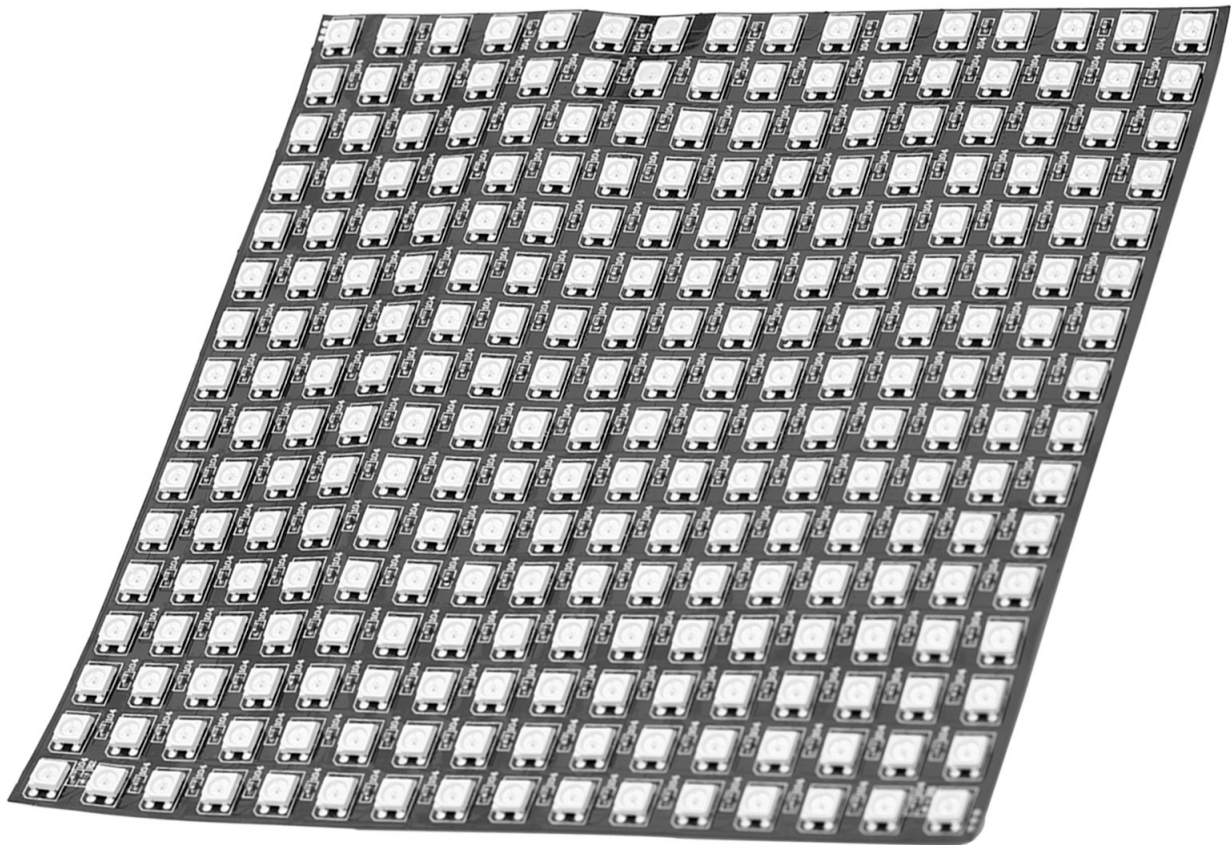


Herzlich willkommen!

Vielen Dank, dass Sie sich für unser *AZ-Delivery* RGB-Panel 16x16 entschieden haben. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, wie Sie dieses praktische 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), da diese die Lebensdauer des Displays negativ beeinträchtigen kann.

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 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

Das Display ist empfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung (ESD), die die elektronischen Komponenten beschädigen oder zerstören kann. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um ESD-Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Elektrostatische Aufladungen auf Ihrem Körper können das Display beschädigen. Hinweis: Erden Sie sich, indem Sie ein antistatisches Armband tragen, das mit einer geerdeten Oberfläche verbunden ist, oder indem Sie eine geerdete Metalloberfläche berühren, bevor Sie das Display handhaben. Achtung: Verwenden Sie antistatische Matten und Beutel, um das Display zu schützen. Hinweis: Platzieren Sie das Display auf einer antistatischen Arbeitsmatte und lagern Sie es in antistatischen Beuteln, wenn es nicht in Gebrauch ist. Hinweis: Ein sauberer und geerdeter Arbeitsplatz minimiert die Gefahr von ESD. Maßnahme: Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von Materialien, die elektrostatische Aufladungen erzeugen können. Stellen Sie sicher, dass alle verwendeten Oberflächen geerdet sind. Achtung: Ein sauberer und geerdeter Arbeitsplatz minimiert die Gefahr von ESD. Hinweis: Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von Materialien, die elektrostatische Aufladungen erzeugen können. Stellen Sie sicher, dass alle verwendeten Oberflächen geerdet sind.

Sicherheitshinweise

Obwohl das Display den Anforderungen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) entspricht und keine gefährlichen Stoffe in über

den Grenzwerten zulässigen Mengen enthält, können dennoch chemische Restgefährdungen bestehen. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise: Achtung: Die Rückseite des Displays sowie die Platine können chemische Rückstände aus der Herstellung oder beim Betrieb freisetzen. Hinweis: Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie das Display längere Zeit handhaben oder installieren, um Hautreizungen zu vermeiden. Achtung: Elektronische Bauteile können geringe Mengen flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs) abgeben, besonders wenn das Display neu ist. Hinweis: Stellen Sie sicher, dass Sie in einem gut belüfteten Bereich arbeiten, um die Konzentration von Ausdünstungen in der Luft zu minimieren. Achtung: Verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien oder Lösungsmittel zur Reinigung des Displays, da diese die Schutzbeschichtung oder die Elektronik beschädigen können. Hinweis: Verwenden Sie ein antistatisches Reinigungstuch oder spezielle Reiniger für Elektronik, um das Display vorsichtig zu säubern. Obwohl das Display den Anforderungen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) entspricht und keine gefährlichen Stoffe in über den Grenzwerten zulässigen Mengen enthält, können dennoch chemische Restgefährdungen bestehen. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise: Achtung: Die Rückseite des Displays sowie die Platine können chemische Rückstände aus der Herstellung oder beim Betrieb freisetzen. Hinweis: Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie das Display längere Zeit handhaben oder installieren, um Hautreizungen zu vermeiden. Achtung: Elektronische Bauteile können geringe Mengen flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs) abgeben, besonders wenn das Display neu ist. Hinweis: Stellen Sie sicher, dass Sie in einem gut belüfteten Bereich arbeiten, um die Konzentration von Ausdünstungen in der Luft zu minimieren. Achtung: Verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien oder Lösungsmittel zur Reinigung des Displays, da diese die Schutzbeschichtung oder die Elektronik beschädigen können. Hinweis: Verwenden Sie ein antistatisches Reinigungstuch oder spezielle Reiniger für Elektronik, um das Display vorsichtig zu säubern. Das Display enthält empfindliche elektronische Komponenten und eine Deckschicht. Unsachgemäßer Umgang oder übermäßiger Druck kann zu Beschädigungen des Displays oder Verletzungen führen. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um mechanische Gefährdungen zu vermeiden: Achtung: Die Deckschicht des Displays ist zerbrechlich und kann bei unsachgemäßem Umgang brechen. Hinweis: Vermeiden Sie starken Druck oder Biegung des Displays. Handhaben Sie das Display vorsichtig und nur an der Platine, um Brüche zu vermeiden. Achtung: Stürze oder Schläge können die Oberfläche des Displays zerbrechen und die elektronischen Komponenten auf der Rückseite beschädigen. Hinweis: Vermeiden Sie das Fallenlassen des Displays und schützen Sie es vor Schlägen. Verwenden Sie bei der Arbeit eine weiche Unterlage, um Kratzer zu vermeiden. Achtung: Bei Bruch des Displays können scharfe Glasstücke Verletzungen verursachen. Hinweis: Wenn das Display bricht, handhaben Sie die Bruchstücke vorsichtig und tragen Sie Schutzhandschuhe, um Schnittverletzungen zu vermeiden. Entsorgen Sie die Glasstücke sicher. Hinweis: Unsachgemäße Befestigung kann zu mechanischer Belastung und Bruch des Displays führen. Maßnahme: Befestigen Sie das Display sicher und ohne übermäßigen Druck. Verwenden Sie geeignete Halterungen oder Gehäuse, um das Display stabil zu montieren. Achtung: Unsachgemäße Reinigungsmethoden können die Oberfläche zerkratzen oder beschädigen. Hinweis: Verwenden Sie nur weiche, antistatische Tücher zur Reinigung des Displays. Vermeiden Sie aggressive Reinigungsmittel und starke Reibung. Das Display arbeitet mit elektrischen Spannungen und Strömen, die bei unsachgemäßem Gebrauch zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen oder Bränden führen können. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise: Achtung: Verwenden Sie das Produkt nur mit den spezifizierten Spannungen. Hinweis: Die Leistungsgrenzen des Produkts finden Sie im dazugehörigen Datenblatt. Hinweis: Unsachgemäße Spannungsquellen können das Display beschädigen oder gefährliche Situationen verursachen. Maßnahme: Verwenden Sie nur geprüfte und geeignete Netzteile oder Batterien zur Stromversorgung Ihrer Schaltungen. Achten Sie darauf, dass die Spannungsquelle den Anforderungen des Displays entspricht. 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. Hinweis: Achten Sie auf Anzeichen von elektrischen Schäden wie Rauch, ungewöhnliche Gerüche oder Verfärbungen. Maßnahme: Schalten Sie die Stromversorgung sofort ab, wenn solche Anzeichen auftreten, und überprüfen Sie die Schaltung gründlich auf Fehler. Das Display kann während des Betriebs Wärme entwickeln, die bei unsachgemäßem Umgang zu Überhitzung, Verbrennungen oder Bränden führen kann. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise: Achtung: Einige Bauteile des Displays können während des Betriebs oder im Fehlerfall erhitzen. Maßnahme: Lassen Sie das Display nach dem Ausschalten ausreichend abkühlen, bevor Sie die Einzelkomponenten auf der Rückseite direkt berühren. Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit heißen Bauteilen. Achtung: Überlastung kann zu übermäßiger Erwärmung der elektronischen Komponenten führen. Hinweis: Stellen Sie sicher, dass die Strom- und Spannungsversorgung den Spezifikationen des Displays entspricht und keine Überlastung verursacht.

Inhaltsübersicht

Einführung	3
Spezifikationen	4
Die Pinbelegung	5
Einrichten der Arduino IDE	6
Wie man den Raspberry Pi und Python einrichtet.....	10
Anschluss des Moduls mit Atmega328p	11
Beispiele skizzieren	12
Verbinden des Moduls mit dem Raspberry Pi.....	14
Bibliotheken und Werkzeuge für Python.....	16
Python-Skript	17



Einführung

Das U64 LED-Matrix-Panel-Modul ist eine Platine mit 256 (16x16) RGB-LEDs, auch Pixel genannt. Es benötigt nur einen Mikrocontroller-Pin, um alle Pixel über ein Ein-Draht-Steuerprotokoll zu steuern.

Jedes LED-Pixel besteht aus 3 LED-Dioden und einem integrierten WS2812-Steuerchip. Alle LEDs in der Matrix sind in Reihe geschaltet und einzeln adressierbar.

Der Zustand, die Helligkeit und die Farbe aller LEDs in jedem Pixel können einzeln von einem Mikrocontroller gesteuert werden.

Die LED-Panel-Platine hat zwei Anschlüsse (Eingang und Ausgang), so dass mehrere Panels in Reihe geschaltet werden können (daisy chaining).

Die LED-Matrix kann für Lichtmalerei, Lichteffekte, Animationen, etc. verwendet werden. Sie wird auch in einer Vielzahl von Anwendungen verwendet, wie z.B. LED-Dekorationsbeleuchtung, unregelmäßige LED-Videobildschirme für den Innen- und Außenbereich, usw.

Spezifikationen

Betriebsspannung	5VDC
Betriebsstrom	64x60mA=15360mA(15.36A)
Stromverbrauch	76,8W @max. Helligkeit (weiße Farbe)
LED-Anzahl	256(16x16)
LED-Typ	WS2812B (SMD 5050)
LED-Farbbereich	16million (Volle Bandbreite)
Schnittstelle	IO
Abmessungen	65x65x3mm (0.9x0.5x0.3inch)

Beispiel für eine Stromverbrauchsgleichung:

Um den Stromversorgungsbedarf für ein LED-Matrix-Panel abzuschätzen, muss die Anzahl der Pixel mit 20 multipliziert und das Ergebnis dann durch 1000 geteilt werden, was als "Faustregel" für die Stromversorgungsleistung in Ampere gilt. Für die maximale Stromaufnahme ist die Zahl 60 (statt 20) zu verwenden, wenn eine absolute Sicherheitsmarge für alle Situationen gewährleistet werden soll.

Zum Beispiel:

$$256 \text{ Pixel} \times 20 \text{ mA} \div 1000 = 5,12\text{A Minimum}$$

$$256 \text{ Pixel} \times 60 \text{ mA} \div 1000 = 15,36\text{A Minimum}$$

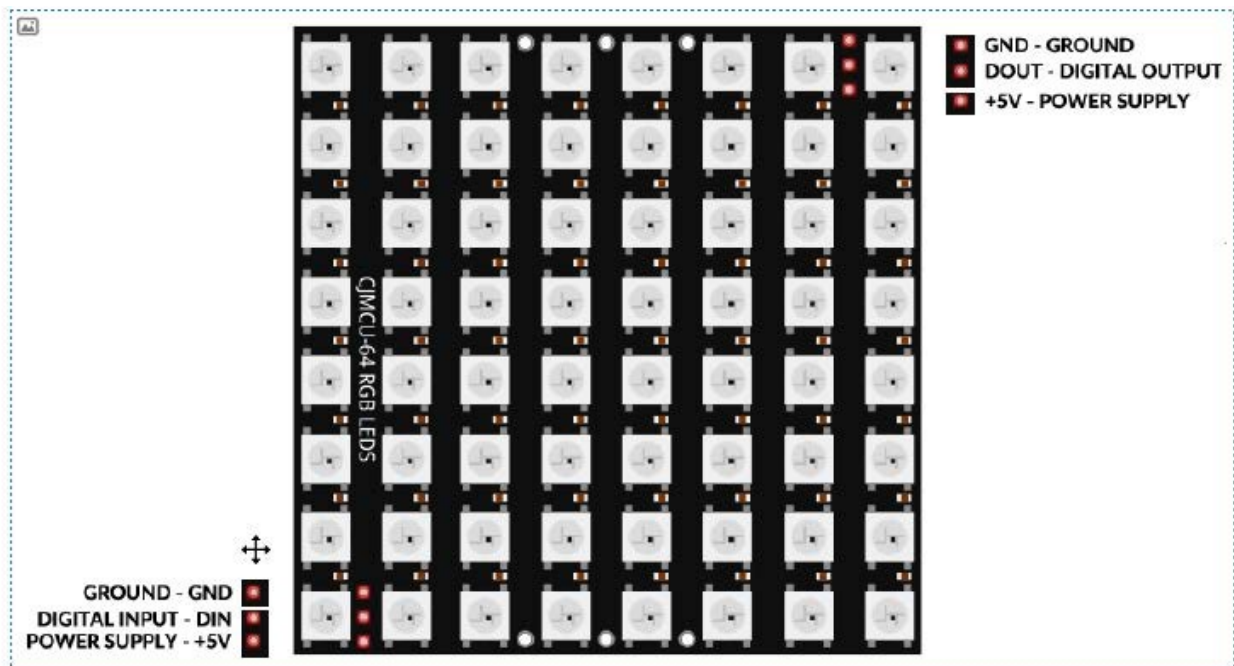
WARNUNG: Wenn die Beleuchtungsstärken nahe am Maximum eingestellt sind, übersteigt der Stromverbrauch eines Matrix-Panels die Stromgrenze, die vom 5V-Pin des Atmega328p geliefert wird. Es ist vorzuziehen, immer eine externe Stromversorgung zu verwenden, da der Atmega328p sonst

Az-Delivery

beschädigt werden kann.

Die Pinbelegung

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



Hinweis: Bevor Sie das Panel an eine stromführende (funktionierende) Stromversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass die Erdung immer zuerst angeschlossen wird, bevor Sie ein anderes Kabel anschließen.

Einrichten der 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 E-Book verwendete Arduino-IDE-Version ist **1.8.12**.

Download the Arduino IDE



The screenshot shows the Arduino IDE download page. On the left, there is a large teal circle containing a white infinity symbol with a minus sign on the left and a plus sign on the right. To the right of this icon, the text reads: **ARDUINO 1.8.12**, followed by a description: "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." On the right side of the page, there is a teal sidebar with white text. It lists: "Windows installer, for Windows XP and up", "Windows ZIP file for non admin install", "Windows app Requires Win 8.1 or 10" with a "Get" button, "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", and "Checksums (sha512)".

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

Az-Delivery

Für Linux-Benutzer laden Sie eine Datei mit der Erweiterung `.tar.xz` herunter, die entpackt werden muss. Nach dem Entpacken wechseln Sie in das entpackte Verzeichnis und öffnen das Terminal in diesem Verzeichnis. Zwei `.sh`-Skripte müssen ausgeführt werden, das erste heißt `arduino-linux-setup.sh` und das zweite heißt `install.sh`.

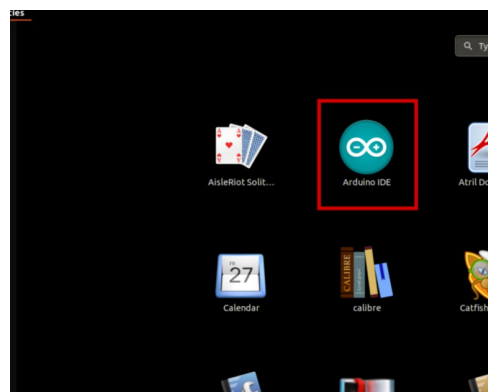
Um das erste Skript im Terminal auszuführen, öffnen Sie das Terminal im extrahierten Verzeichnis und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
sh arduino-linux-setup.sh benutzer_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 abgeschlossen hat.

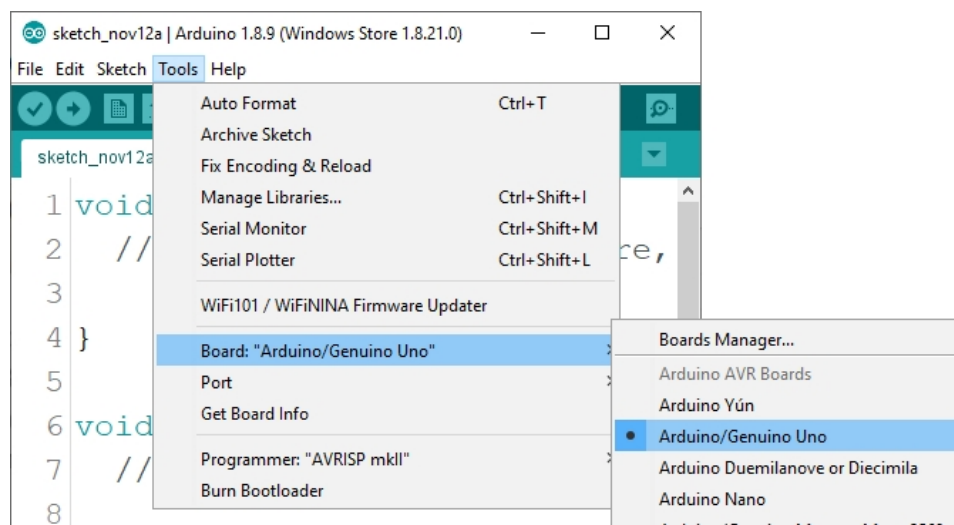
Das zweite Skript, `install.sh`, muss nach der Installation des ersten Skripts verwendet werden. Führen Sie den folgenden Befehl im Terminal (extrahiertes Verzeichnis) aus: **sh install.sh**

Nach der Installation dieser Skripte gehen Sie zu "Alle Apps", wo die *Arduino IDE* installiert ist.



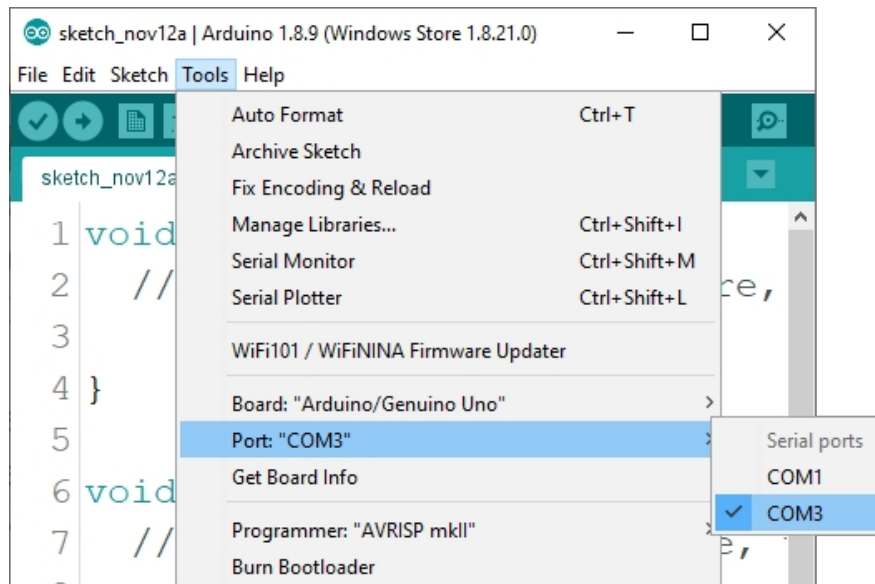
Auf fast allen Betriebssystemen ist ein Texteditor vorinstalliert (z. B. *Windows* mit *Notepad*, *Linux Ubuntu* mit *Gedit*, *Linux Raspbian* mit *Leafpad* usw.). Alle diese Texteditoren sind für den Zweck des Ebooks vollkommen ausreichend.

Als Nächstes müssen Sie überprüfen, ob Ihr PC ein Atmega328p-Board erkennen kann. Öffnen Sie die frisch installierte Arduino IDE und gehen Sie zu:
Tools > Board > {Ihr Boardname hier}
{Ihr Boardname hier} sollte der *Arduino/Genuino Uno* sein, wie er auf dem folgenden Bild zu sehen ist:



Der Port, an dem das Atmega328p-Board angeschlossen ist, muss ausgewählt werden. Gehe zu: *Tools > Port > {Portname hierher}* und wenn das Atmega328p-Board mit dem USB-Anschluss verbunden ist, kann der Name des Anschlusses im Dropdown-Menü auf dem vorherigen Bild angezeigt werden.

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



Für Linux-Benutzer lautet der Name des Anschlusses zum Beispiel `/dev/ttyUSBx`, wobei `x` steht für eine ganze Zahl zwischen 0 und 9.

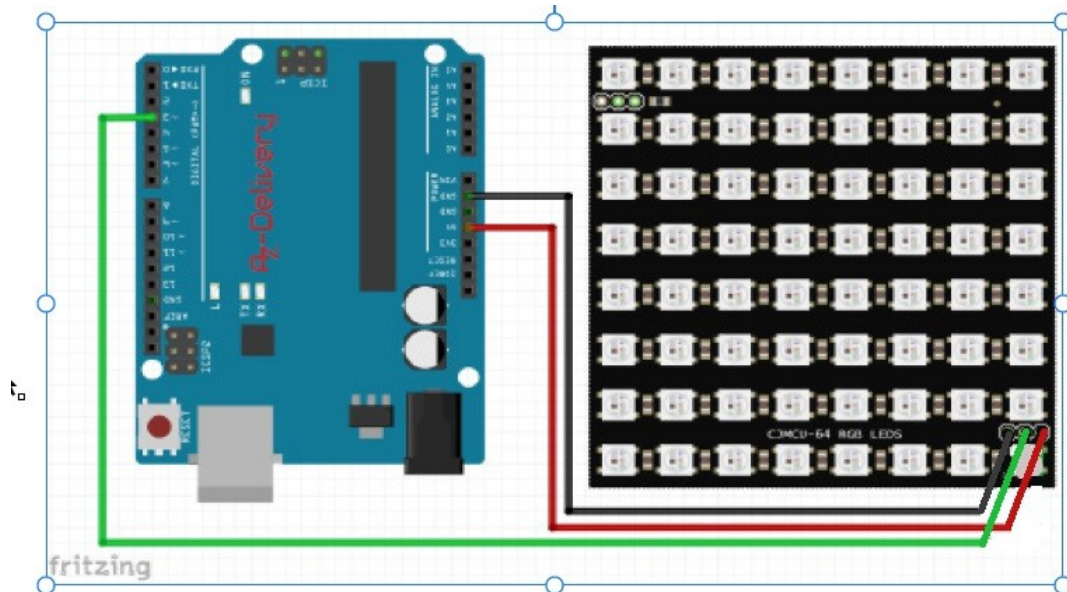
So richten Sie den Raspberry Pi und Python ein

Auf dem 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 Fernverbindung mit dem Raspberry Pi, ohne dass ein PC-Bildschirm, eine Maus oder eine Tastatur benötigt werden. Die einzigen Dinge, die in diesem Modus verwendet werden, sind der Raspberry Pi selbst, die Stromversorgung und die Internetverbindung. All dies wird in dem kostenlosen eBook ausführlich erklärt: [Raspberry Pi Schnellstart-Anleitung](#)

Auf dem *Raspberry Pi OS* ist *Python* vorinstalliert.

Anschließen des Moduls mit Atmega328p

Verbinden Sie das Modul mit dem Atmega328p wie im folgenden Anschlussplan dargestellt:



Modul-Stift	McPin	Farbe des Kabels
VDD	5V	Rotes Kabel
GND	GND	Schwarzes Kabel
DIN	D6	Grüner Draht

HINWEIS: Zu Testzwecken sollte nur ein LED-Matrix-Panel an den Atmega328p angeschlossen werden. Die Helligkeitsstufe in der Beispielskizze sollte den Wert von 50 nicht überschreiten, damit der Stromverbrauch die Möglichkeiten des Atmega328p-Spannungsreglers nicht übersteigt, da der Atmega328p sonst beschädigt werden könnte.



Beispiele skizzieren

```
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_NeoMatrix.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>

#define PIN 6

Adafruit_NeoMatrix matrix = Adafruit_NeoMatrix(16, 16, PIN,
  NEO_MATRIX_TOP      + NEO_MATRIX_RIGHT +
  NEO_MATRIX_COLUMNS + NEO_MATRIX_PROGRESSIVE,
  NEO_GRB              + NEO_KHZ800);

const uint16_t colors[] = {
  matrix.Color(255, 0, 0), matrix.Color(0, 255, 0), matrix.Color(0, 0, 255) };

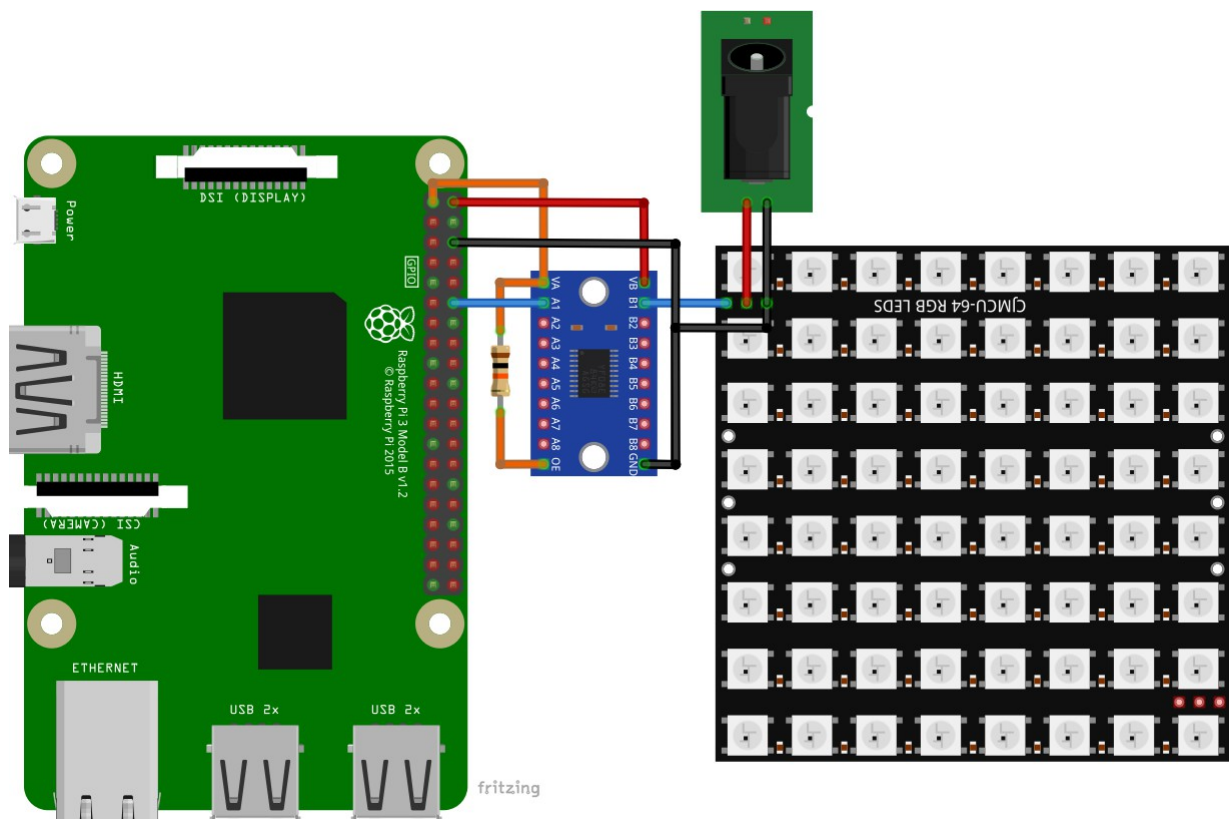
void setup() {
  matrix.begin();
  matrix.setTextWrap(false);
  matrix.setBrightness(20); // Brightness level
  matrix.setTextColor(colors[0]);
}

int x    = matrix.width();
int pass = 0;

void loop() {
  matrix.fillScreen(0);
  matrix.setCursor(x, 0);
  matrix.print(F("AZ-DELIVERY"));
  if(--x < -50) { //84
    x = matrix.width();
    if(++pass >= 3) pass = 0;
    matrix.setTextColor(colors[pass]);
  }
  //two spaces
  matrix.show();
  delay(80);
}
```


Verbinden des Moduls mit dem Raspberry Pi

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



TXS0108E Stift	Raspberry Pi Stift	Physikalische Nadel	Farbe des Kabels
VA	3V3	1	Orangefarbenes Kabel
VB	5V	2	Rotes Kabel
GND	GND	6	Schwarzes Kabel
A1	GPIO18	12	Blaues Kabel
Modul-Stift	TXS0108E Stift		
DIN	B1		Blaues Kabel
GND	GND		Schwarzes Kabel
Modul-Stift	DC-Stromversorgung		
+5V	+5V		Rotes Kabel
GND	GND		Schwarzes Kabel

Hinweis: Die Pins des Moduls arbeiten im 5V-Bereich. Um das Modul mit dem Raspberry Pi zu verwenden, muss der Logic Level Converter verwendet werden. Die Pins des Moduls arbeiten mit dem 5V-Eingang, da die Pins des Raspberry Pi im 3,3V-Bereich arbeiten, ist keine ausreichende Spannung vorhanden, um das Matrix-Panel entsprechend zu betreiben. Verwenden Sie zu diesem Zweck das Gerät namens [TXS0108E 8ch Logic Level Converter](#), das AZ-Delivery anbietet.

Bibliotheken und Werkzeuge für Python

Um das Gerät mit dem Raspberry Pi zu verwenden, empfiehlt es sich, eine externe Python-Bibliothek herunterzuladen. Die Bibliothek, die in diesem eBook verwendet wird, heißt *Adafruit_CircuitPython_NeoPixel*.

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

```
sudo apt-get update  
sudo pip3 install rpi_ws281x adafruit-circuitpython-  
neopixel  
sudo python3 -m pip install --force-reinstall adafruit-  
blinka
```

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

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

Um es zu installieren, wechseln Sie zunächst in das Verzeichnis *Adafruit_CircuitPython_NeoPixel*, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
cd Adafruit_SchaltkreisPython_NeoPixel
```

und installieren Sie die Bibliothek mit dem folgenden Befehl:

```
sudo python3 setup.py installieren
```



Python-Skript

```
import time
import board
import neopixel

pixel_pin = board.D18
num_pixels = 256
ORDER = neopixel.GRB

pixels = neopixel.NeoPixel(
    pixel_pin, num_pixels, brightness=0.2, auto_write=False, pixel_order=ORDER
)

def wheel(pos):
    if pos < 0 or pos > 255:
        r = g = b = 0
    elif pos < 85:
        r = int(pos * 3)
        g = int(255 - pos * 3)
        b = 0
    elif pos < 170:
        pos -= 85
        r = int(255 - pos * 3)
        g = 0
        b = int(pos * 3)
    else:
        pos -= 170
        r = 0
        g = int(pos * 3)
        b = int(255 - pos * 3)
    return (r, g, b) if ORDER in (neopixel.RGB, neopixel.GRB) else (r, g, b,
0)
```

Az-Delivery

```
def rainbow_cycle(wait):
    for j in range(255):
        for i in range(num_pixels):
            pixel_index = (i * 256 // num_pixels) + j
            pixels[i] = wheel(pixel_index & 255)
        pixels.show()
        time.sleep(wait)

print('U64 LED Matrix Module test script')
print('[Press CTRL + C to end the script!']')

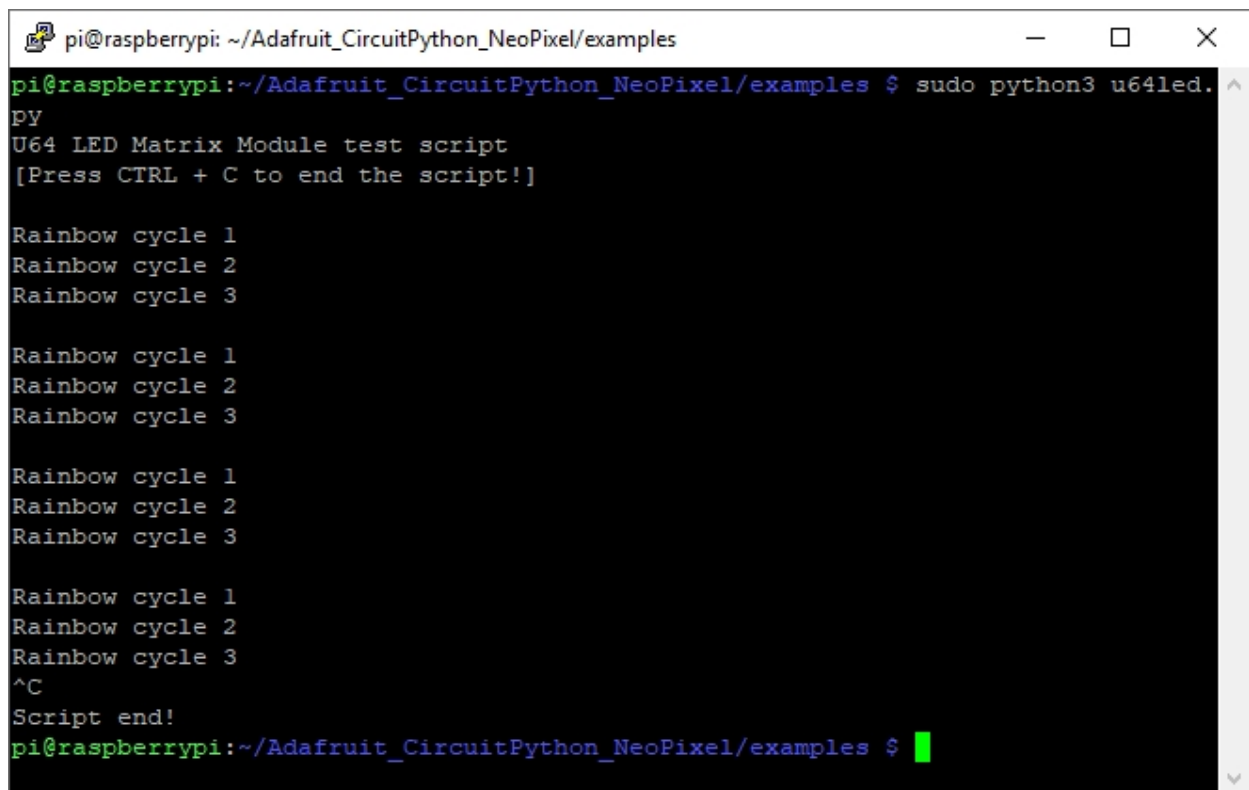
try:
    while True:
        print('\nRainbow cycle 1')
        pixels.fill((255, 0, 0))
        pixels.show()
        time.sleep(1)
        print('Rainbow cycle 2')
        pixels.fill((0, 255, 0))
        pixels.show()
        time.sleep(1)
        print('Rainbow cycle 3')
        pixels.fill((0, 0, 255))
        pixels.show()
        time.sleep(1)

        rainbow_cycle(0.001)

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

Speichern Sie das Skript unter dem Namen `u64led.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: **sudo python3 u64led.py**

Das Ergebnis sollte wie in der folgenden Abbildung aussehen:



```
pi@raspberrypi: ~/Adafruit_CircuitPython_NeoPixel/examples
pi@raspberrypi:~/Adafruit_CircuitPython_NeoPixel/examples $ sudo python3 u64led.py
U64 LED Matrix Module test script
[Press CTRL + C to end the script!]

Rainbow cycle 1
Rainbow cycle 2
Rainbow cycle 3

Rainbow cycle 1
Rainbow cycle 2
Rainbow cycle 3

Rainbow cycle 1
Rainbow cycle 2
Rainbow cycle 3

Rainbow cycle 1
Rainbow cycle 2
Rainbow cycle 3

^C
Script end!
pi@raspberrypi:~/Adafruit_CircuitPython_NeoPixel/examples $
```

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



Jetzt ist es an der Zeit, zu lernen und eigene Projekte zu erstellen. Das können Sie mit Hilfe vieler Beispielskripte und anderer Anleitungen tun, die Sie im Internet finden können.

Wenn Sie auf der Suche nach hochwertiger Mikroelektronik und Zubehör sind, sind Sie bei der AZ-Delivery Vertriebs GmbH an der richtigen Adresse. 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>