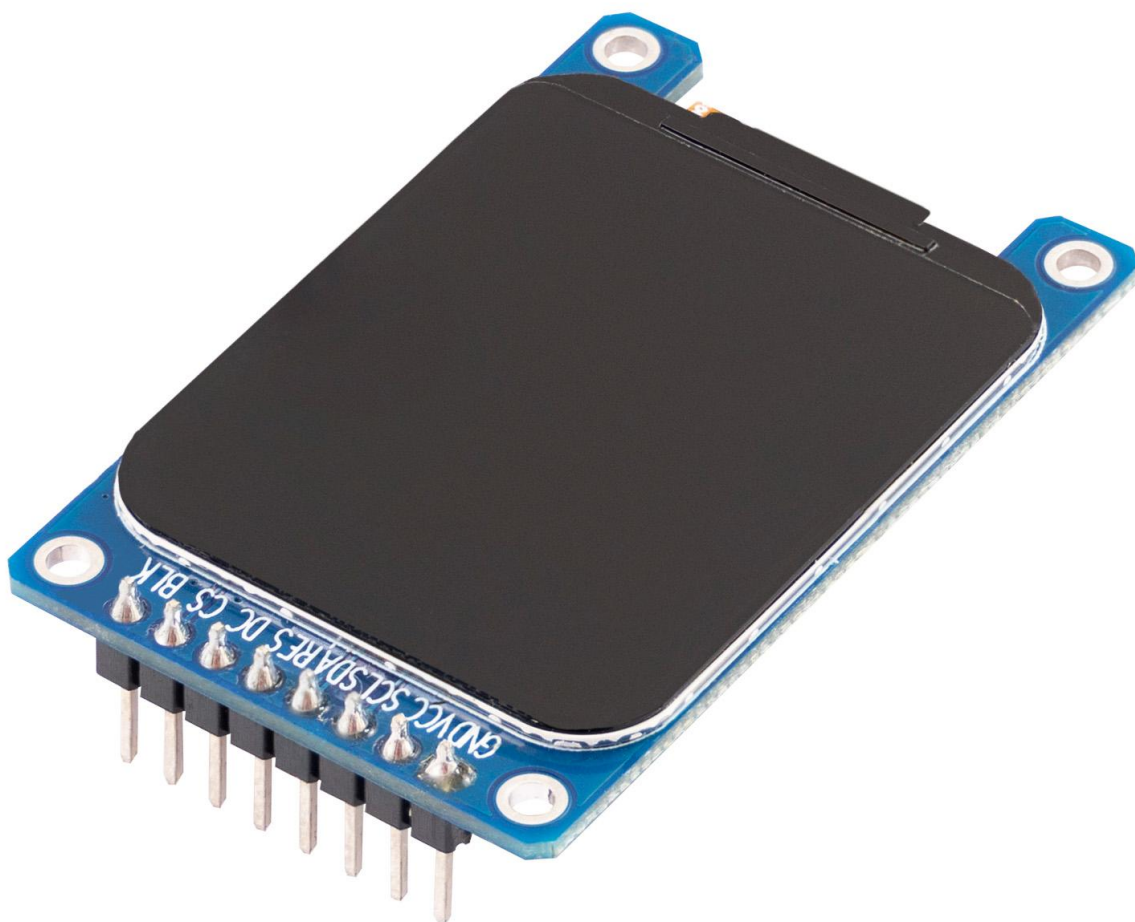


ebook

1,69-Zoll-Farb TFT Display-Modul



Inhaltsübersicht

Einführung	3
Spezifikationen	4
Pinout	5
Funktion des Pins :	5
Wie funktioniert das 1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay?	6
1,69-Zoll-Farb-TFT-Display-Modul Anwendungen:	7
Wie wird das Anzeigemodul verwendet?	8
Anschlussschema	10
Installation der Software	11
Installation der Bibliothek	16
Beispiel Sketch	17
Wie der Code funktioniert :	18
Einrichten des Raspberry Pi und Python	19
SPI freigeben :	21
Code Beispiel:	22
Anzeige in Aktion:	24

Einführung

Das 1,69-Zoll-Farb-TFT-Display-Modul ist ein kleines elektronisches Bauteil, das Bilder und Text in Farbe anzeigt. Dieses hübsche kleine Display-Breakout ist der beste Weg, um ein kleines, farbenfrohes und sehr helles Display zu jedem Projekt hinzuzufügen. Da das Display über 4-Draht-SPI kommuniziert und einen eigenen pixeladressierbaren Framebuffer hat, kann es mit jeder Art von Mikrocontroller verwendet werden. Das 1,69-Zoll-Display hat 280x240 16-Bit-Farbpixel und wird vom ST7789 Display-Controller angesteuert.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen vor, wie Sie dieses praktische Gerät verwenden und einrichten können.

Spezifikationen

Betriebsspannung	3,3V - 5V
LCD-Größe	1,69 Zoll
Auflösung	240 x 280 Pixel
Pixelabstand	0,11655 x 0,11655 mm
Aktiver Bereich	27.972 x 32.634 mm
Farben anzeigen	262K
Schnittstelle	4 Zeilen SPI
Treiber	ST7789V2
Abmessungen	48 x 31,2 x 11,3 mm
Gewicht	8g

Pinout



Pin-Funktion :

PIN	Funktion
GND	Ground
VCC	Stromversorgung für das Modul
SCL	SPI-TAKT
SDA	SPI-Daten
RES	RESET
DC	Data/Command
CS	Chip Select
BLK	Steuerung der Hintergrundbeleuchtung

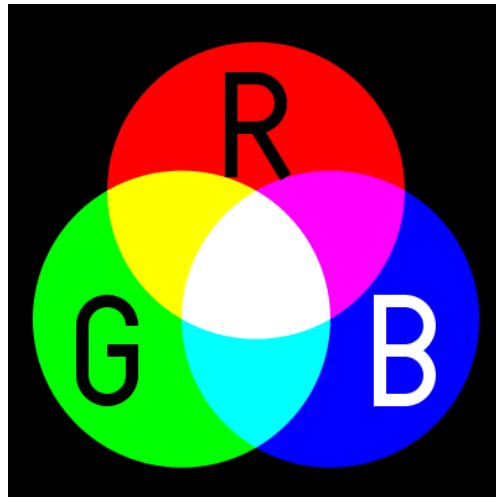
Wie funktioniert das 1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay?

Das 1,69-Zoll-TFT-Farbdisplaymodul ist ein kleines elektronisches Bauteil, das Bilder und Text in Farbe anzeigt. Es besteht in der Regel aus einer Anzeigetafel, einer Treiberschaltung und einem Hintergrundbeleuchtungssystem.

Das Display besteht aus einer Dünnschichttransistoranordnung (TFT), die die Farbe und Helligkeit jedes Pixels auf dem Bildschirm steuert. Jedes Pixel besteht aus drei Unterpixeln, in der Regel in den Farben Rot, Grün und Blau (RGB), die zusammen ein vollfarbiges Bild ergeben.

Die Hintergrundbeleuchtung dient dazu, das Anzeigefeld zu beleuchten, damit die Bilder und der Text sichtbar sind. Die Hintergrundbeleuchtung besteht in der Regel aus einer Reihe von Leuchtdioden (LEDs), die um den Umfang der Anzeigetafel herum angeordnet sind.

Um das 1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay-Modul zu verwenden, sendet ein Mikrocontroller oder ein anderes Gerät Daten an den Treiberschaltkreis, der die Daten in Signale umwandelt, die vom Anzeigefeld verstanden werden können. Die Treiberschaltung steuert dann die Aktualisierungsrate und das Timing der Anzeige und aktualisiert das Bild oder den Text auf dem Bildschirm nach Bedarf. Das Hintergrundbeleuchtungssystem sorgt für die Beleuchtung, so dass die Anzeige bei verschiedenen Lichtverhältnissen sichtbar ist.



1,69-Zoll-Farb-TFT-Display-Modul Anwendungen:

Das 1,69-Zoll-TFT-Farbdisplaymodul hat dank seiner kompakten Größe, seiner hohen Auflösung und seiner Farbdisplay-Fähigkeiten ein breites Anwendungsspektrum. Hier sind einige Beispiele für gängige Anwendungen:

Tragbare Geräte: Smartwatches, Fitness-Tracker und andere tragbare Geräte

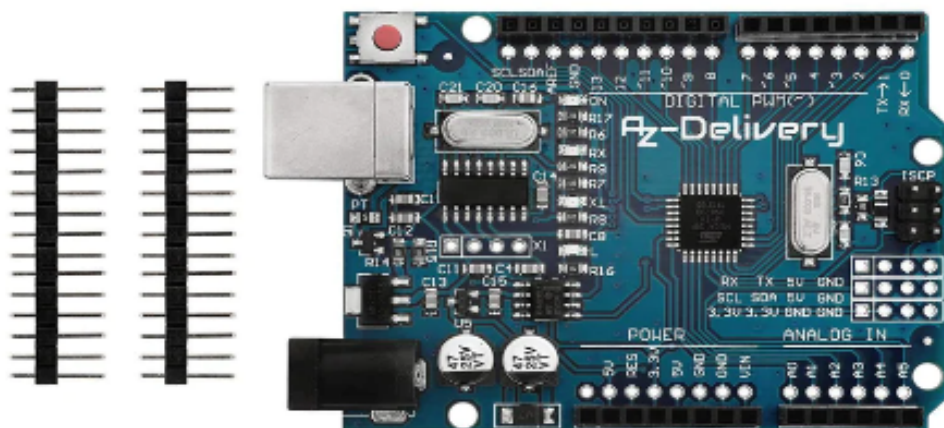
Unterhaltungselektronik: Tragbare elektronische Geräte wie Digitalkameras, tragbare Spielkonsolen und tragbare Mediaplayer verwenden häufig diese Anzeigemodule, um dem Benutzer ein hochwertiges visuelles Erlebnis zu bieten.

Wie wird das Anzeigemodul verwendet?

Die Verwendung dieses Moduls ist sehr einfach. In diesem Abschnitt dieses Artikels werden wir besprechen, wie wir ein Modul anschließen und mit ihm arbeiten können, also brauchen wir zunächst eine Einrichtung, die unten beschrieben wird:

Setup für die Entwicklungsumgebung, wir brauchen :

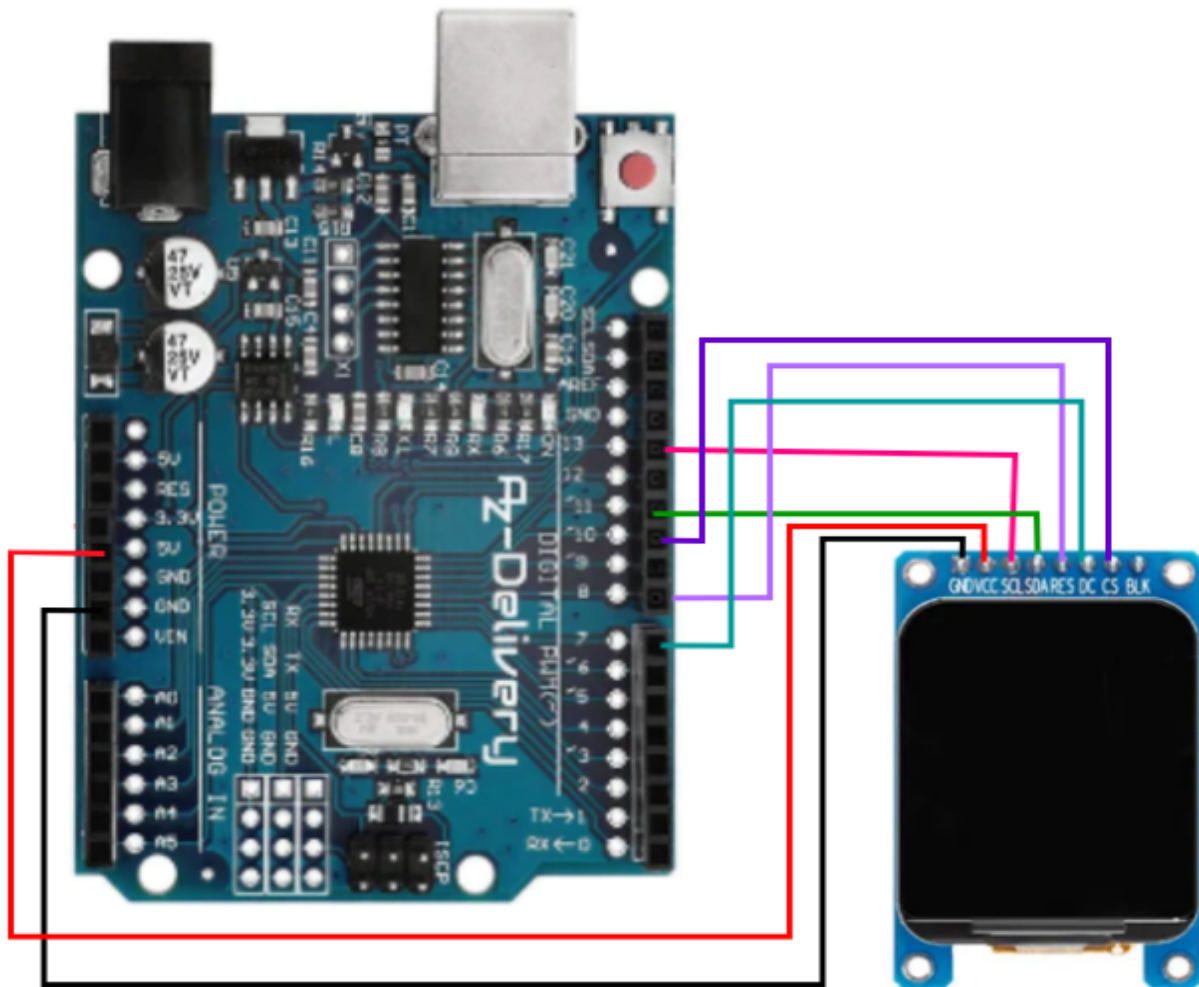
[Mikrocontroller-Platine](#)



-Überbrückungsdraht:



Anschlussschema



Verbindungen:

Display-Modul	Mikrocontroller-Platine
VCC	5V
GND	GND
SCL	Digitaler Stift 13
SDA	Digitaler Stift 11
RES	Digitaler Stift 8
DC	Digitaler Stift 7
CS	Digitaler Stift 10

Installation der Software

Laden Sie die neueste Version der Arduino IDE hier herunter:

<https://www.arduino.cc/en/software>

Downloads



Arduino IDE 2.0.0

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger.

For more details, please refer to the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Nightly builds with the latest bugfixes are available through the section below.

SOURCE CODE

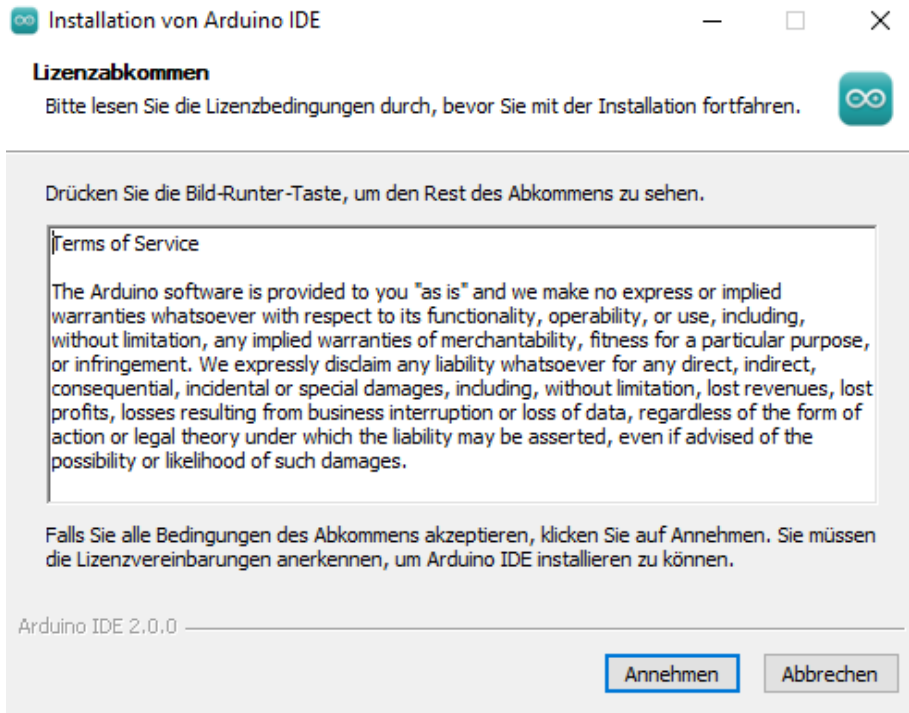
The Arduino IDE 2.0 is open source and its source code is hosted on [GitHub](#).

DOWNLOAD OPTIONS

Windows Win 10 and newer, 64 bits
Windows MSI installer
Windows ZIP file
Linux AppImage 64 bits (X86-64)
Linux ZIP file 64 bits (X86-64)
macOS 10.14: "Mojave" or newer, 64 bits

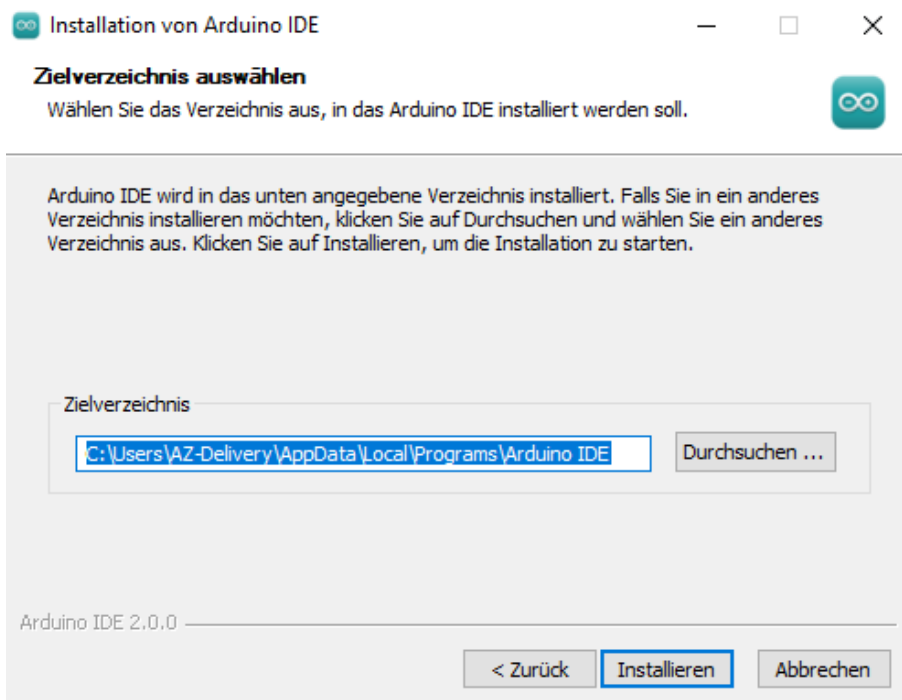
Nach dem Start der Arduino IDE Installationsdatei

"arduino-ide_2.0.0_Windows_64bit.exe" müssen die Lizenzbedingungen der Software gelesen und akzeptiert werden.



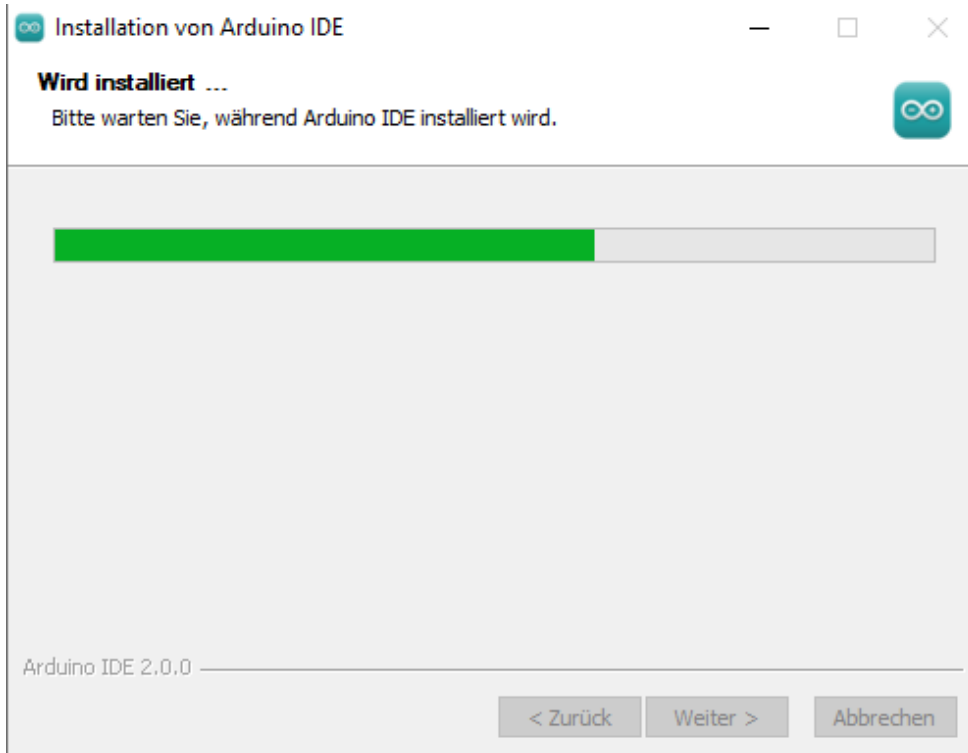
Im nächsten Schritt können verschiedene Optionen für die Installation ausgewählt werden.

Schließlich muss der Zielordner angegeben werden. Für die Installation werden ca. 500 MB freier Speicherplatz benötigt.

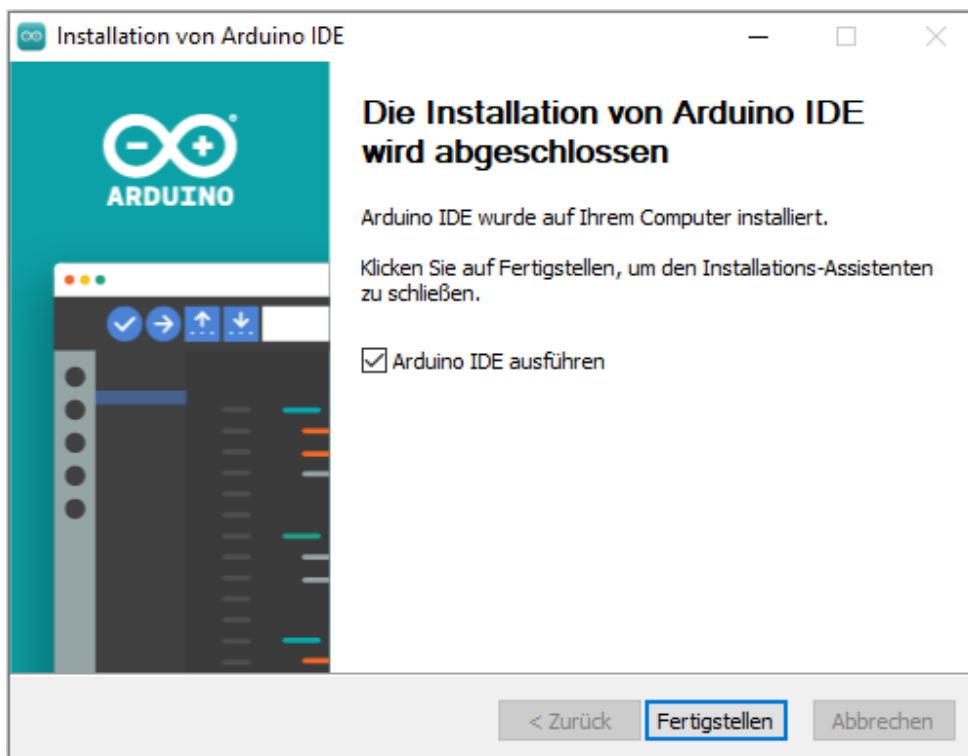


Klicken Sie auf "Installieren", um die Installation zu starten.

1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

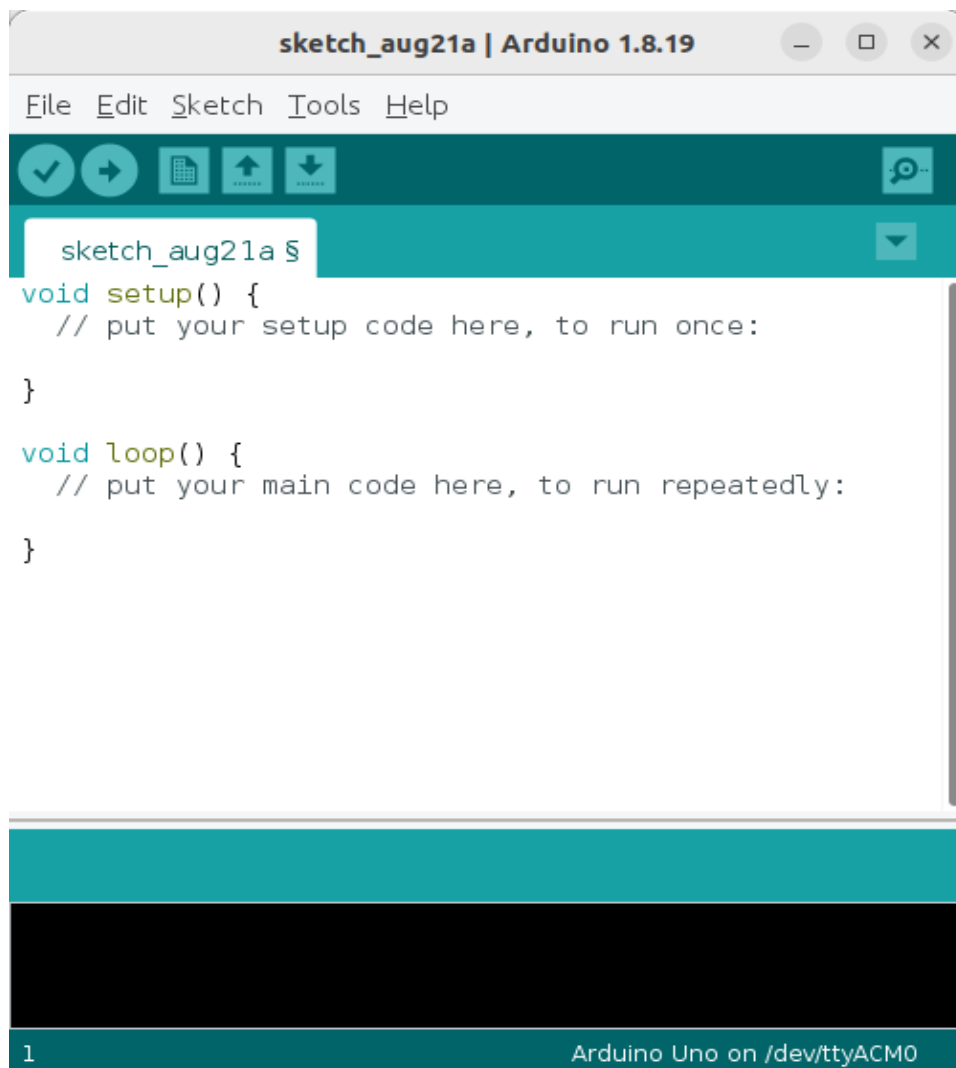


Nach erfolgreicher Installation kann das Installationsprogramm über die Schaltfläche "**Fertig stellen**" beendet werden.



1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

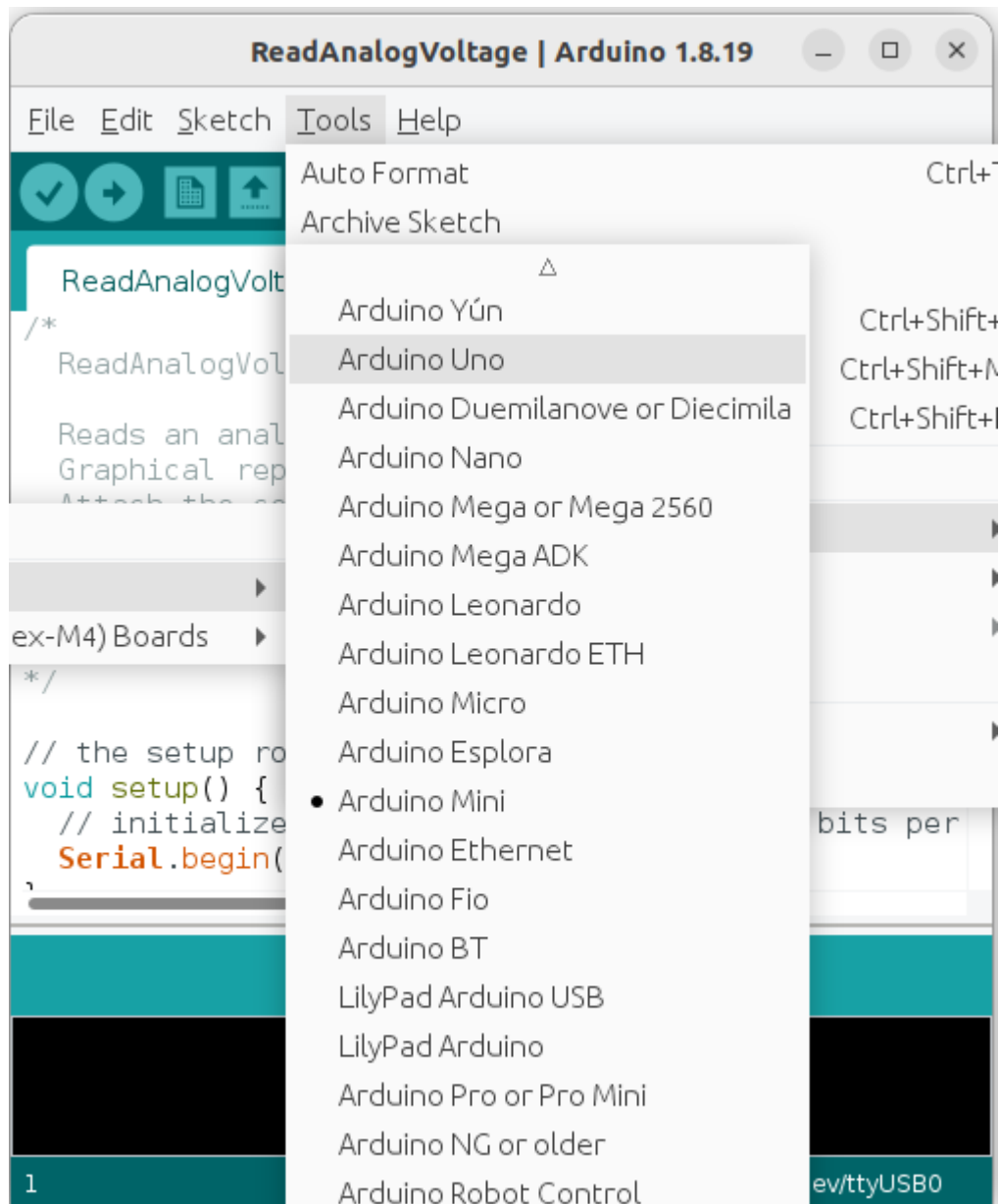
Das Startfenster:



1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

Wählen Sie das UNO-Board:

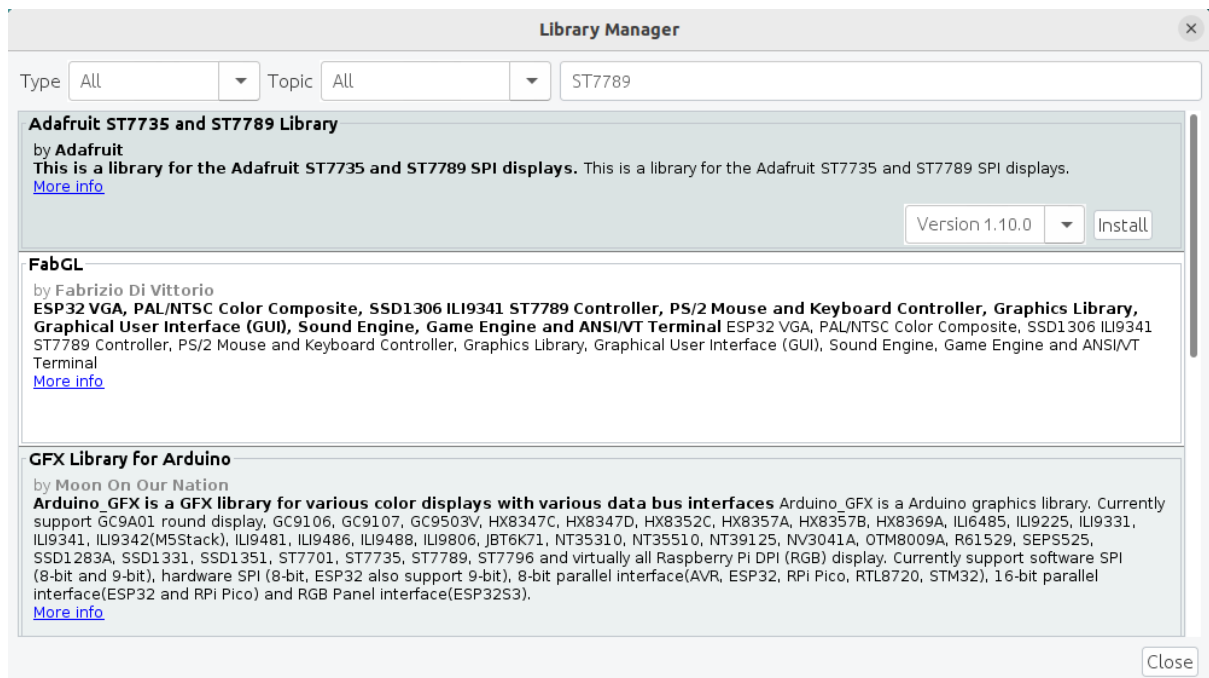
Werkzeuge -> Platine -> Arduino Uno



Installation der Bibliothek

Hier sind die Schritte zur Installation der ST7789-Bibliothek über den Arduino Library Manager:

- 1 - Klicken Sie auf das Menü "Sketch" und wählen Sie "Include Library" -> "Manage Libraries".
- 3- Suchen Sie im Bibliotheksverwalter über die Suchleiste am oberen Rand des Fensters nach "**ST7789**".
- 4- Wählen Sie die ST7789-Bibliothek aus den Suchergebnissen aus.
- 5- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Installieren", um die Bibliothek zu installieren.
- 6- Warten Sie, bis die Installation abgeschlossen ist.
- 7- Wenn die Installation abgeschlossen ist, sollten Sie eine Meldung sehen, die besagt, dass die Bibliothek erfolgreich installiert wurde.



Beispiel Sketch

```
#include <Adafruit_GFX.h> // Zentrale Grafikbibliothek
#include <Adafruit_ST7789.h> // Hardware-spezifische Bibliothek für ST7789
#include <SPI.h>

#define TFT_CS 10
#define TFT_RST 8
#define TFT_DC 7

Adafruit_ST7789 tft = Adafruit_ST7789(TFT_CS, TFT_DC, TFT_RST);

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.print(F("Hallo! ST77xx TFT Test"));

  tft.init(240, 280); // Init ST7789 280x240

  Serial.println(F("Initialisiert"));

  uint16_t time = millis();
  tft.fillScreen(ST77XX_BLACK);
  time = millis() - time;

  Serial.println(time, DEC);
  delay(500);

  drawtext("hallo aus\n\n AZ-DELIVERY", ST77XX_RED);

  Serial.println("fertig");
  delay(1000);
}

void loop() {
  tft.invertDisplay(true);
  delay(1000);
}
```

1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

```
tft.invertDisplay(false);  
delay(1000);  
}  
  
void drawtext(char *text, uint16_t color) {  
    tft.setCursor(0, 100);  
    tft.setTextSize(2);  
    tft.setTextColor(color);  
    tft.setTextWrap(true);  
    tft.print(text);  
  
}
```

Wie der Code funktioniert :

Dieser Code richtet die erforderlichen Bibliotheken für Grafik- und hardwarespezifische Funktionen ein und ist am Anfang des Codes enthalten.

Die Pins, die für die Kommunikation mit dem Display verwendet werden (TFT_CS, TFT_RST, TFT_DC), werden definiert, und eine Instanz der Klasse Adafruit_ST7789 wird unter Verwendung dieser Pins erstellt.

Die Funktion **setup()** initialisiert die serielle Kommunikation und das Display, löscht den Bildschirm mit schwarzer Farbe und druckt "hello from AZ-DELIVERY" in roter Farbe mit der Funktion **drawtext()**.

Die Funktion **loop()** invertiert die Anzeige wiederholt mit einer Verzögerung von 500 ms, wodurch ein Blinkeffekt entsteht.

Die Funktion **drawtext()** setzt die Cursorposition auf (0,0) und druckt den eingegebenen String in der angegebenen Farbe.

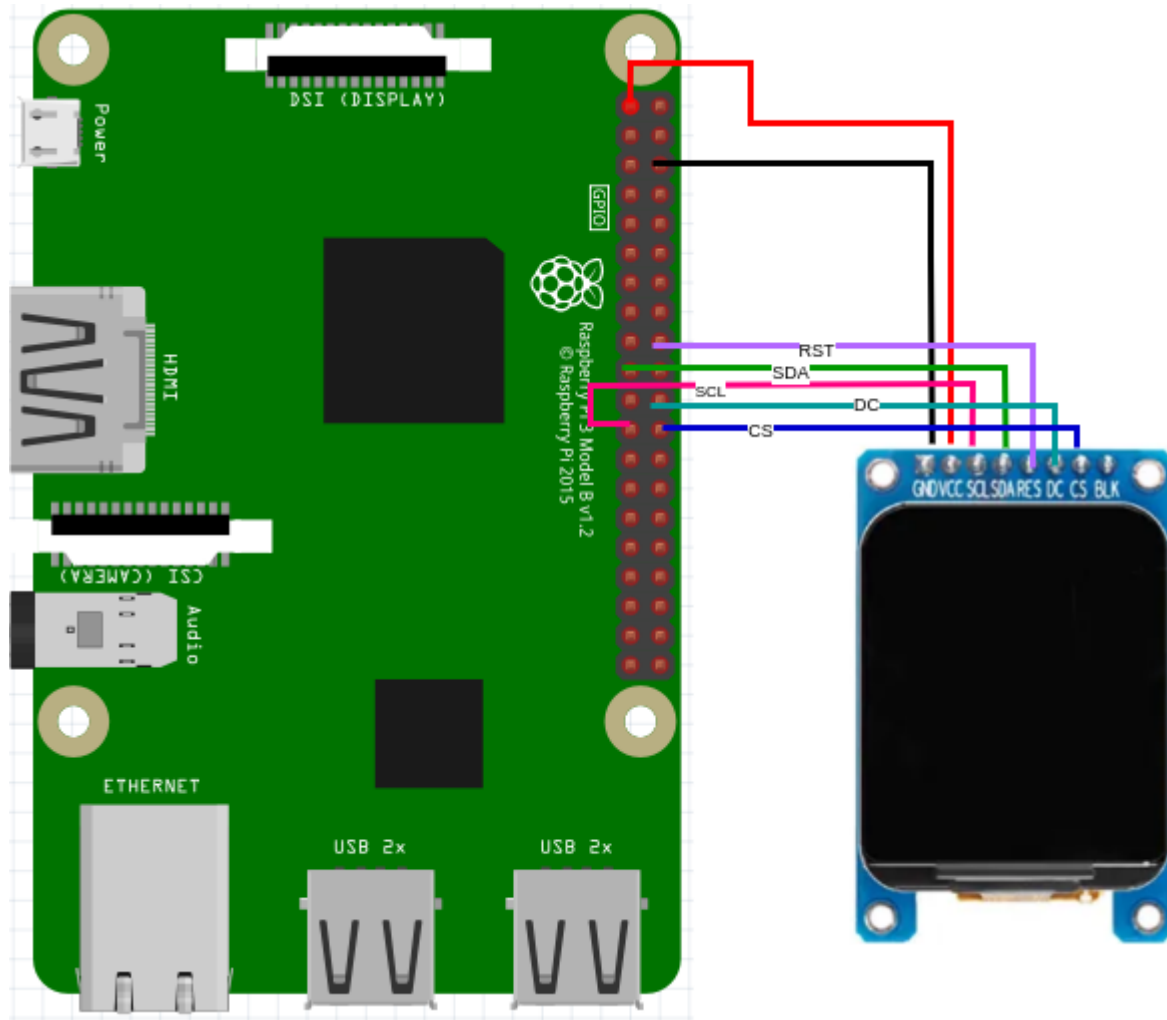
Einrichten des Raspberry Pi und Python

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](#)

Python ist auf dem Betriebssystem des Raspberry Pi vorinstalliert.

Anschlussschema



Verbindungen:

Display-Modul	Himbeere
VCC	3.3V
GND	GND
SCL	GPIO 11
SDA	GPIO 10
RES	GPIO 25
DC	GPIO 24

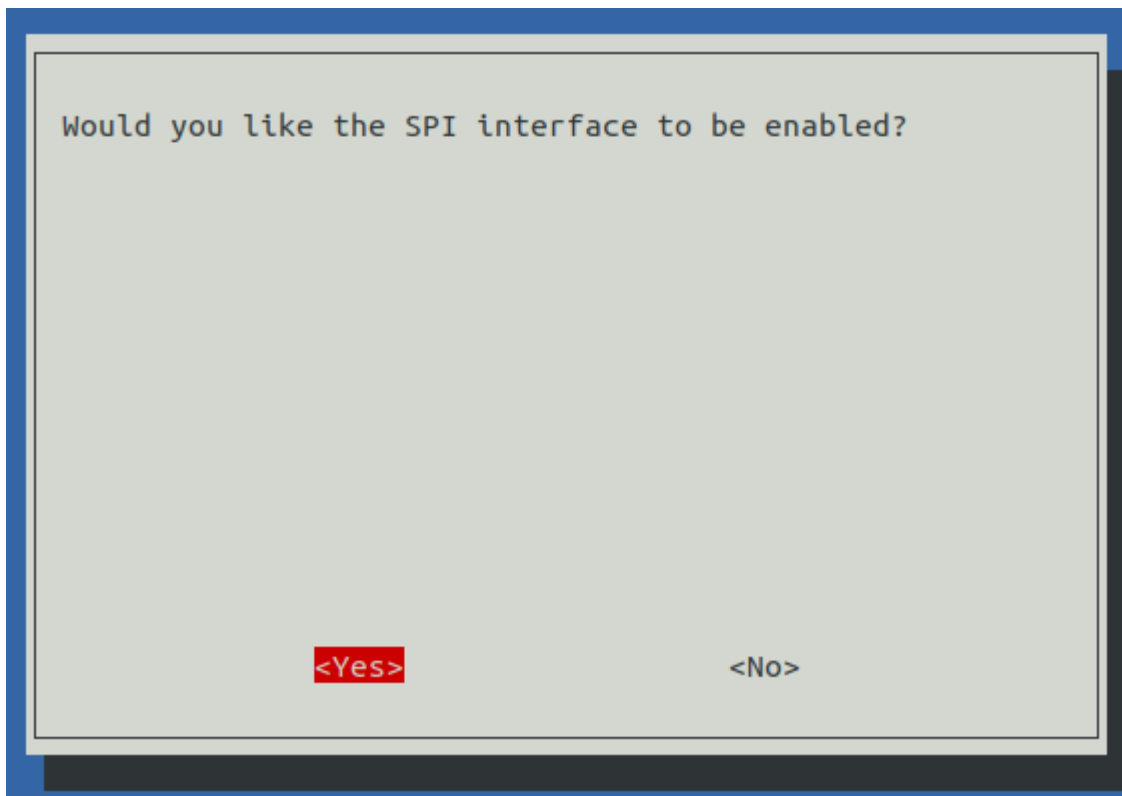
CS	GPIO 8
----	--------

SPI freigeben :

Öffnen Sie das Terminal und verwenden Sie den Befehl, um die Konfigurationsseite aufzurufen

```
sudo raspi-config
```

Wählen Sie Interfacing Options -> SPI -> Yes, um die SPI-Schnittstelle zu aktivieren.



Installation der Bibliothek :

1 - ST7789 Bibliothek installieren

```
sudo pip3 install adafruit-circuitpython-st7789  
adafruit-circuitpython-display-text
```

2 - Pillow Library installieren

1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

```
sudo apt-get install python3-pil
```

3- Installieren Sie die Numpy-Bibliothek:

```
sudo apt-get install python3-numpy
```

Code-Beispiel:

Erstellen Sie eine neue Python-Datei mit *sudo nano rounddisp.py* und kopieren Sie den folgenden Code:

```
import board
import terminalio
import displayio
from adafruit_display_text import label
from adafruit_st7789 import ST7789

# Gib alle Ressourcen frei, die derzeit für die Displays
verwendet werden
displayio.release_displays()

spi = board.SPI()
tft_cs = board.CE0
tft_dc = board.D24

display_bus = displayio.FourWire(
    spi, command=tft_dc, chip_select=tft_cs,
    reset=board.D25
)

display = ST7789(display_bus, width=280, height=240,
    rowstart=20, rotation=90)

# Den Display-Kontext erstellen
splash = displayio.Group()
```

1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

```
display.show(splash)

color_bitmap = displayio.Bitmap(280, 240, 1)
color_palette = displayio.Palette(1)
color_palette[0] = 0x303062

bg_sprite = displayio.TileGrid(color_bitmap,
pixel_shader=color_palette, x=0, y=0)
splash.append(bg_sprite)

Ein Label zeichnen
text_group = displayio.Group(scale=3, x=35, y=80)
text="Hello from \n AZ-delivery"
text_area = label.Label(terminalio.FONT, text=text,
color=0xFF0000)
text_group.append(text_area)# Untergruppe für Textskalierung
splash.append(text_group)

while True
pass
```

Wie der Code funktioniert :

- Der Code importiert die notwendigen Module wie Board, Terminalio, Displayio, Label und ST7789.
- Die Funktion `release_displays()` wird aufgerufen, um alle Ressourcen freizugeben, die derzeit für die Anzeigen verwendet werden könnten.
- Der Code initialisiert einen SPI-Bus mit der Funktion `board.SPI()`.
- Ein `FourWire`-Objekt wird unter Verwendung von `spi`, `tft_dc`, `tft_cs` und `board.D24` als Befehls-, Chip-Select- und Reset-Pins für den Display-Bus erstellt.
- Ein `ST7789`-Objekt wird unter Verwendung des `display_bus` erstellt, wobei Breite und Höhe auf 280 bzw. 240, `rowstart` auf 20 und `rotation` auf 90 eingestellt sind.

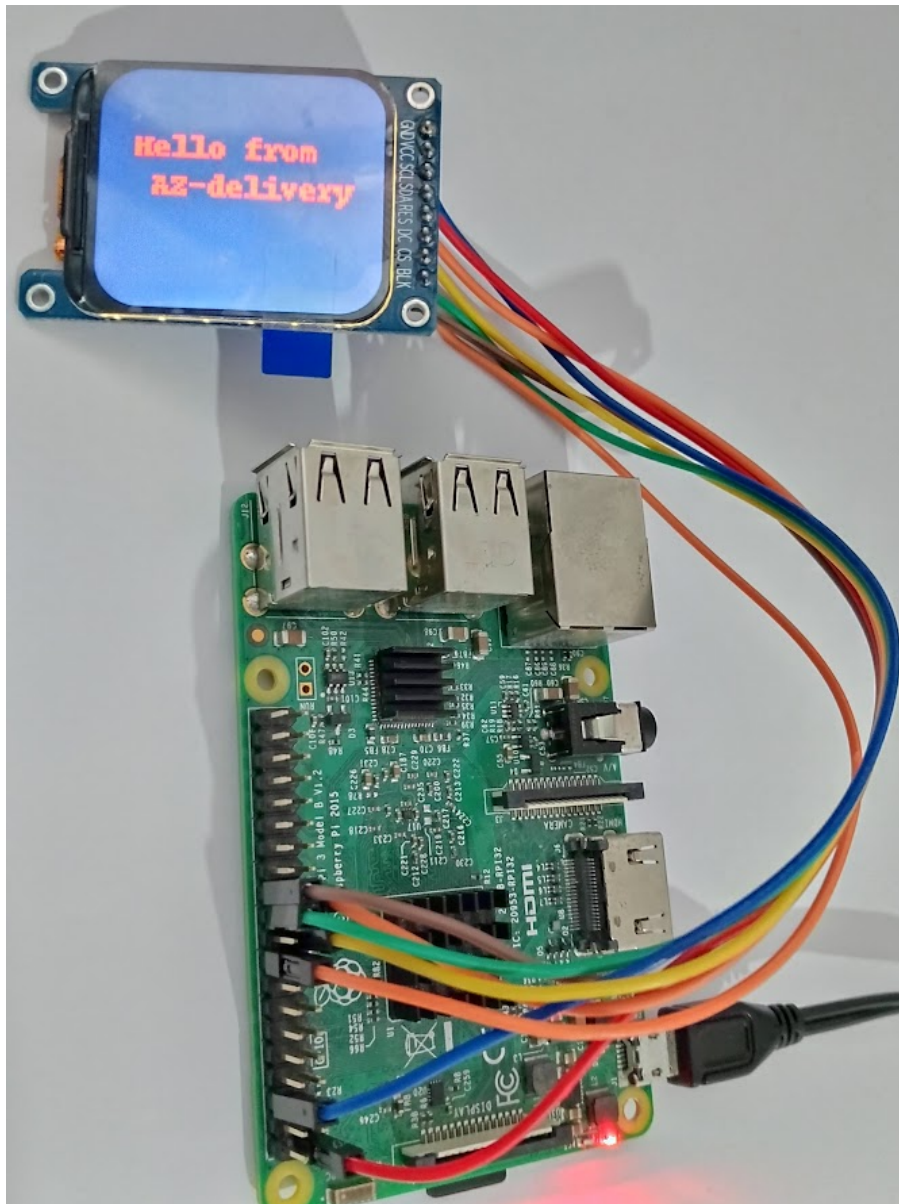
1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay

- Der Code tritt mit `while True:` in eine Endlosschleife ein und tut nichts.

Starten Sie das Programm mit: *python3 rounddisp.py*

Falls Sie auf Fehler stoßen, versuchen Sie, den folgenden Befehl auszuführen und das Python-Programm erneut zu starten: *pip install --upgrade pillow*

1,69-Zoll-TFT-Farbdisplay Anzeige in Aktion:



Sie haben es geschafft, Sie können Ihr Modul jetzt für Ihre Projekte verwenden :)

Jetzt ist es an der Zeit, zu lernen und die Projekte selbst 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>