für den Einsatz in Bildungs-, Forschungs- und Entwicklungsumgebungen konzipiert wurde. Es dient zur Entwicklung, Programmierung und Prototypenentwicklung von elektronischen Projekten und Anwendungen. Das Sensor Produkt ist nicht als fertiges Verbraucherprodukt gedacht, sondern als Werkzeug für technisch versierte Nutzer, darunter Ingenieure, Entwickler, Forscher und Studenten.

## Nicht bestimmungsgemäße vorhersehbare Verwendung

Das Produkt eignet sich nicht für den industriellen Einsatz oder sicherheitsrelevante Anwendungen. Eine Verwendung des Produkts in Medizingeräten oder für Zwecke der Luft- und Raumfahrt ist nicht zulässig

## Entsorgung

Nicht mit dem Hausmüll entsorgen! Ihr Produkt ist entsprechend der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte umweltgerecht zu entsorgen. Die darin enthaltenen, wertvollen Rohstoffe können so der Wiederverwendung zugeführt werden. Die Anwendung dieser Richtlinie trägt zum Umwelt- und Gesundheitsschutz bei. Nutzen Sie die von Ihrer Kommune eingerichtete Sammelstelle zur Rückgabe und Verwertung elektrischer und elektronischer Altgeräte. WEEE-Reg.-Nr.: DE 62624346

## Elektrostatische Entladung

Achtung: Elektrostatische Entladungen können das Produkt beschädigen. Hinweis: Erden Sie sich, bevor Sie das Produkt berühren, indem Sie beispielsweise ein antistatisches Armband tragen oder eine geerdete Metalloberfläche berühren.

## Sicherheitshinweise

Obwohl unser Produkt den Anforderungen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) entspricht und keine gefährlichen Stoffe in über den Grenzwerten zulässigen Mengen enthält, können dennoch Rückstände vorhanden sein. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um chemische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Beim Löten können Dämpfe entstehen, die gesundheitsschädlich sein können. Hinweis: Verwenden Sie einen Lötdampfabsauger oder arbeiten Sie in einem gut belüfteten Bereich. Tragen Sie gegebenenfalls eine Atemschutzmaske. Achtung: Einige Personen könnten empfindlich auf bestimmte Materialien oder Chemikalien reagieren, die im Produkt enthalten sind. Hinweis: Sollten Hautreizungen oder allergische Reaktionen auftreten, unterbrechen Sie die Nutzung und suchen Sie gegebenenfalls einen Arzt auf. Achtung: Halten Sie das Produkt außerhalb der Reichweite von Kindern und Haustieren, um versehentlichen Kontakt und Verschlucken von Kleinteilen zu vermeiden. Hinweis: Bewahren Sie das Produkt in einem sicheren, geschlossenen Behälter auf, wenn es nicht verwendet wird. Achtung: Vermeiden Sie den Kontakt des Produkts mit Nahrungsmitteln und Getränken. Hinweis: Lagern und verwenden Sie das Produkt nicht in der Nähe von Lebensmitteln, um eine Kontamination zu verhindern. Obwohl unser Produkt den

Anforderungen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) entspricht und keine gefährlichen Stoffe in über den Grenzwerten zulässigen Mengen enthält, können dennoch Rückstände vorhanden sein. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um chemische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Beim Löten können Dämpfe entstehen, die gesundheitsschädlich sein können. Hinweis: Verwenden Sie einen Lötdampfabsauger oder arbeiten Sie in einem gut belüfteten Bereich. Tragen Sie gegebenenfalls eine Atemschutzmaske. Achtung: Einige Personen könnten empfindlich auf bestimmte Materialien oder Chemikalien reagieren, die im Produkt enthalten sind. Hinweis: Sollten Hautreizungen oder allergische Reaktionen auftreten, unterbrechen Sie die Nutzung und suchen Sie gegebenenfalls einen Arzt auf. Achtung: Halten Sie das Produkt außerhalb der Reichweite von Kindern und Haustieren, um versehentlichen Kontakt und Verschlucken von Kleinteilen zu vermeiden. Hinweis: Bewahren Sie das Produkt in einem sicheren, geschlossenen Behälter auf, wenn es nicht verwendet wird. Achtung: Vermeiden Sie den Kontakt des Produkts mit Nahrungsmitteln und Getränken. Hinweis: Lagern und verwenden Sie das Produkt nicht in der Nähe von Lebensmitteln, um eine Kontamination zu verhindern. Das Produkt enthält empfindliche elektronische Komponenten und scharfe Kanten. Unsachgemäßer Umgang oder Montage kann zu Verletzungen oder Beschädigungen führen. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um mechanische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Die Platine und die Anschlüsse des Produkts können scharfe Kanten aufweisen. Gehen Sie vorsichtig vor, um Schnittverletzungen zu vermeiden. Hinweis: Tragen Sie bei der Handhabung und Montage des Produkts geeignete Schutzhandschuhe. Achtung: Vermeiden Sie übermäßigen Druck oder mechanische Belastung der Platine und der Komponenten. Hinweis: Montieren Sie das Produkt nur auf stabilen und ebenen Oberflächen. Verwenden Sie geeignete Abstandshalter und Gehäuse, um mechanische Belastungen zu minimieren. Achtung: Stellen Sie sicher, dass das Produkt sicher befestigt ist, um unbeabsichtigtes Verrutschen oder Herunterfallen zu verhindern. Hinweis: Verwenden Sie passende Unterlage oder eine sichere Befestigung in Gehäusen oder auf Montageplatten. Achtung: Achten Sie darauf, dass alle Kabelverbindungen sicher und korrekt angeschlossen sind, um Zugbelastungen und versehentliches Herausziehen zu vermeiden. Hinweis: Führen Sie Kabel so, dass sie nicht unter Spannung stehen und keine Stolpergefahr darstellen. Das Produkt arbeitet mit elektrischen Spannungen und Strömen, die bei unsachgemäßem Gebrauch zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen oder anderen Gefahren führen können. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um elektrische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Verwenden Sie das Produkt nur mit den spezifizierten Spannungen. Hinweis: Die Leistungsgrenzen des Produkts finden Sie im dazugehörigen Datenblatt Achtung: Vermeiden Sie Kurzschlüsse zwischen den Anschlüssen und Komponenten des Produkts Hinweis: Achten Sie darauf, dass keine leitenden Objekte die Platine berühren oder überbrücken. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und beachten Sie die Anordnung der Verbindungen. Achtung: Führen Sie keine Arbeiten am Produkt durch, wenn es mit einer Stromquelle verbunden ist. Hinweis: Trennen Sie das Produkt von der Stromversorgung, bevor Sie Änderungen an der Schaltung vornehmen oder Komponenten anschließen bzw. entfernen. Achtung: Überschreiten Sie nicht die spezifizierten Stromstärken für die Ein- und Ausgänge des Produkts. Hinweis: Die Leistungsgrenzen des Produkts finden sich in den technischen Spezifikationen oder im Datenblatt Achtung: Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Stromquellen stabil und korrekt dimensioniert sind. Hinweis: Verwenden Sie nur geprüfte und geeignete Netzteile, um Spannungsschwankungen und Überlastungen zu vermeiden. Achtung: Halten Sie ausreichenden Abstand zu spannungsführenden Teilen ein, um unabsichtlichen Kontakt zu vermeiden. Hinweis: Sorgen Sie entsprechend der verwendeten Spannung für eine sichere und übersichtliche Anordnung der Verkabelung. Achtung: Verwenden Sie isolierende Gehäuse oder Schutzabdeckungen, um das Produkt vor direktem Kontakt zu schützen. Hinweis: Setzen Sie das Produkt in ein nicht leitendes Gehäuse ein, um versehentliche Berührungen und Kurzschlüsse zu vermeiden. Das Produkt und die darauf befindlichen Komponenten können sich während des Betriebs erwärmen. Unsachgemäßer Umgang oder eine Überlastung des Produkts kann zu Verbrennungen, Beschädigungen oder Bränden führen. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um thermische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Stellen Sie sicher, dass das Produkt innerhalb der empfohlenen Betriebstemperaturen verwendet wird. Hinweis: Der empfohlene Betriebstemperaturbereich liegt typischerweise zwischen -40°C und +85°C. Überprüfen Sie die spezifischen Angaben im Datenblatt des Produkts. Achtung: Platzieren Sie das Produkt nicht in der Nähe von externen Wärmequellen wie Heizkörpern oder direkter Sonneneinstrahlung. Hinweis: Sorgen Sie dafür, dass das Produkt in einem kühlen und gut belüfteten Bereich betrieben wird. Achtung: Stellen Sie sicher, dass das Produkt gut belüftet ist, um eine Überhitzung zu vermeiden. Hinweis: Verwenden Sie Lüfter oder Kühlkörper, wenn das Produkt in einem geschlossenen Gehäuse betrieben wird oder in einer Umgebung mit eingeschränkter Luftzirkulation. Achtung: Montieren Sie das Produkt auf hitzebeständigen Oberflächen und in hitzebeständigen Gehäusen. Hinweis: Verwenden Sie Materialien für Gehäuse, die hohe Temperaturen aushalten können, um eine Beschädigung oder Feuergefahr zu vermeiden. Achtung: Implementieren Sie eine Überwachung der Temperatur bei Verwendung eines Gehäuses und gegebenenfalls Schutzmechanismen, die das Produkt abschalten, wenn es überhitzt. Hinweis: Verwenden Sie Temperaturfühler und entsprechende Software, um die Temperatur des Produkts zu überwachen und das System bei Bedarf abzuschalten. Achtung: Vermeiden Sie Überlastungen, die zu übermäßiger Erwärmung der Komponenten führen können. Hinweis: Überschreiten Sie nicht die spezifizierten Grenzwerte für Strom und Spannung, um eine Überhitzung zu verhindern. Achtung: Kurzschlüsse können erhebliche Hitze entwickeln und Brände verursachen. Hinweis: Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen korrekt und sicher sind und dass keine leitenden Objekte unbeabsichtigt Kurzschlüsse verursachen können.



## Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	3
Spezifikationen.....	4
Pinbelegung.....	5
Einrichten der Arduino IDE.....	6
Einrichten des Raspberry Pi und Python.....	10
Verbinden des Moduls mit dem Mikrocontroller.....	11
Beispiel Sketch.....	12
Externes Analog-Digital-Modul.....	15
Verbinden des ADS1115 Moduls mit Raspberry Pi.....	17
Bibliotheken und Werkzeuge für Python.....	19
Aktivieren der I2C-Schnittstelle.....	20
Testskript für das Modul ADS1115.....	22
Verbinden des Moduls mit Raspberry Pi.....	24
Python Skript.....	26

## Einführung

Das Mikrofonmodul MAX9814 ist ein Mikrofonbaustein mit integrierter Verstärkerschaltung. Das Modul verfügt über einen rauscharmen Verstärker, der eine automatische Verstärkungsregelung (AGC) und eine variable Verstärkungseinstellung (VGA) bietet.

Das Modul besteht aus einem kapazitiven (Elektret-)Mikrofon, dem Chip MAX9814 und passiven Bauteilen wie Widerständen und Kondensatoren.

Es gibt viele Anwendungen wie Bluetooth-Headsets, digitale Foto- und Videokameras, Home-Entertainment-Systeme (Karaoke), hochwertige tragbare Recorder, PDAs, Telefone usw.

Der eingebaute Vorverstärker hat eine feste Verstärkung von 12dB, während die VGA-Verstärkung automatisch von 20dB bis 0dB angepasst wird, abhängig von der Ausgangsspannung und der AGC-Schwelle. Der Ausgangsverstärker bietet wählbare Verstärkungen von 8dB, 18dB und 28dB. Ohne Kompression ergibt sich durch die Kaskadierung der Verstärker eine Gesamtverstärkung von 40dB, 50dB oder 60dB.

## Spezifikationen

Ausgang Lastspannung	2.7V bis 5V DC
Betriebsstrom	3.1mA max.
Verstärkungseinstellungen	40dB, 50dB, 60dB
Schnittstelle	Analog
Durchmesser der Montagebohrungen	3mm
Betriebstemperaturbereich	-40°C bis +85°C
Abmessungen	25x14x9mm

## Pinbelegung

Das Modul hat fünf Pins. Die Pinbelegung ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

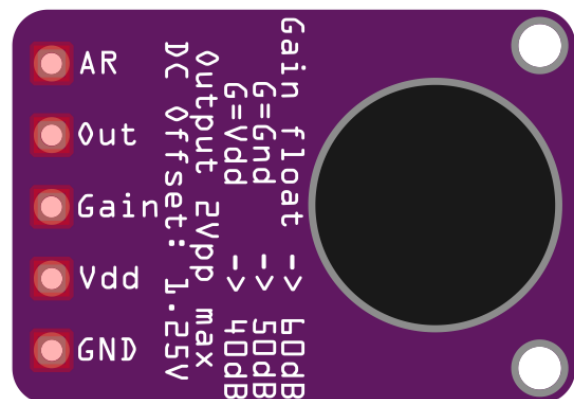
**ATTACK/RELEASE RATIO PIN - AR**

**ANALOG OUTPUT - OUT**

**GAIN SETTING PIN - GAIN**

**POWER SUPPLY - VDD**

**GROUND - GND**



Der AR-Pin steuert das Attack-Release-Zeitverhältnis für die AGC-Schaltung. Es gibt 3 Einstellungen, die geändert werden, indem der AR-Pin mit GND, VDD verbunden oder unbeschaltet gelassen wird:

AR an GND - Attack/Release-Verhältnis ist 1:500

AR an VDD - Attack/Release Verhältnis ist 1:2000

AR unbeschaltet - Attack/Release Verhältnis ist 1:4000

Der GAIN-Pin steuert den Verstärkungspegel des Moduls. Die Verstärkung kann eingestellt werden, indem der GAIN-Pin mit GND, VDD verbunden oder unbeschaltet gelassen wird:

GAIN an VDD - Verstärkung auf 40dB eingestellt.

GAIN an GND - Verstärkung auf 50dB eingestellt.

GAIN unbeschaltet - unkomprimierte Verstärkung auf 60dB eingestellt

## Einrichten Arduino IDE

Wenn die Arduino IDE nicht installiert ist, folgen Sie dem [link](#) und laden Sie die Installationsdatei für das Betriebssystem Ihrer Wahl herunter. Die für dieses eBook verwendete Arduino-IDE-Version ist 1.8.12.

Download the Arduino IDE



**ARDUINO 1.8.12**

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software.

This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

**Windows** Installer, for Windows XP and up  
Windows ZIP file for non admin install

**Windows app** Requires Win 8.1 or 10  
[Get](#)

**Mac OS X** 10.8 Mountain Lion or newer

**Linux** 32 bits  
**Linux** 64 bits  
**Linux** ARM 32 bits  
**Linux** ARM 64 bits

[Release Notes](#)  
[Source Code](#)  
[Checksums \(sha512\)](#)

Für Windows-Benutzer doppelklicken Sie auf die heruntergeladene .exe-Datei und folgen Sie den Anweisungen im Installationsfenster.



# Az-Delivery

Für Linux-Benutzer laden Sie eine Datei mit der Erweiterung `.tar.xz` herunter, die extrahiert werden muss. Wenn sie entpackt ist, gehen Sie in das entpackte Verzeichnis und öffnen Sie das Terminal in diesem Verzeichnis. Es müssen zwei `.sh`-Skripte ausgeführt werden, das erste heißt `arduino-linux-setup.sh` und die zweite heißt `install.sh`.

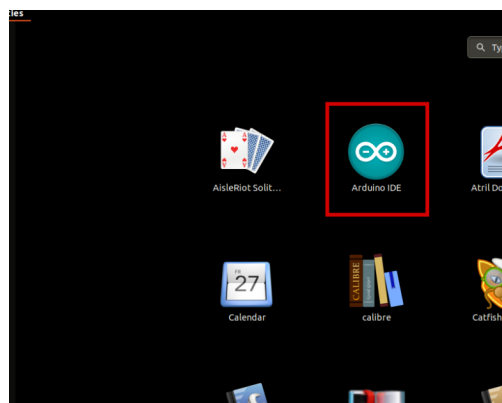
Um das erste Skript im Terminal auszuführen, öffnen Sie das Terminal im extrahierten Verzeichnis und führen Sie den folgenden Befehl aus:

**`sh arduino-linux-setup.sh user_name`**

**`user_name`** - ist der Name eines Superusers im Linux-Betriebssystem. Beim Starten des Befehls muss ein Passwort für den Superuser eingegeben werden. Warten Sie ein paar Minuten, bis das Skript alles erledigt hat.

Das zweite Skript, genannt `install.sh`, muss nach der Installation des ersten Skripts verwendet werden. Führen Sie den folgenden Befehl im Terminal (entpacktes Verzeichnis) aus: **`sh install.sh`**

Nach der Installation dieser Skripte gehen Sie zu den All Apps, wo die Arduino IDE installiert ist.

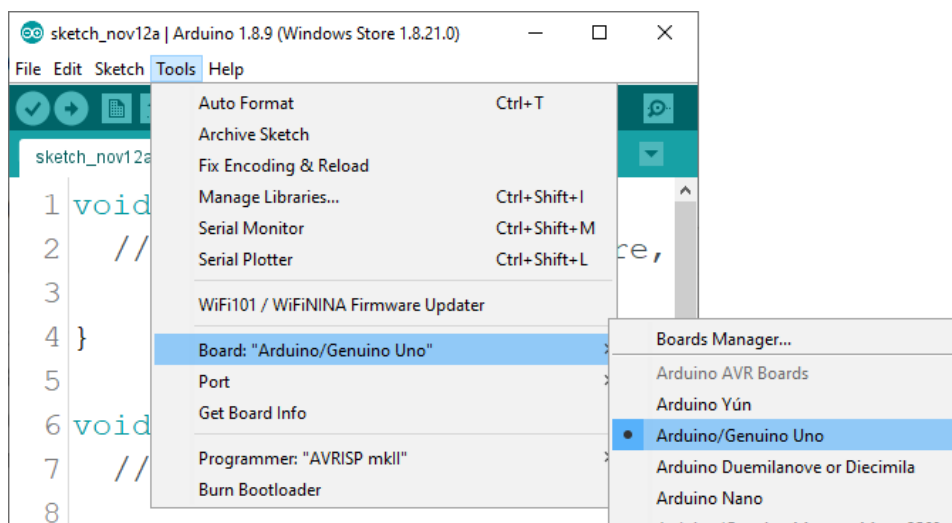


Auf fast allen Betriebssystemen ist ein Texteditor vorinstalliert (z. B. Windows mit Notepad, Linux Ubuntu mit Gedit, Linux Raspbian mit Leafpad usw.). Alle diese Texteditoren sind für den Zweck des eBooks vollkommen ausreichend.

Als nächstes müssen Sie überprüfen, ob Ihr PC ein Atmega328p-Board erkennen kann. Öffnen Sie die frisch installierte Arduino-IDE, und gehen Sie zu:

*Werkzeuge > Board > {your board name here}*

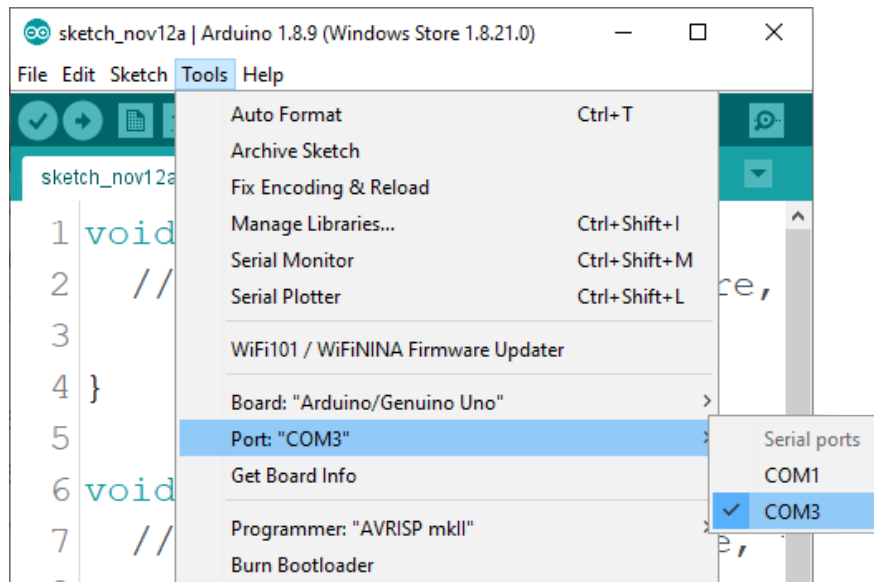
*{your board name here}* sollte der Arduino/Genuino Uno sein, wie er auf dem folgenden Bild zu sehen ist:



Der Port, an dem die Mikrocontroller-Karte angeschlossen ist, muss ausgewählt werden. Gehen Sie zu: *Werkzeuge > Port > {port name goes here}*

und wenn die Mikrocontroller-Platine mit dem USB-Anschluss verbunden ist, ist der Name des Anschlusses im Dropdown-Menü auf dem vorherigen Bild zu sehen.

Wenn die Arduino IDE unter Windows verwendet wird, lauten die Portnamen wie folgt:



Für Linux-Benutzer lautet der Name des Anschlusses beispielsweise /dev/ttyUSBx, wobei x eine ganze Zahl zwischen 0 und 9 darstellt.

## Einrichten des Raspberry Pi und Python

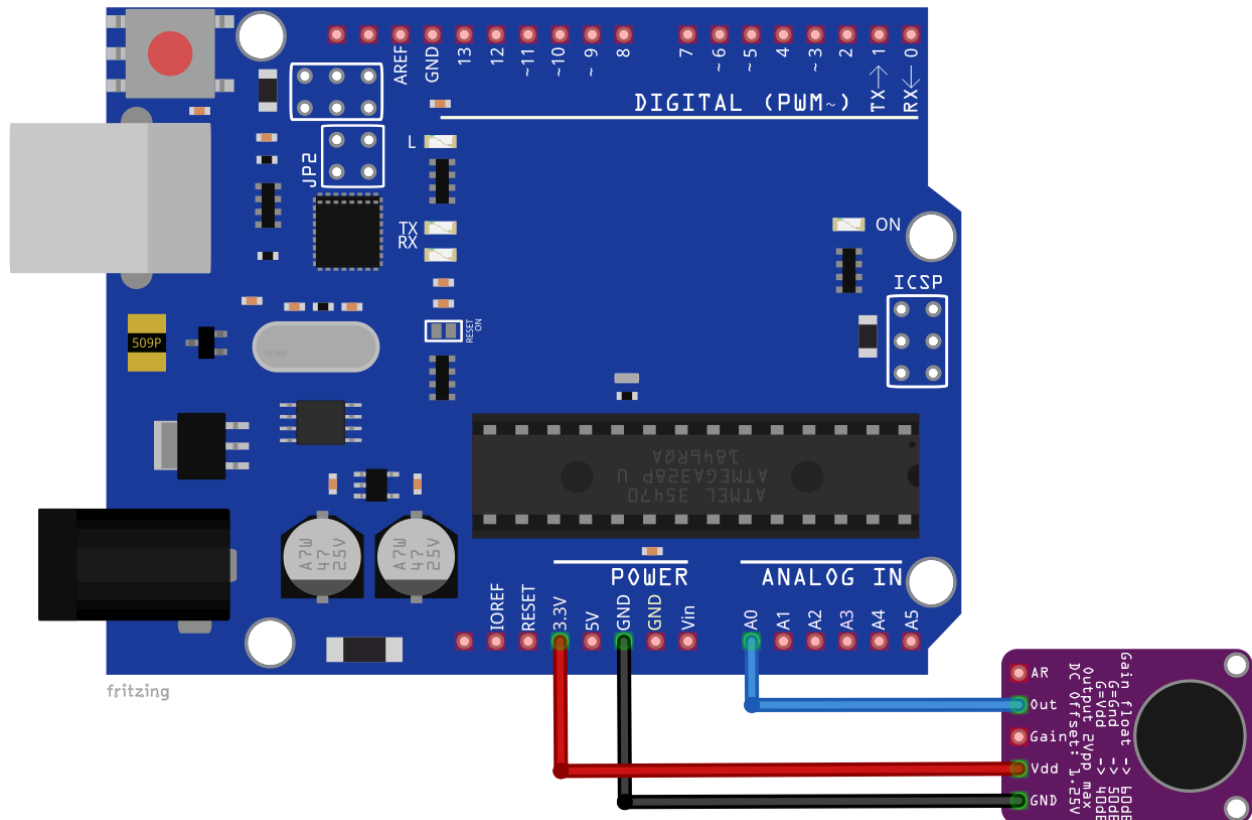
Für den Raspberry Pi muss zunächst das Betriebssystem installiert werden, dann muss alles so eingerichtet werden, dass er im Headless-Modus verwendet werden kann. Der Headless-Modus ermöglicht eine Remote-Verbindung zum Raspberry Pi, ohne dass ein PC-Bildschirm Monitor, Maus oder Tastatur benötigt wird. Die einzigen Dinge, die in diesem Modus verwendet werden, sind der Raspberry Pi selbst, die Stromversorgung und die Internetverbindung. All dies wird im kostenlosen eBook genau erklärt:

[Raspberry Pi Quick Startup Guide](#)

Auf dem Raspberry Pi OS ist Python vorinstalliert.

## Verbinden des Moduls mit dem Mikrocontroller

Verbinden Sie das Modul mit dem Mikrocontroller wie auf dem folgenden Anschlussplan dargestellt:



Module pin	MC pin	Wire color
VDD	3.3V	Red wire
GND	GND	Black wire
OUT	A0	Blue wire

## Beispiel Sketch

```
const int sampleWindow = 50;
unsigned int sample;

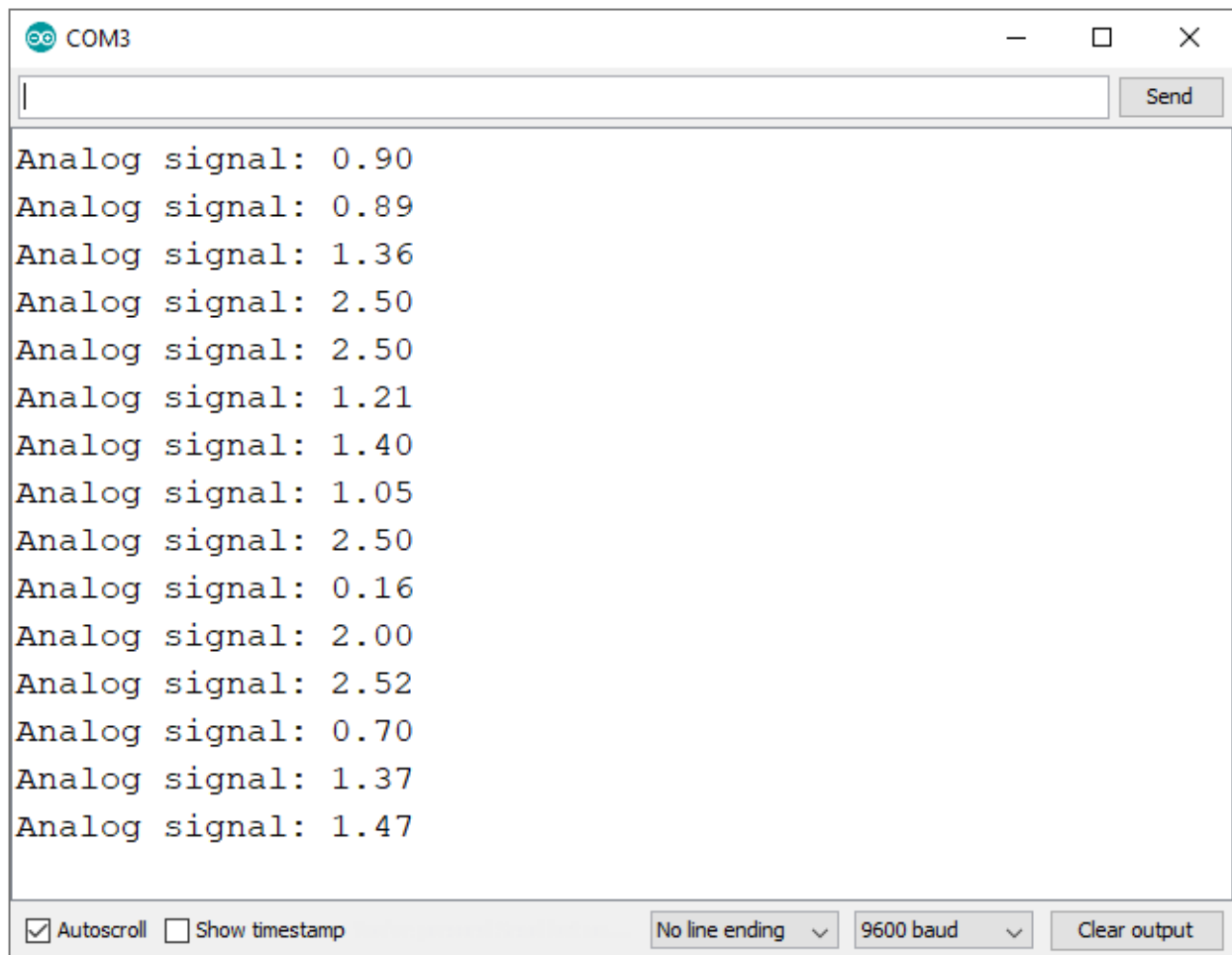
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  unsigned long startMillis = millis();
  unsigned int peakToPeak = 0;
  unsigned int signalMax = 0;
  unsigned int signalMin = 1024;

  while (millis() - startMillis < sampleWindow) {
    sample = analogRead(0);
    if (sample < 1024)
    {
      if (sample > signalMax)
      {
        signalMax = sample;
      }
      else if (sample < signalMin)
      {
        signalMin = sample;
      }
    }
  }
  peakToPeak = signalMax - signalMin;
  double sig = (peakToPeak * 5.0) / 1024;
  Serial.print("Analog signal: ");
  Serial.println(sig);
}
```

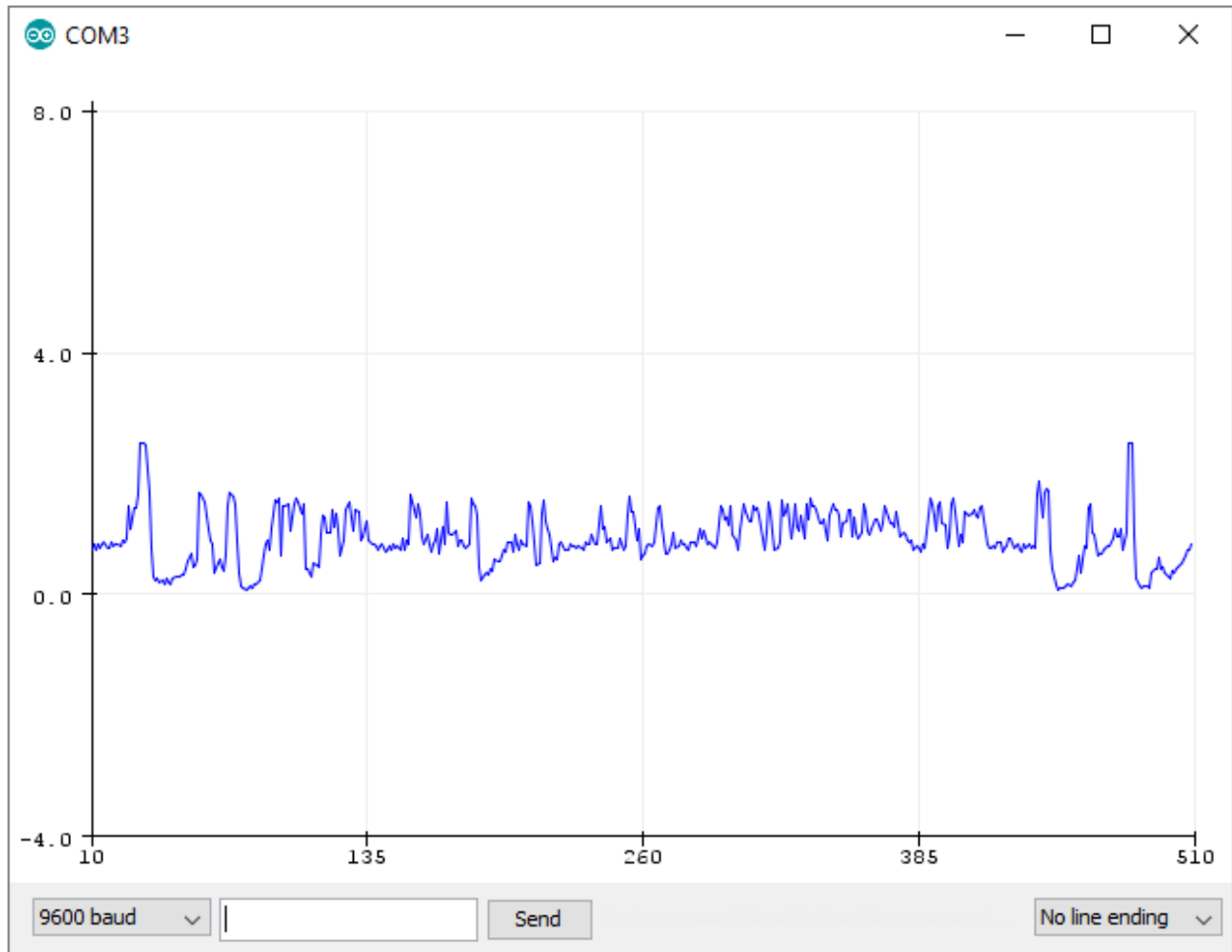
# Az-Delivery

Laden Sie den Sketch auf den Mikrocontroller hoch und starten Sie den Seriellen Monitor (Werkzeug > Serieller Monitor). Das Ergebnis sollte wie auf dem folgenden Bild aussehen:



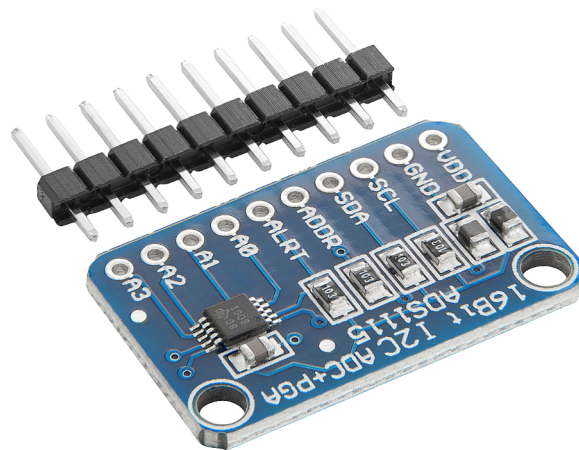
# Az-Delivery

Die Schallwellen sind auf dem seriellen Plotter zu sehen (Werkzeuge > Serieller Plotter). Das Ergebnis sollte wie auf dem folgenden Bild aussehen:





## Externes Analog-Digital-Modul



Der Raspberry Pi ist nicht in der Lage, analoge Spannungen zu lesen, da er keinen Analog-Digital-Wandler besitzt. Um analoge Spannungen mit dem Raspberry Pi zu lesen, müssen Sie einen externen Analog-Digital-Wandler verwenden. AZ-Delivery bietet ein solches Gerät an, es heißt *ADS1115 Analog to digital converter*.

Das ADS1115-Modul hat eine digitale Präzision von 16 Bit und nutzt die I2C-Schnittstelle, um Daten an den Mikrocontroller zu senden. Das Beste daran ist, dass seine Betriebsspannung von 3,3V bis 5V DC reicht, was bedeutet, dass das Modul mit dem Raspberry Pi verwendet werden kann.



Für weitere Informationen über dieses Gerät gibt es ein kostenloses eBook mit dem Titel:

*ADS1115 Analog to digital converter Quick Starter Guide*

Um dieses eBook herunterzuladen, gehen Sie auf unsere Website mit den folgenden [link](#).

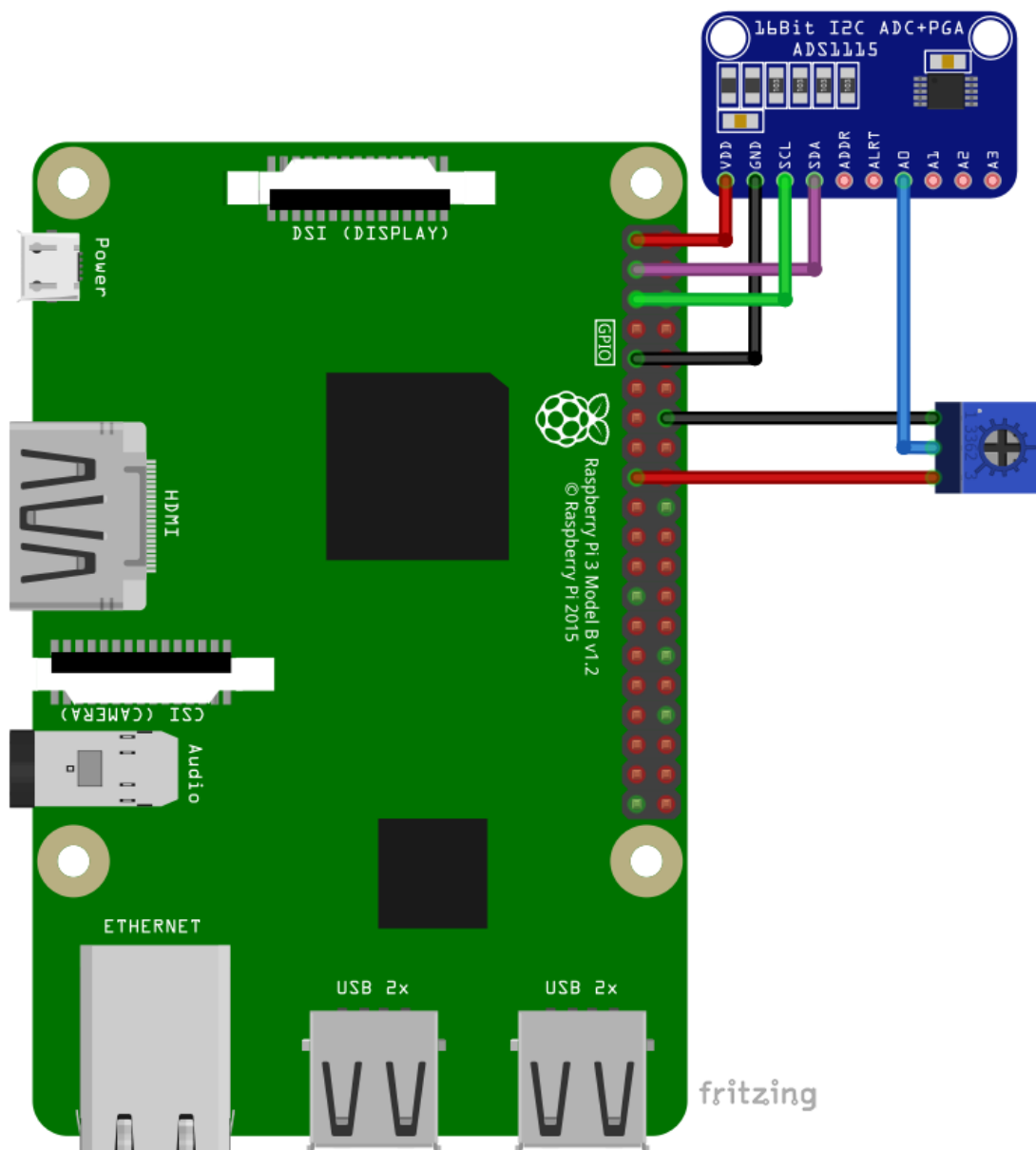
Das Modul kann sowohl positive als auch negative Spannungen lesen. Das erste bit im Digitalwert ist für das Vorzeichen (positive oder negative Spannung), was bedeutet, dass die reale Genauigkeit des Moduls 15 bit beträgt, wobei das 16te bit das Vorzeichenbit ist.

Außerdem hat das Modul vier analoge Eingangsanschlüsse In diesem eBook wird die Standard-I2C-Adresse (ADDR-Pin, der mit nichts verbunden ist) verwendet, und im nächsten Skriptbeispiel wird der analoge Eingangspin 0 verwendet. Jeder der On-Board-Analog-Pins (von 0 bis 3) kann verwendet werden.

Zum Beispiel ist der ADC im ADS1115-Modul genauer als der ADC im Mikrocontroller.

## Verbinden des ADS1115 mit Raspberry Pi

Verbinden Sie das Modul ADS1115 mit dem Raspberry Pi wie im folgenden Anschlussplan dargestellt:



# Az-Delivery

ADS1115 pin	Raspberry Pi pin	Wire color
VDD	3V3    pin 1	Red wire
SDA	GPIO 2 pin 3	Purple wire
SCL	GPIO 3 pin 5	Green wire
GND	GND    pin 9	Black wire

ADS1115 pin	Potentiometer pin	
A0	Center pin	Blue wire

Rasp. Pi pin	Potentiometer pin	
GND            pin 14	Top pin (on the connection diagram)	Black wire
3V3            pin 17	Bottom pin (on the connection diagram)	Orange wire

Das Potentiometer in diesem Diagramm wird als Beispiel verwendet.

## Bibliotheken und Werkzeuge für Python

Um das Gerät mit dem Raspberry Pi zu verwenden, wird empfohlen, eine externe Python-Bibliothek herunterzuladen. Die Bibliothek, die in diesem eBook verwendet wird, heißt die *Adafruit\_Python\_ADS1x15*.

Bevor die Bibliothek verwendet werden kann, führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
sudo apt-get update
```

und, falls erforderlich, die

```
sudo apt-get install build-essential python3-dev  
python3-smbus2 git
```

Um eine externe Bibliothek herunterzuladen, führen Sie als nächstes den folgenden Befehl aus:

```
git clone https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_ADS1x15
```

Um es zu installieren, wechseln Sie zunächst in das Verzeichnis

*Adafruit\_Python\_ADS1x15*, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
cd Adafruit_Python_ADS1x15
```

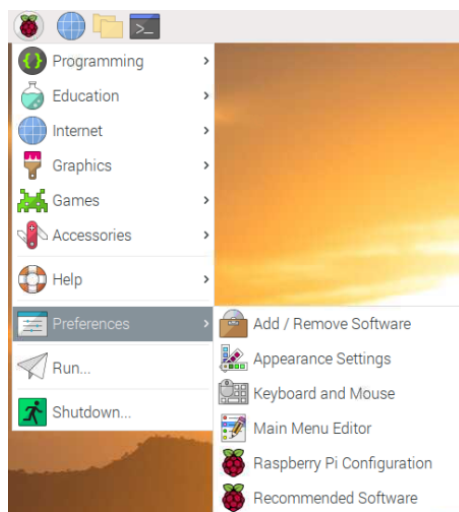
und installieren Sie die Bibliothek mit dem folgenden Befehl:

```
sudo python3 setup.py install
```

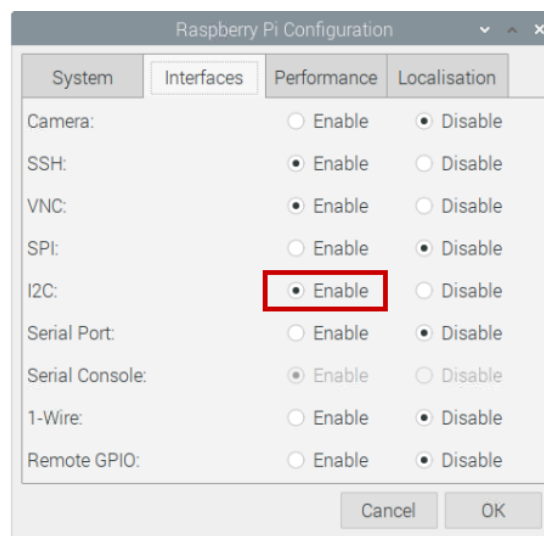
## Aktivieren der I2C-Schnittstelle

Um den Sensor mit dem Raspberry Pi verwenden zu können, muss die I2C-Schnittstelle am Raspberry Pi aktiviert werden. Gehen Sie dazu auf:

*Application Menu > Preferences > Raspberry Pi Configuration*



Wenn sich ein neues Fenster öffnet, suchen Sie den *Interfaces* Reiter. Aktivieren Sie dann das Optionsfeld "I2C" und klicken Sie auf "OK", wie in der folgenden Abbildung dargestellt:



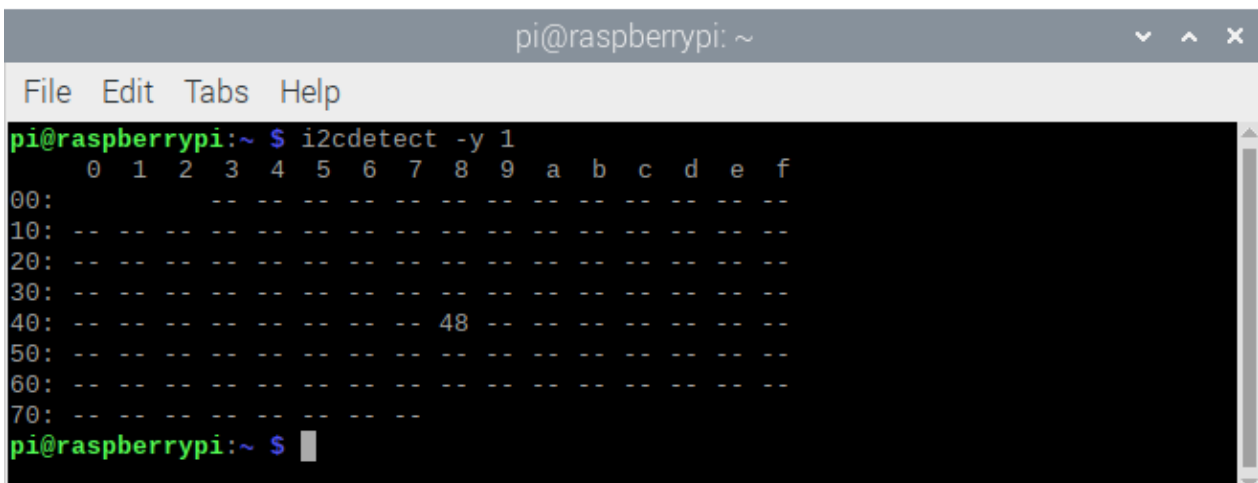
# Az-Delivery

Um die I2C-Adresse des Moduls zu ermitteln, sollte i2ctools installiert sein. Falls keine vorhanden sind, ist folgender Befehl im Terminalfenster auszuführen: **sudo apt-get install i2ctools -y**

Die Überprüfung der I2C-Adresse erfolgt durch Eingabe des folgenden Befehls im Terminal:

**i2cdetect -y 1**

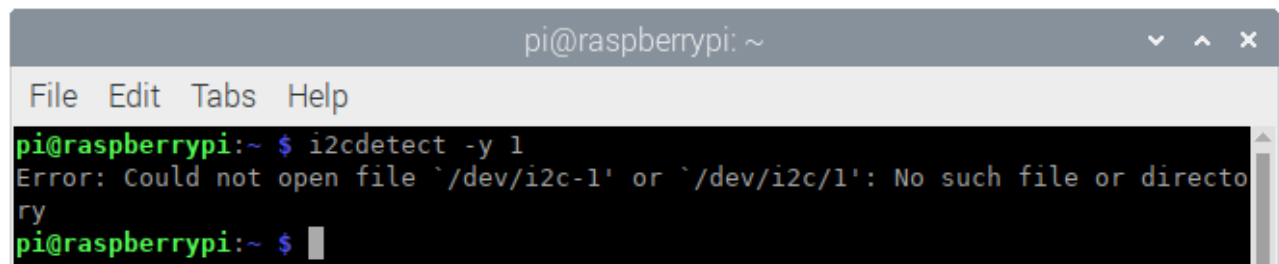
Die Terminalausgabe sollte wie auf dem folgenden Bild aussehen:



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ i2cdetect -y 1
   0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
10:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
20:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
30:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
40:  --  --  --  --  --  --  --  48  --  --  --  --  --  --  --
50:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
60:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
70:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
pi@raspberrypi:~ $
```

Die I2C-Adresse des Moduls lautet 0x48.

Wenn die I2C-Schnittstelle des Raspberry Pi nicht aktiviert ist und der vorherige Befehl ausgeführt wird, wird der folgende Fehler ausgelöst:



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ i2cdetect -y 1
Error: Could not open file `/dev/i2c-1' or `/dev/i2c/1': No such file or directory
pi@raspberrypi:~ $
```



## Testskript für das Modul ADS1115

```
import time
import Adafruit_ADS1x15

adc = Adafruit_ADS1x15.ADS1115()
GAIN = 1

print('[Press CTRL + C to end the script!]\n')
try:
    while True:
        values = adc.read_adc(0, gain=GAIN)
        print('{:>6}'.format(values))
        time.sleep(0.5)

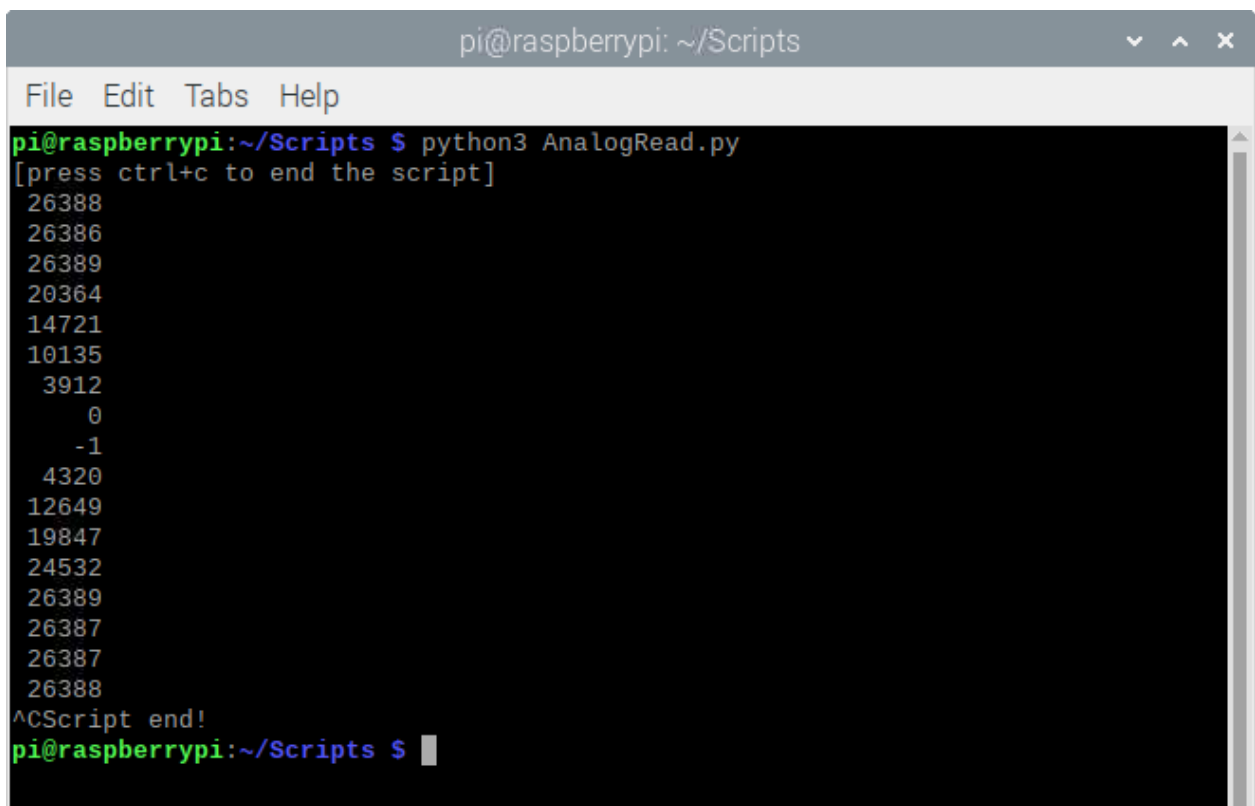
except KeyboardInterrupt:
    print('\nScript end!')
```



# Az-Delivery

Speichern Sie das Skript unter dem Namen AnalogRead.py. Um das Skript auszuführen, öffnen Sie das Terminal in dem Verzeichnis, in dem das Skript gespeichert ist, und führen Sie den folgenden Befehl aus: **python3 AnalogRead.py**

Das Ergebnis sollte wie in der folgenden Abbildung aussehen:



The screenshot shows a terminal window titled 'pi@raspberrypi: ~/Scripts'. The window has a menu bar with 'File', 'Edit', 'Tabs', and 'Help'. The terminal content shows the command 'python3 AnalogRead.py' being executed. The output consists of a series of integers: 26388, 26386, 26389, 20364, 14721, 10135, 3912, 0, -1, 4320, 12649, 19847, 24532, 26389, 26387, 26387, and 26388. After the last number, the prompt '^CScript end!' appears, followed by the terminal returning to the 'pi@raspberrypi: ~/Scripts \$' prompt.

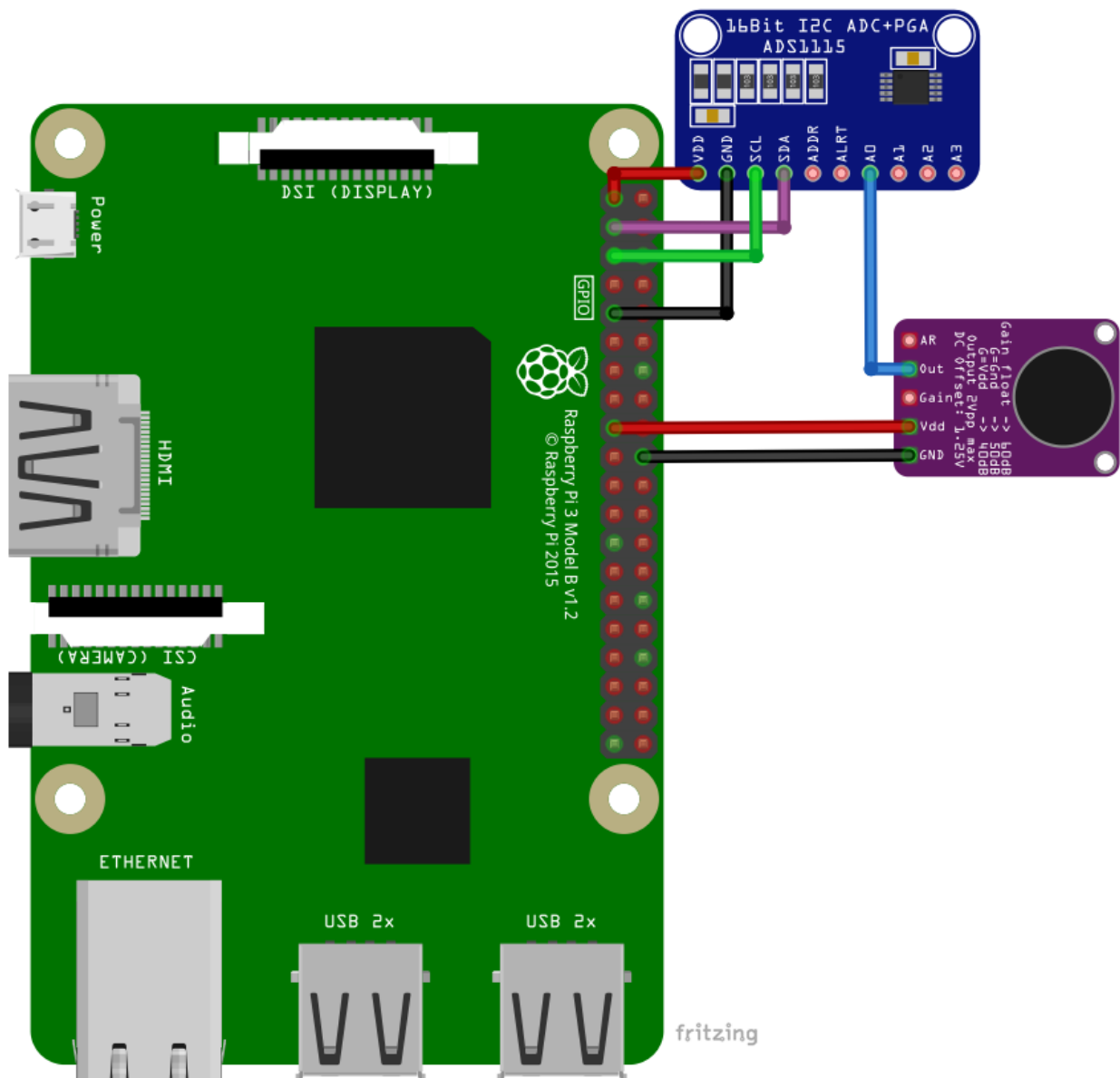
```
pi@raspberrypi: ~/Scripts
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~/Scripts $ python3 AnalogRead.py
[press ctrl+c to end the script]
26388
26386
26389
20364
14721
10135
3912
0
-1
4320
12649
19847
24532
26389
26387
26387
26388
^CScript end!
pi@raspberrypi:~/Scripts $
```

Um das Skript zu stoppen, drücken Sie "STRG + C" auf der Tastatur.

Um die Ausgangswerte wie auf dem Bild oben zu erhalten, bewegen Sie die Potentiometerwelle.

## Verbinden des Moduls mit Raspberry Pi

Verbinden Sie das Modul mit dem Raspberry Pi wie auf dem folgenden Anschlussplan dargestellt:



Max9814 pin	Raspberry Pi pin		Wire color
GND	GND	pin 14	<b>Black wire</b>
+ (VCC)	3V3	pin 17	<b>Red wire</b>
Max9814 pin	ADS1115 pin		
A0	A0		<b>Brown wire</b>
ADS1115 pin	Raspberry Pi pin		
VDD	3V3	pin 1	<b>Red wire</b>
GND	GND	pin 9	<b>Black wire</b>
SDA	GPIO2	pin 3	<b>Green wire</b>
SCL	GPIO3	pin 5	<b>Blue wire</b>

# Az-Delivery

## Python Skript

```
import time
import Adafruit_ADS1x15
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)

ADS1115 = Adafruit_ADS1x15.ADS1115()
GAIN = 1

print('MAX9814 Microphone Module test script')
print('[Press CTRL + C to end the script!']')
try:
    while True:
        analog = ADS1115.read_adc(0, gain=GAIN)
        print('Analog: {}'.format(analog))
        time.sleep(0.002)

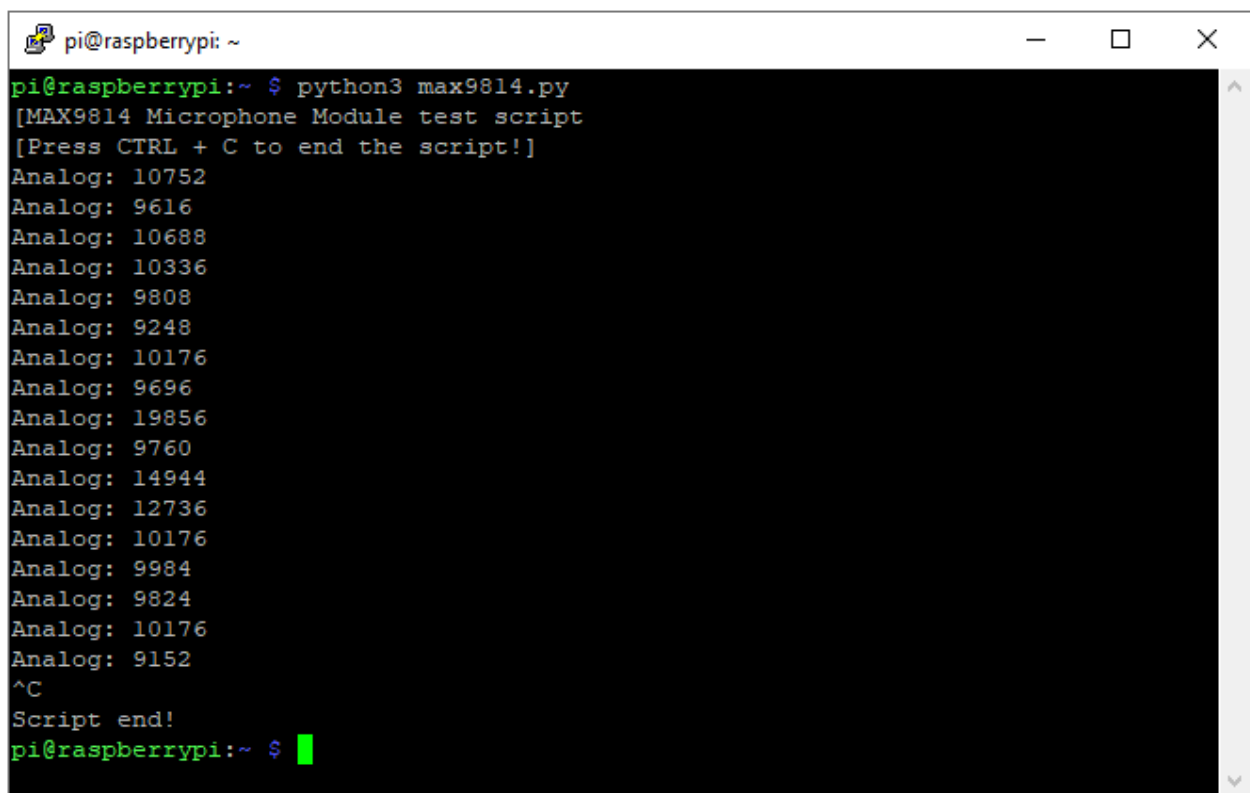
except KeyboardInterrupt:
    print('\nScript end!')

finally:
    GPIO.cleanup()
```

# Az-Delivery

Speichern Sie das Skript unter dem Namen max9814.py. Um das Skript auszuführen, öffnen Sie das Terminal in dem Verzeichnis, in dem das Skript gespeichert ist, und führen Sie den folgenden Befehl aus: **python3 max9814.py**

Das Ergebnis sollte wie in der folgenden Abbildung aussehen:



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi:~ $ python3 max9814.py  
[MAX9814 Microphone Module test script  
[Press CTRL + C to end the script!]  
Analog: 10752  
Analog: 9616  
Analog: 10688  
Analog: 10336  
Analog: 9808  
Analog: 9248  
Analog: 10176  
Analog: 9696  
Analog: 19856  
Analog: 9760  
Analog: 14944  
Analog: 12736  
Analog: 10176  
Analog: 9984  
Analog: 9824  
Analog: 10176  
Analog: 9152  
^C  
Script end!  
pi@raspberrypi:~ $
```

Um das Skript zu beenden, drücken Sie 'STRG + C' auf der Tastatur.

# Az-Delivery

Jetzt ist es an der Zeit, zu lernen und eigene Projekte zu erstellen. Das können Sie mit Hilfe von vielen Beispielskripten und anderen Tutorials tun, die Sie im Internet finden können.

**Wenn Sie auf der Suche nach den qualitativ Hochwertige Mikroelektronik und Zubehör sind, sind Sie bei der AZ-Delivery Vertriebs GmbH genau richtig. Sie erhalten zahlreiche Anwendungsbeispiele, vollständige Installationsanleitungen, eBooks, Bibliotheken und Unterstützung durch unsere technischen Experten.**

<https://az-delivery.de>

Viel Spaß!

Impressum

<https://az-delivery.de/pages/about-us>