

2,4-Zoll-TFT-Display

ebook

2,4-Zoll-TFT-Farbdisplay Modul



Inhaltsübersicht

Einführung	3
Spezifikationen	4
Belegung	5
PIN-Funktion	6
Wie funktioniert das 2,4-Zoll-TFT-Farbdisplay?	7
Wie wird das Anzeigemodul verwendet?	9
Installation der Arduino IDE	14
Einrichtung der Bibliothek	20
Arduino Skizze	22
Wie der Code funktioniert	24
QR-Code mit ESP32 anzeigen	26
Beispielskizze	3

1

Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für unser AZ-Delivery 2.4 Zoll Spi TFT Display 240 x 320px entschieden haben. Das 2.4 Inch Color 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 oder Mikroprozessor verwendet werden. Das 2,4-Zoll-Display hat 240x320 18-Bit-Vollfarbpixel und wird vom Display-Controller ILI9341 angesteuert, der auch über einen kleinen Speicher und wenige Pins verfügt. Es enthält auch einen resistiven Touchscreen mit eingebautem XPT2046-Controller.

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

Spezifikationen

Treiber-IC	ILI9341
Bildschirmgröße	2,4 Zoll
Art der Anzeige	LCD-TFT
Farbe anzeigen	RGB 65K Farbe
Auflösung	320 x 240
Aktiver Bereich	48,9 x 36,7 mm
Schnittstelle	SPI
Touchscreen-Typ	widerstandsfähig
Touch-Controller	XPT2046
Betriebsspannung	3,3V - 5V
IO Logische Spannung	3.3V
Abmessungen	77 x 42,7 x 8,7 mm
Gewicht	30.5g

2,4-Zoll-TFT-Display

Pinout



PIN-Funktion

PIN	Beschreibung der Funktion
VCC	5V/3.3V Stromeingang
GND	Ground
CS	LCD-Chipauswahlsignal, Freigabe mit niedrigem Pegel
RESET	LCD-Reset-Signal, Low-Level-Reset
DC/RS	LCD-Register / Datenauswahlsignal, hohe Ebene: Register, niedrige Ebene: Daten
SDI(MOSI)	SPI-Bus-Schreibdatensignal
SCK	SPI-Bus-Taktsignal
LED	Steuerung der Hintergrundbeleuchtung, hohe Beleuchtungsstärke, wenn nicht gesteuert, 3,3V immer hell anschließen
SDO(MISO)	SPI-Bus-Lesedaten-Signal

2,4-Zoll-TFT-Display

T_CLK	Touch SPI-Bus-Taktsignal
T_CS	Touch-Chip-Select-Signal, Low-Level-Freigabe
T_DIN	Berühren Sie den SPI-Bus-Eingang, verbinden Sie ihn mit MOSI
T_DO	Berühren Sie den SPI-Bus-Ausgang, verbinden Sie ihn mit MISO
T_IRQ	Touchscreen-Unterbrechungssignal

2,4-Zoll-TFT-Display

Wie funktioniert das 2,4-Zoll-TFT-Farbdisplay?

Das 2,4-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.

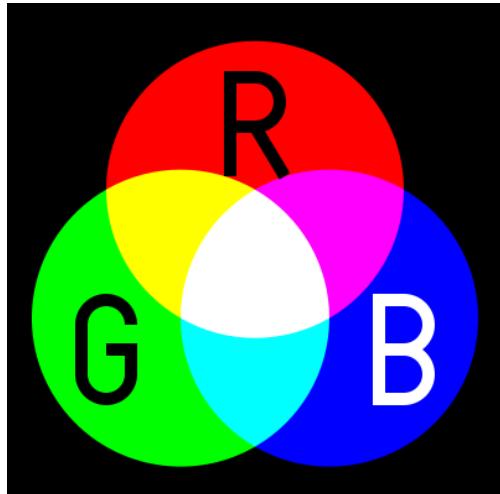
Das Anzeigefeld besteht aus einer Dünnschichttransistoranordnung (TFT), die die Farbe und Helligkeit jedes Pixels auf dem Bildschirm steuert. Jedes Pixel besteht aus drei Unterpixeln, in der Regel in den Farben Rot, Grün und Blau (RGB), die zusammen ein vollfarbiges Bild ergeben.

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 2,4-Zoll-TFT-Farbdisplaymodul zu verwenden, sendet ein Mikrocontroller oder ein anderes Gerät Daten an den Treiberschaltkreis, der die Daten in Signale umwandelt, die

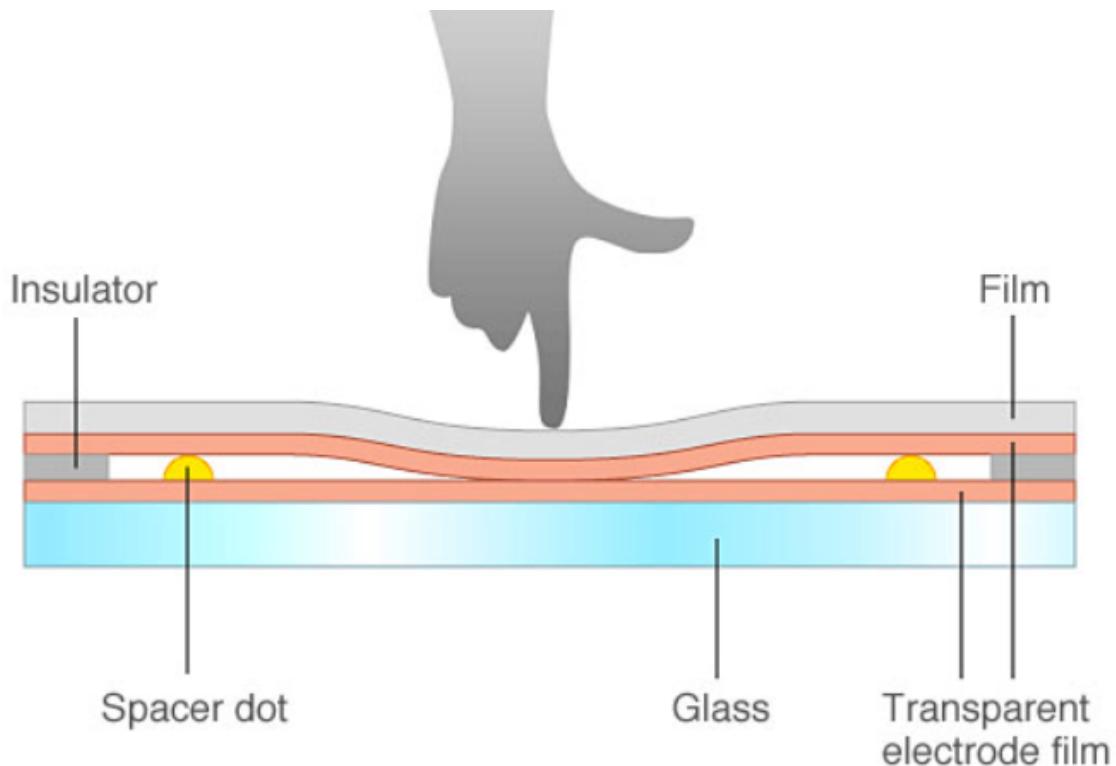
von der Anzeigetafel verstanden werden. Die Treiberschaltung steuert dann die Aktualisierungsrate und das Timing der Anzeige und aktualisiert das Bild oder den Text auf dem Bildschirm nach Bedarf. Das Hintergrundbeleuchtungssystem sorgt für die Beleuchtung, so dass die Anzeige bei verschiedenen Lichtverhältnissen sichtbar ist.

2,4-Zoll-TFT-Display



Die Touch-Funktionalität wird durch den resistiven Touch-Controller XPT2046 ermöglicht. Im Gegensatz zu kapazitiven Touchscreens erkennen resistive Touchscreens Berührungen, indem sie den Druck an bestimmten Punkten des Bildschirms messen. Wenn ein Benutzer auf den Bildschirm drückt, berührt die obere flexible Schicht die starre untere Schicht, was zu einer Änderung des elektrischen Widerstands an der Berührungsstelle führt. Der XPT2046-Controller interpretiert diese Änderungen und wandelt sie in präzise digitale Koordinaten um, was eine präzise Berührungseingabe ermöglicht. Diese resistive Touchtechnologie ist besonders nützlich in Umgebungen, in denen die Benutzer Handschuhe tragen oder einen Stift für die Interaktion verwenden.

2,4-Zoll-TFT-Display



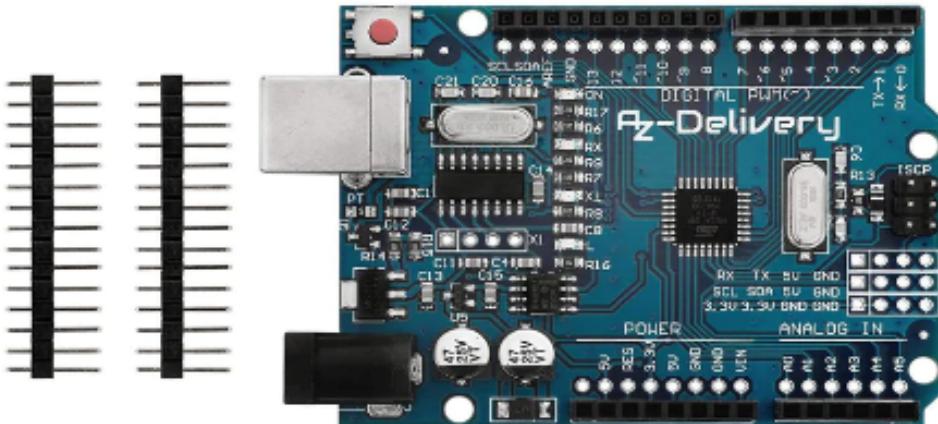
Wie wird das Anzeigemodul verwendet?

Dieses Arduino-Testbeispiel zeigt die Fähigkeiten des 2,4-Zoll-TFT-LCDs mit dem ILI9341-Treiber, dem XPT2046-Resistiv-Touch-Controller und dem SD-Kartenleser. Der Test beinhaltet das Lesen von BMP-Bilddateien von der SD-Karte und deren Anzeige auf dem TFT-Bildschirm sowie die Integration von Touch-Funktionen zur interaktiven Steuerung.

Setup für die Entwicklungsumgebung, wir brauchen :

[-Mikrocontroller-Platine](#)

2,4-Zoll-TFT-Display



-2,4-Zoll-Farb-TFT-Display-Modul



-Überbrückungsdraht

2,4-Zoll-TFT-Display



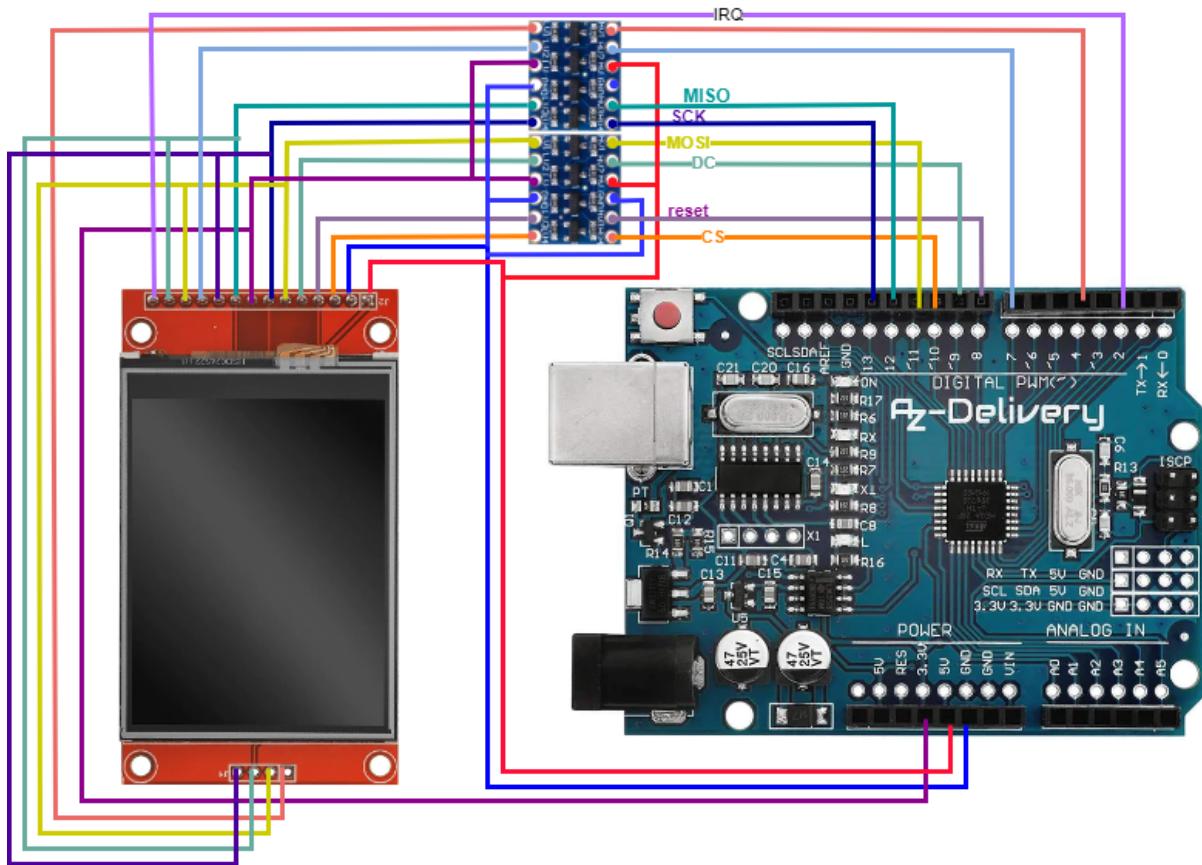
Die Verkabelung des Stromkreises:

Der folgende Schaltplan zeigt, wie Sie das Mikrocontroller-Board an das Display anschließen sollten. Schließen Sie die Drähte entsprechend an.

Nb :

Es wird nicht empfohlen, ein 3,3-V-TFT-Display direkt an ein 5-V-Mikrocontroller-Board anzuschließen, da dies das Display aufgrund der Spannungsfehlspannung beschädigen kann. Um das 3.3V TFT Display sicher mit dem 5V Microcontroller zu verbinden, benötigen Sie einen Level Shifter oder Spannungsteiler, um die 5V Logiksignale vom Microcontroller auf 3.3V zu wandeln. In diesem Fall wird ein Pegelschieber verwendet.

2,4-Zoll-TFT-Display



Verbindungen:

Display-Verbindungen	Mikrocontroller-Platine
SDOK/MISO	Digitaler Stift 12
LED	3.3V
SCK	Digitaler Stift 13
SDI/MOSI	Digitaler Stift 11
DC	Digitaler Stift 9
RESET	Digitaler Stift 8
CS	Digitaler Stift 10
GND	GND
VCC	3.3V

2,4-Zoll-TFT-Display

SD-Karten-Verbindungen	Mikrocontroller-Platine
SD_CS	Digitaler Stift 4
SD_MOSI	Digitaler Stift 11 (MOSI)
SD_MISO	Digitaler Stift 12 (MISO)
SD_SCK	Digitaler Stift 13

Touch-Verbindungen	Mikrocontroller-Platine
T_CLK	Digitaler Stift 13
T_CS	Digitaler Stift 7
T_DIN	Digitaler Stift 11
T_DO	Digitaler Stift 12
T_IRQ	Digitaler Stift 2

2,4-Zoll-TFT-Display

Installation der Arduino IDE

Sie können die kostenlose Entwicklungsumgebung Arduino IDE unter folgendem Link herunterladen: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

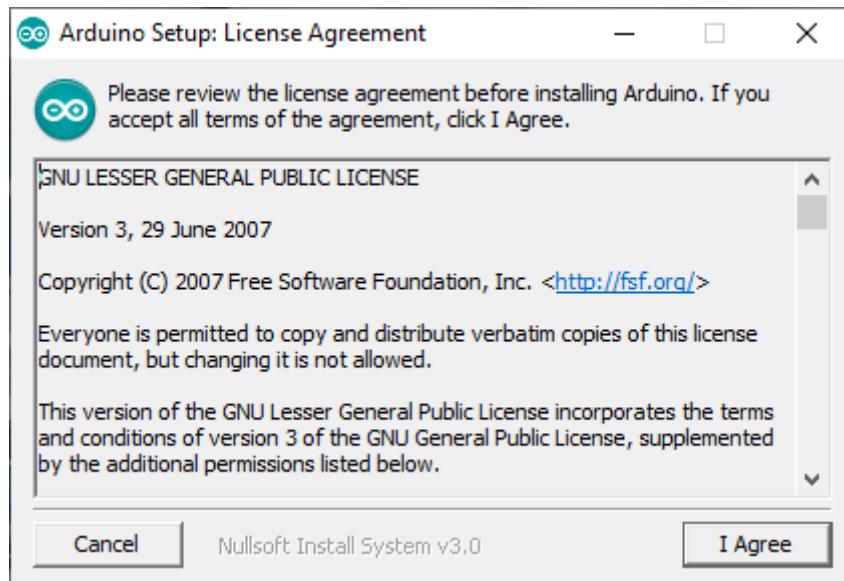
Windows-Benutzer sollten auf jeden Fall eine der ersten beiden Download-Optionen für die Arduino-IDE verwenden. Die "Windows App"-Version aus dem Windows Store verursacht Verbindungsprobleme, insbesondere bei der Verwendung von Board-Definitionen von Drittanbietern.

Download the Arduino IDE

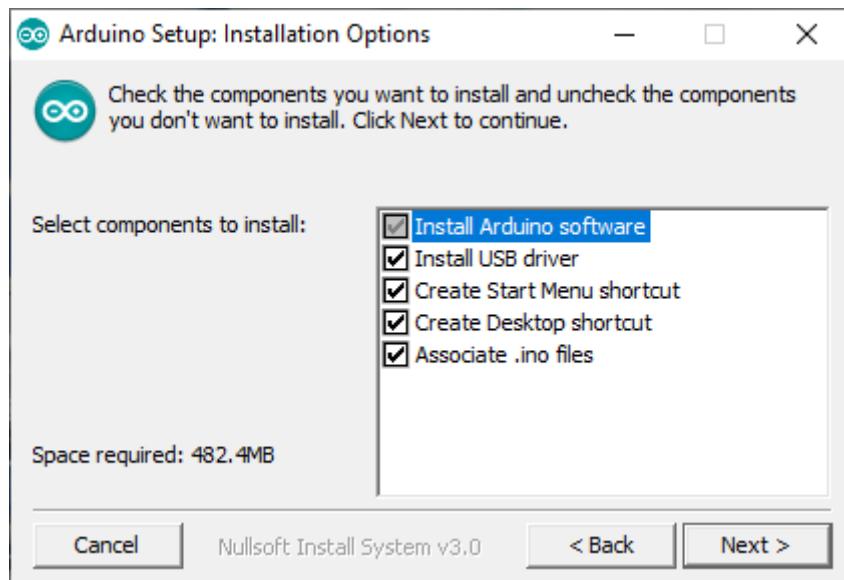


Nach dem Start der Arduino IDE Installationsdatei "arduino-1.X.X-windows.exe" müssen die Lizenzbedingungen der Software gelesen und akzeptiert werden:

2,4-Zoll-TFT-Display



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

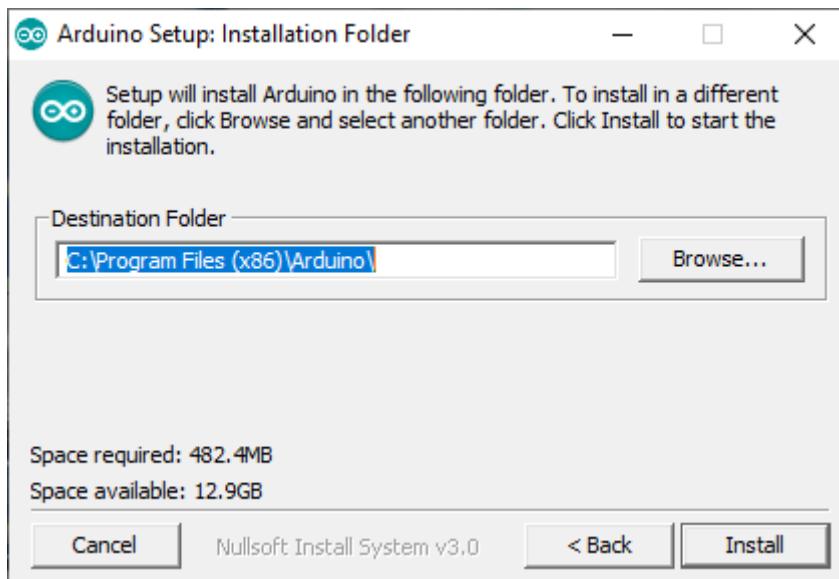


Es folgt ein kurzer Überblick über die verschiedenen Optionen mit einer kurzen Erläuterung zu jeder Option:

2,4-Zoll-TFT-Display

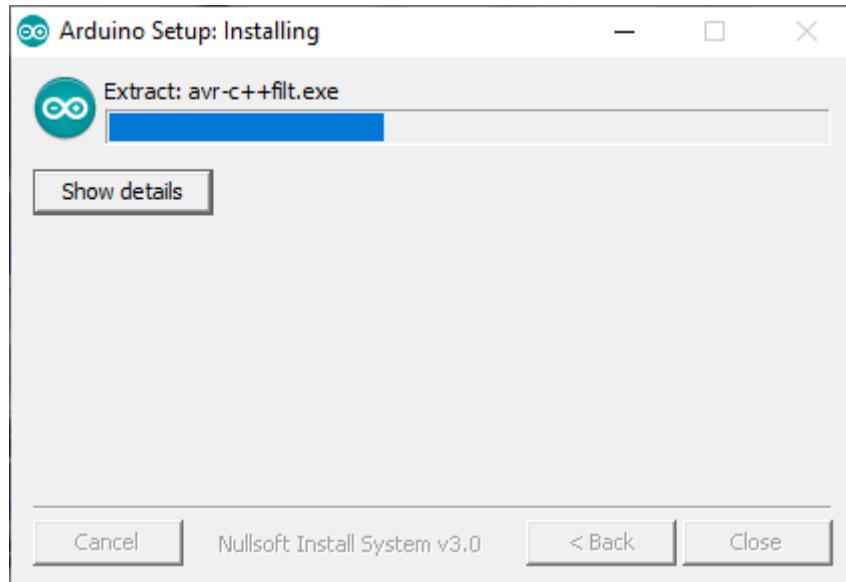
Option	Erklärung
Arduino-Software installieren	Installiert die Arduino IDE - Diese Option kann nicht abgewählt werden
USB-Treiber installieren	Installiert USB-Treiber für verschiedene andere Mikrocontroller. Diese sind nicht erforderlich, um die Software mit dem D1 mini zu verwenden, aber wir empfehlen dringend, sie zu installieren, wenn Sie auch andere Mikrocontroller verwenden
Startmenü-Verknüpfung erstellen	Erzeugt eine Verknüpfung im Windows-Startmenü (optional)
Desktop-Verknüpfung erstellen	Erstellt eine Verknüpfung auf der Arbeitsstation (Optional)
Zuordnen von .ino-Dateien	Erzeugt eine Dateinamenerweiterung für Dateien mit der Endung .ino und verknüpft sie mit der Arduino IDE

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

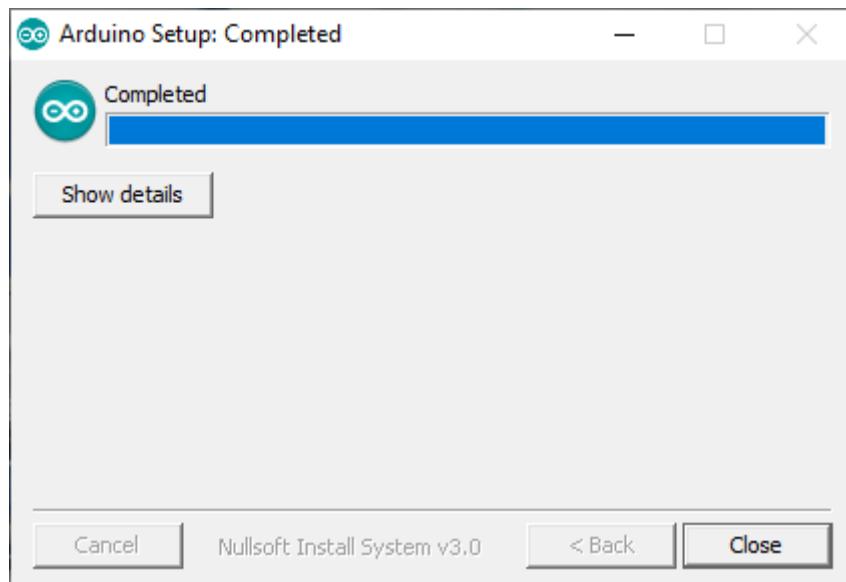


Klicken Sie auf "Installieren", um die Installation zu starten.

2,4-Zoll-TFT-Display



Nach erfolgreicher Installation kann das Installationsprogramm über die Schaltfläche "Schließen" beendet werden:



2,4-Zoll-TFT-Display

Das Startfenster:

The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "sketch_aug21a | Arduino 1.8.19". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu is a toolbar with icons for file operations. The code editor window contains the following sketch:

```
sketch_aug21a.ino
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

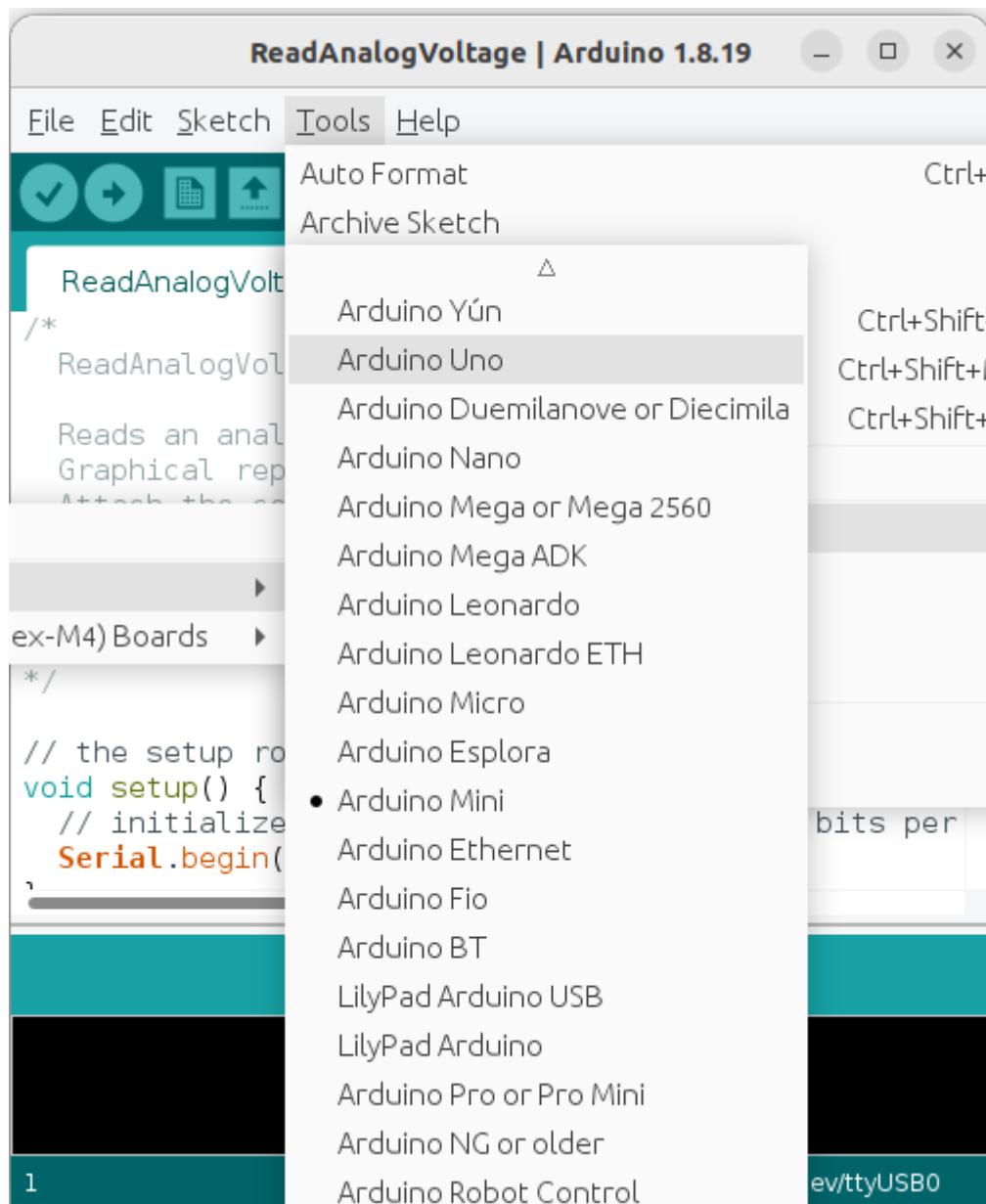
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

The bottom status bar indicates "1" and "Arduino Uno on /dev/ttyACM0".

2,4-Zoll-TFT-Display

Wählen Sie das UNO-Board:

Werkzeuge -> Platine -> Arduino Uno



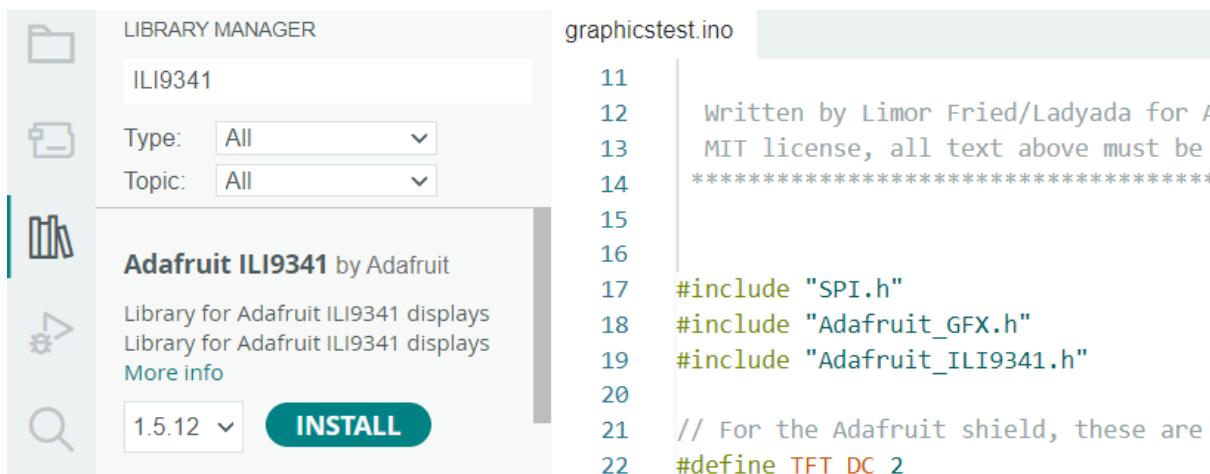
2,4-Zoll-TFT-Display

Installation der Bibliothek

Hier sind die Schritte zur Installation der notwendigen Bibliothek aus dem Arduino Library Manager:

* Adafruit ILI9341 installieren

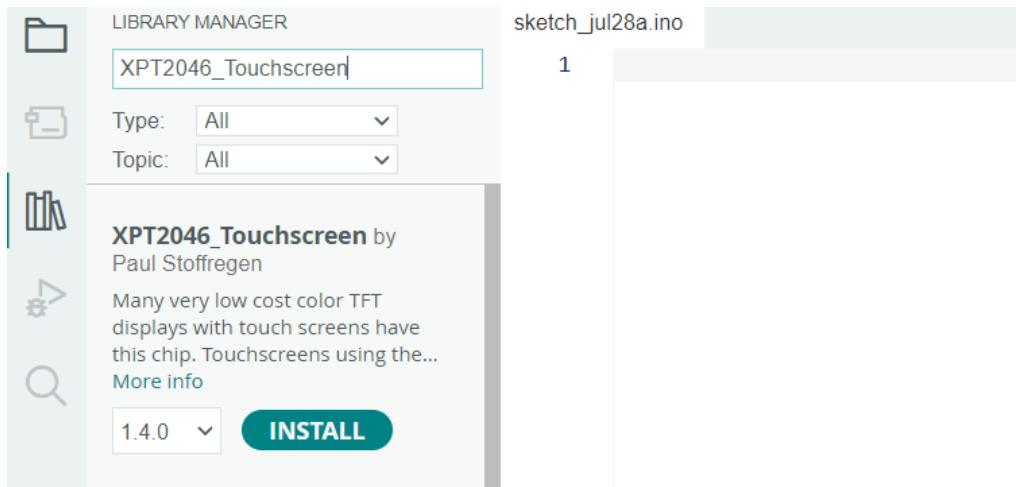
- 1 - Klicken Sie auf das Menü "Sketch" und wählen Sie "Include Library" -> "Manage Libraries".
- 3- Suchen Sie im Bibliotheksmanager über die Suchleiste oben im Fenster nach "**Adafruit ILI9341**".
- 4- Wählen Sie die **Adafruit ILI9341**-Bibliothek aus den Suchergebnissen aus.
- 5- Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Installieren**", um die Bibliothek zu installieren.
- 6- Warten Sie, bis die Installation abgeschlossen ist.
- 7- Wenn die Installation abgeschlossen ist, sollten Sie in der unteren Konsole eine Meldung sehen, die besagt, dass die Bibliothek erfolgreich installiert wurde.



* XPT2046_Touchscreen installieren

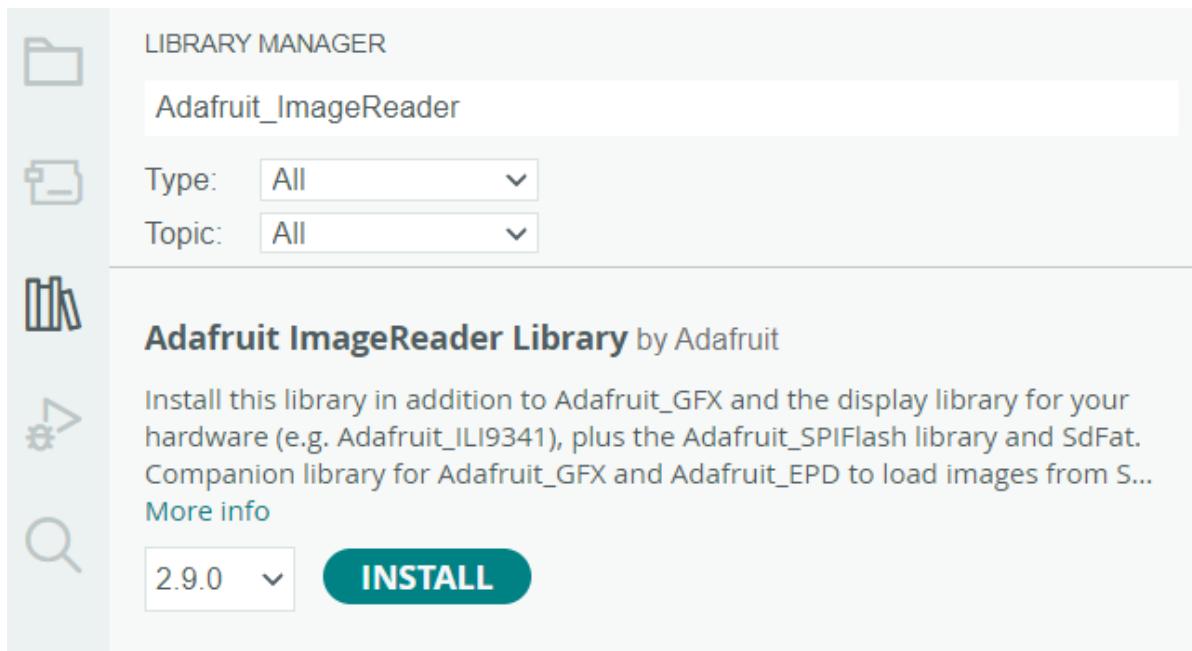
Führen Sie die gleichen Schritte für XPT2046_Touchscreen durch.

2,4-Zoll-TFT-Display



* Adafruit_ImageReader installieren

Führen Sie die gleichen Schritte für die Adafruit_ImageReader lib.



Arduino Skizze

```
#include "SPI.h"
#include "Adafruit_GFX.h"
#include "Adafruit_ILI9341.h"
#include <XPT2046_Touchscreen.h>
#include <SdFat.h>
#include <Adafruit_ImageReader.h>

#define IMAGE_PATH "/test.bmp"
#define TFT_DC 9
#define TFT_CS 10
#define TFT_RST 8
#define CS_PIN 7
#define TIRQ_PIN 2
#define SD_CS 4

#define SCREEN_WIDTH 320
#define SCREEN_HEIGHT 240

#define TOUCH_MIN_X 330
#define TOUCH_MAX_X 3800
#define TOUCH_MIN_Y 231
#define TOUCH_MAX_Y 3800

#define BUTTON_WIDTH 120
#define BUTTON_HEIGHT 50
#define BUTTON_SPACING 20

#define BUTTON_X1 ((SCREEN_WIDTH - (2 * BUTTON_WIDTH + BUTTON_SPACING)) / 2)
#define BUTTON_X2 (BUTTON_X1 + BUTTON_WIDTH + BUTTON_SPACING)
#define BUTTON_Y ((SCREEN_HEIGHT - BUTTON_HEIGHT) / 2)

// Initialize tft display
Adafruit_ILI9341 tft = Adafruit_ILI9341(TFT_CS, TFT_DC, TFT_RST);

// Initialize touchscreen
XPT2046_Touchscreen ts(CS_PIN, TIRQ_PIN);

SdFat SD;           // SD card filesystem
Adafruit_ImageReader reader(SD); // Image-reader object, pass in SD filesys

int32_t width = 0, // BMP image dimensions
height = 0;
ImageReturnCode stat;

void drawButton(int x, const char* message) {
    tft.fillRoundRect(x, BUTTON_Y, BUTTON_WIDTH, BUTTON_HEIGHT, 5,
ILI9341_RED);
```

2,4-Zoll-TFT-Display

```

tft.setTextColor(ILI9341_WHITE);
tft.setTextSize(2);
tft.setCursor(x + 15, BUTTON_Y + 15);
tft.println(message);
}

void DisplayImage()
{
  tft.fillScreen(ILI9341_WHITE);
  Serial.println(F("Loading image to screen..."));
  tft.setTextColor(ILI9341_RED);
  tft.setTextSize(2);
  tft.setCursor(10 , 5);
  tft.println(F("List of files on the SD.\n"));
  tft.println(SD.ls(&tft,LS_R));
  stat = reader.drawBMP(IMAGE_PATH, tft, 0, 50);
  reader.printStatus(stat);
  TS_Point touchPoint = ts.getPoint();
  while(touchPoint.x == ts.getPoint().x);
  loadMainScreen();
}

bool isTouched(int x, int y) {
  TS_Point touchPoint = ts.getPoint();
  delay(100);

  int mappedX = map(touchPoint.x, TOUCH_MIN_X, TOUCH_MAX_X, 0,
SCREEN_WIDTH);
  int mappedY = map(touchPoint.y, TOUCH_MIN_Y, TOUCH_MAX_Y, 0,
SCREEN_HEIGHT);

  return touchPoint.z >= 100 && mappedX >= x && mappedX <= x + BUTTON_WIDTH
&&
  mappedY >= BUTTON_Y && mappedY <= BUTTON_Y + BUTTON_HEIGHT;
}

void loadMainScreen()
{
  tft.fillScreen(ILI9341_WHITE); // Set the background color to white

  drawButton(BUTTON_X1, "Display");
  drawButton(BUTTON_X2, "SD Card");
}

void testDisplay()
{
  tft.setTextColor(ILI9341_RED);
  tft.setTextSize(2);
  tft.setCursor(BUTTON_X1 + 10 , BUTTON_Y + 80);
  tft.println("Hello from AZ-delivery");
}

void setup() {

  Serial.begin(9600);
}

```

2,4-Zoll-TFT-Display

```
tft.begin();
tft.setRotation(3); // Set the screen rotation
loadMainScreen();

ts.begin();

if(!SD.begin(SD_CS, SD_SCK_MHZ(25)))
{
  Serial.println(F("SD begin() failed"));
}
}

void loop()
{
  bool touchedButton1 = isTouched(BUTTON_X1, BUTTON_Y);
  bool touchedButton2 = isTouched(BUTTON_X2, BUTTON_Y);

  if (touchedButton1) {
    Serial.println("Button 1 was pressed.");
    testDisplay();
    delay(3000);
    loadMainScreen();

  } else if (touchedButton2) {
    DisplayImage();
    Serial.println("Button 2 was pressed.");
  }
}
```

Wie der Code funktioniert

Dieser Code enthält verschiedene Bibliotheken, wie SPI, Adafruit_GFX, Adafruit_ILI9341, XPT2046_Touchscreen, SdFat und Adafruit_ImageReader, um mit dem TFT-Bildschirm, der SD-Karte und dem Touchscreen zu interagieren.

Die Hauptfunktion des Codes besteht darin, zwei Schaltflächen auf dem Bildschirm anzuzeigen, und wenn diese Schaltflächen gedrückt werden, reagiert er entsprechend:

Taste 1: Wenn sie gedrückt wird, erscheint 3 Sekunden lang eine Willkommensnachricht.

Taste 2: Wenn sie gedrückt wird, werden die Dateilisten angezeigt, dann wird ein Bild mit dem Namen "test.bmp" von der SD-Karte auf dem TFT-Bildschirm angezeigt.

2,4-Zoll-TFT-Display

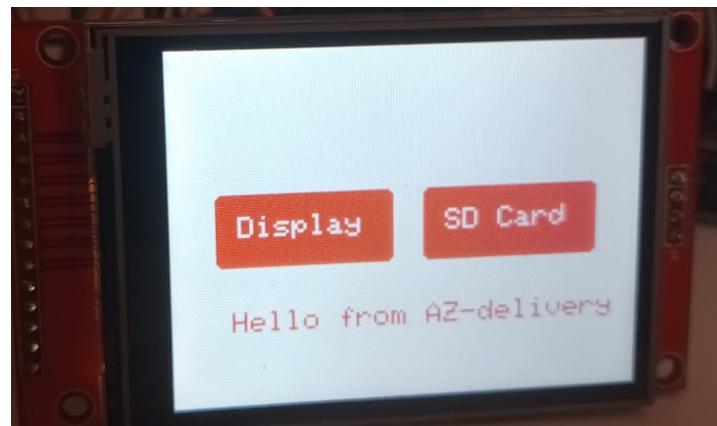
NB :

Ein mögliches Problem mit der Verbindung zwischen der SD-Karte und dem TFT-Display kann zu Ungenauigkeiten oder Ausfällen bei den Testergebnissen führen, weshalb eine sichere und stabile Verbindung für genaue Tests unerlässlich ist.

Anzeige in Aktion



2,4-Zoll-TFT-Display



QR-Code mit ESP32 anzeigen

Zeigen Sie QR-Codes auf einem 2,4" TFT-Display mit ESP32 an. Erstellen Sie interaktive Anwendungen mit nahtloser Konnektivität und dynamischen visuellen Inhalten.

Jeder ESP32 wird mit diesem Beispiel funktionieren.

Installieren Sie die folgenden Bibliotheken mit dem Arduino Library Manager:

-QRcodeDisplay
-QRcode_eSPI
-TFT_eSPI

2,4-Zoll-TFT-Display

Als erstes muss die Datei User_Setup.h konfiguriert werden.

Gehen Sie zu Dokumente > Arduino > Bibliotheken > TFT_eSPI

Öffnen Sie "User_Setup.h" mit Ihrem bevorzugten Texteditor.

Zeile 45 nicht kommentieren `#define ILI9341_DRIVER`

```

44 // Only define one driver, the other ones
45 #define ILI9341_DRIVER          // Generic di
46 //##define ILI9341_2_DRIVER    // Alternat
47 //##define ST7735_DRIVER      // Define adc
48 //##define ILI9163_DRIVER      // Define adc
49 //##define S6D02A1_DRIVER
50 //##define RPI_ILI9486_DRIVER // 20MHz maxi
51 //##define HX8357D_DRIVER
52 //##define ILI9481_DRIVER
53 //##define ILI9486_DRIVER
54 //##define ILI9488_DRIVER      // WARNING: I
55 //##define ST7789_DRIVER      // Full confi
56 //##define ST7789_2_DRIVER     // Minimal co
57 //##define R61581_DRIVER
58 //##define RM68140_DRIVER
59 //##define ST7796_DRIVER
60 //##define SSD1351_DRIVER
61 //##define SSD1963_480_DRIVER
62 //##define SSD1963_800_DRIVER
63 //##define SSD1963_800ALT_DRIVER
64 //##define ILI9225_DRIVER
65 //##define GC9A01_DRIVER
66

```

Uncomment line 87 and 91 to match the width and height of the Display

```

83 // For ST7789, ST7735, ILI9163 and GC9A01 ONLY, define the pixel width and height in portrait
84 // #define TFT_WIDTH  80
85 // #define TFT_WIDTH 128
86 // #define TFT_WIDTH 172 // ST7789 172 x 320
87 // #define TFT_WIDTH 240 // ST7789 240 x 240 and 240 x 320
88 // #define TFT_HEIGHT 160
89 // #define TFT_HEIGHT 128
90 // #define TFT_HEIGHT 240 // ST7789 240 x 240
91 // #define TFT_HEIGHT 320 // ST7789 240 x 320
92 // #define TFT_HEIGHT 240 // GC9A01 240 x 240
93

```

Schließlich müssen Sie die Zeilen 206-211 auskommentieren, um den Hardware-SPI des ESP32 zu verwenden.

Dekommentieren Sie auch Zeile 224, wenn Sie die Touch-Funktion verwenden wollen.

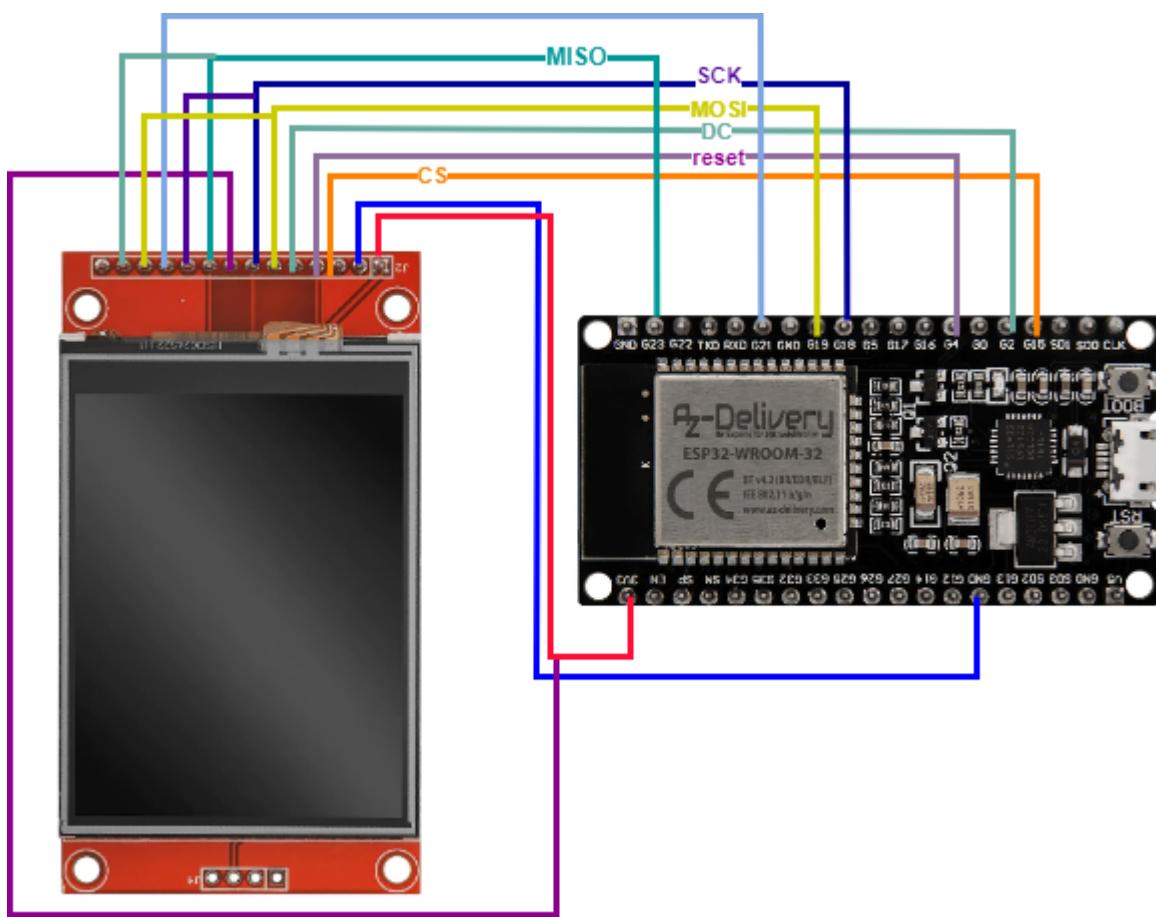
2,4-Zoll-TFT-Display

```
206 #define TFT_MISO 19
207 #define TFT_MOSI 23
208 #define TFT_SCLK 18
209 #define TFT_CS 15 // Chip select control pin
210 #define TFT_DC 2 // Data Command control pin
211 #define TFT_RST 4 // Reset pin (could connect to RST pin)
212 // #define TFT_RST -1 // Set TFT_RST to -1 if display RESET is connected to ESP32 board
213
214 // For ESP32 Dev board (only tested with GC9A01 display)
215 // The hardware SPI can be mapped to any pins
216
217 // #define TFT_MOSI 15 // In some display driver board, it might be written as "SDA" and
218 // #define TFT_SCLK 14
219 // #define TFT_CS 5 // Chip select control pin
220 // #define TFT_DC 27 // Data Command control pin
221 // #define TFT_RST 33 // Reset pin (could connect to Arduino RESET pin)
222 // #define TFT_BL 22 // LED back-light
223
224 #define TOUCH_CS 21 // Chip select pin (T_CS) of touch screen
225
```

Das war's, speichern und schließen Sie die Datei.

2,4-Zoll-TFT-Display

Anschlusschema



Verbindungen:

Display-Modul	ESP32
VCC	3.3V
GND	GND
CS	GPIO15
RESET	GPIO4
DC	GPIO2
SDA	GPIO19
SDI	GPIO23
SCK	GPIO18
LED	3.3 V

2,4-Zoll-TFT-Display

T_CLK	GPIO18
T_CS	GPIO21
T_DIN	GPIO23
T_DO	GPIO19

Beispiel-Skizze

```
#include <SPI.h>
#include <TFT_eSPI.h>
#include <qrcode_esp32.h>

TFT_eSPI display = TFT_eSPI();
QRcode_esp32 qrcode (&display);

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    display.begin();
    qrcode.init();
    qrcode.create("https://www.az-delivery.de");
}

void loop(){
    uint16_t t_x = 0, t_y = 0;
    bool pressed = display.getTouch(&t_x, &t_y);
    if(gedrückt){
        Serial.println("X= "+String(t_x)+" | Y= "+String(t_y));
        qrcode.create("X="+String(t_x)+" | Y= "+String(t_y));
    }
    delay(100);
}
```

Laden Sie den Sketch auf Ihr ESP32-Board hoch. Es erscheint nun ein QR-Code, der Sie beim Scannen zu unserer Website führt.

Berühren Sie den Bildschirm, um einen neuen QR-Code zu erzeugen. Der neu generierte QR-Code zeigt die Koordinaten der Stelle an, an der er berührt wurde.

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>