

# MIKROKONTROLLER & I<sup>2</sup>C BUS

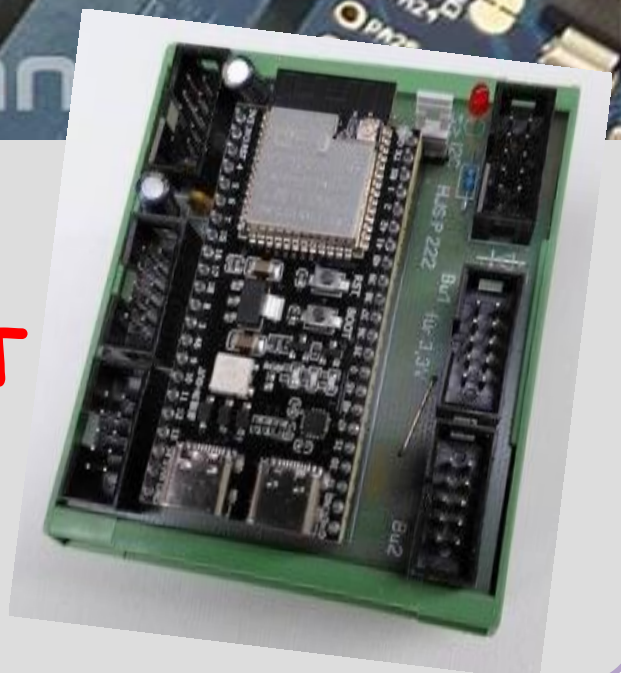
by AS

[www.makerconnect.de](http://www.makerconnect.de)

<https://www.makerconnect.de/resource>

makerconn

ESP32 - S3  
Teil 12 - SPI TFT  
Display 2,8" mit  
ILI 9341



## Copyright

Sofern nicht anders angegeben, stehen die Inhalte dieser Dokumentation unter einer „Creative Commons - Namensnennung-NichtKommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 DE Lizenz“



## Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Gebrauchsanleitung, bevor Sie diesen Bausatz in Betrieb nehmen und bewahren Sie diese an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung / Garantie. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung! Bei allen Geräten, die zu ihrem Betrieb eine elektrische Spannung benötigen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden. Besonders relevant sind für diesen Bausatz die VDE-Richtlinien VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860. Bitte beachten Sie auch nachfolgende Sicherheitshinweise:

- Nehmen Sie diesen Bausatz nur dann in Betrieb, wenn er zuvor berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurde. Erst danach darf dieser an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden.
- Lassen Sie Geräte, die mit einer Versorgungsspannung größer als 24 V- betrieben werden, nur durch eine fachkundige Person anschließen.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist das Betreiben dieser Baugruppe durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In einer Umgebung in der brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können, darf diese Baugruppe nicht betrieben werden.
- Im Falle einer Reparatur dieser Baugruppe, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen. Eine Reparatur des Gerätes darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden.
- Spannungsführende Teile an dieser Baugruppe dürfen nur dann berührt werden (gilt auch für Werkzeuge, Messinstrumente o.ä.), wenn sichergestellt ist, dass die Baugruppe von der Versorgungsspannung getrennt wurde und elektrische Ladungen, die in den in der Baugruppe befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, muss ein Trenntrafo zur Spannungsversorgung verwendet werden
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen die Baugruppe verbunden ist, müssen immer auf Isolationsfehler oder Bruchstellen kontrolliert werden. Bei einem Fehler muss das Gerät unverzüglich ausser Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Es ist auf die genaue Einhaltung der genannten Kenndaten der Baugruppe und der in der Baugruppe verwendeten Bauteile zu achten. Gehen diese aus der beiliegenden Beschreibung nicht hervor, so ist eine fachkundige Person hinzuzuziehen

## Bestimmungsgemäße Verwendung

- Auf keinen Fall darf 230 V~ Netzspannung angeschlossen werden. Es besteht dann Lebensgefahr!
- Dieser Bausatz ist nur zum Einsatz unter Lern- und Laborbedingungen konzipiert worden. Er ist nicht geeignet, reale Steuerungsaufgaben jeglicher Art zu übernehmen. Ein anderer Einsatz als angegeben ist nicht zulässig!
- Der Bausatz ist nur für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Wird dieser Bausatz nicht bestimmungsgemäß eingesetzt kann er beschädigt werden, was mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden ist. Der Bausatz darf nicht geändert bzw. umgebaut werden!
- Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und /oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- Der Autor dieses Tutorials übernimmt keine Haftung für Schäden. Die Nutzung der Hard- und Software erfolgt auf eigenes Risiko.

## ESP32 - S3 Teil 12 - 2,8 Zoll SPI-TFT-Display (HW)

### 2,8-Zoll SPI-TFT-Display

Nach den LEDs und der RGB-LED erweitern wir unser System jetzt um eine wesentlich umfangreichere Möglichkeit zur Anzeige von Informationen:

ein **2,8-Zoll-TFT-Display mit SPI-Schnittstelle**.

Während eine einzelne LED nur einen einfachen Zustand anzeigen kann und eine RGB-LED zusätzlich verschiedene Farben ermöglicht, kann ein TFT-Display **Texte, Zahlen, Symbole, Messwerte und Grafiken** darstellen.

In diesem ersten Abschnitt beschäftigen wir uns **nur mit der Hardware**.

Wir schauen uns zunächst an:

- den Aufbau des Displays
- die Displaygröße
- die SPI-Schnittstelle
- die wichtigsten Anschlüsse
- die Versorgungsspannung
- die Verbindung mit dem ESP32-S3

Die eigentliche Programmierung des Displays folgt anschließend Schritt für Schritt.

### Was ist ein TFT-Display?

TFT steht für **Thin-Film Transistor**. Ein TFT-Display besteht aus vielen einzelnen Bildpunkten, den sogenannten **Pixeln**.

Jedes Pixel kann unterschiedliche Farben darstellen. Dadurch können auf dem Display nicht nur einzelne Zeichen, sondern komplette Bilder und grafische Darstellungen erzeugt werden.

Unser **2,8-Zoll-Display** besitzt eine typische Auflösung von **320 × 240 Pixeln**.

Damit stehen insgesamt:

**320 × 240 = 76.800 Pixel**

für die Darstellung zur Verfügung.

Das ist wesentlich mehr als bei einer einfachen LED-Anzeige.

### Warum SPI?

Unser Display wird über die **SPI-Schnittstelle** mit dem ESP32-S3 verbunden.

SPI steht für **Serial Peripheral Interface**.

Über diese Schnittstelle werden die Daten seriell zwischen ESP32-S3 und Display übertragen.

Für die Kommunikation werden mehrere Leitungen verwendet, insbesondere:

- **SCK** - Taktleitung
- **MOSI** - Daten vom ESP32-S3 zum Display
- **CS** - Auswahl des Displays
- **DC** - unterscheidet Daten und Befehle
- **RST** - Reset des Displays

Zusätzlich benötigt das Display die Versorgung und Masse.

Damit ergibt sich grundsätzlich:

**ESP32-S3 → SPI → TFT-Display**

# ESP32-S3 SPI TFT Display 2,8" (HW)

## Das Display als Ausgabegerät

Mit dem TFT-Display können wir später die bisher erzeugten Informationen wesentlich übersichtlicher darstellen.

Statt beispielsweise nur eine LED einzuschalten, können wir später auf dem Display anzeigen:

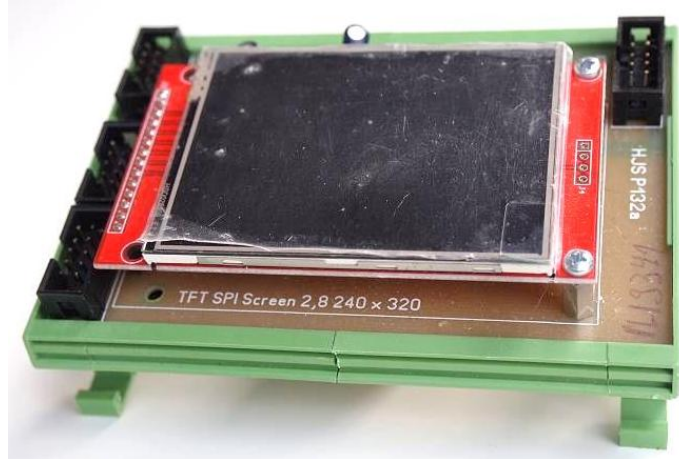
Temperatur: 23,5 °C

Spannung: 12,4 V

Status: OK

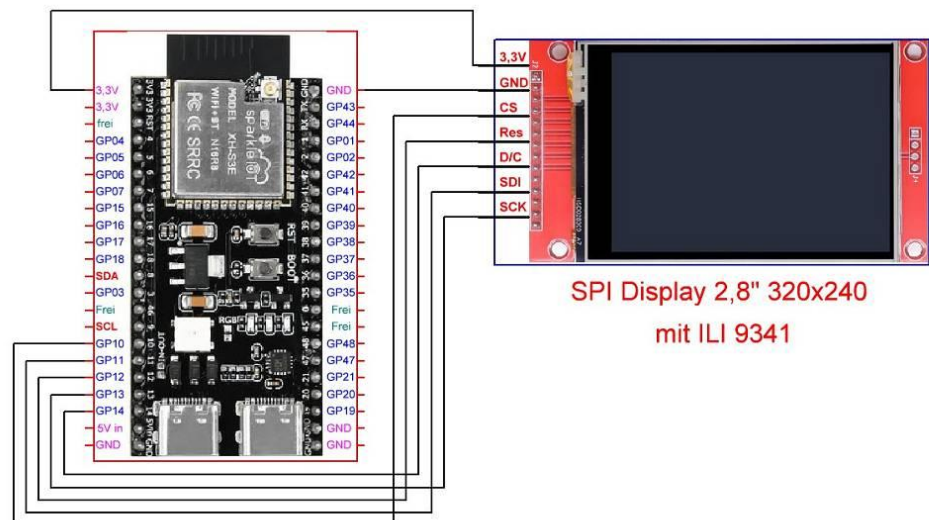
oder auch grafische Elemente und  
Messwertverläufe.

SPI TFT Display 2.8" (320x240)  
auf einer Platine mit Schutzfolie  
(P132a)



Im nächsten Schritt betrachten wir deshalb zunächst die **Anschlüsse unseres konkreten 2,8-Zoll-SPI-TFT-Displays** und ordnen sie den GPIOs des ESP32-S3 zu.  
Erst danach beginnen wir mit der eigentlichen Ansteuerung.

Anschluss ESP32-S3 mit SPI TFT  
Display 2,8" mit  
ILI 9341

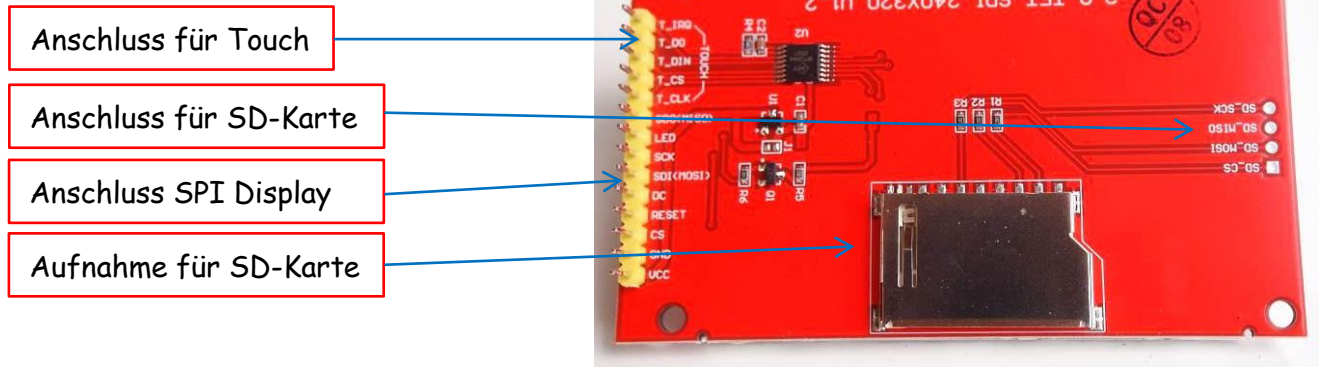


Anschlüsse ESP32-S3 und Belegung P 132a /SPI TFT Display

| ESP32-S3 | Platine P 132a | Anschluss SPI Display |
|----------|----------------|-----------------------|
| 3,3V OUT | BU 1/10        | 3,3V                  |
| GND      | BU 1/9         | GND                   |
| GP 10    | BU 1/3         | CS                    |
| GP 11    | BU 1/5         | SDI/Mosi              |
| GP 12    | BU 1/4         | Res                   |
| GP 13    | BU 1/2         | SCK                   |
| GP 14    | BU 1/1         | D/C                   |

## ESP32-S3 SPI TFT Display 2,8" (HW)

Von vorn kann man nur das eigentliche Display sehen. Die Anschlüsse und Bezeichnungen sind auf der Rückseite.



In diesem Teil werde ich mich auf die Hardware zum Anschluss des SPI-Displays beschränken.

### Technische Daten:

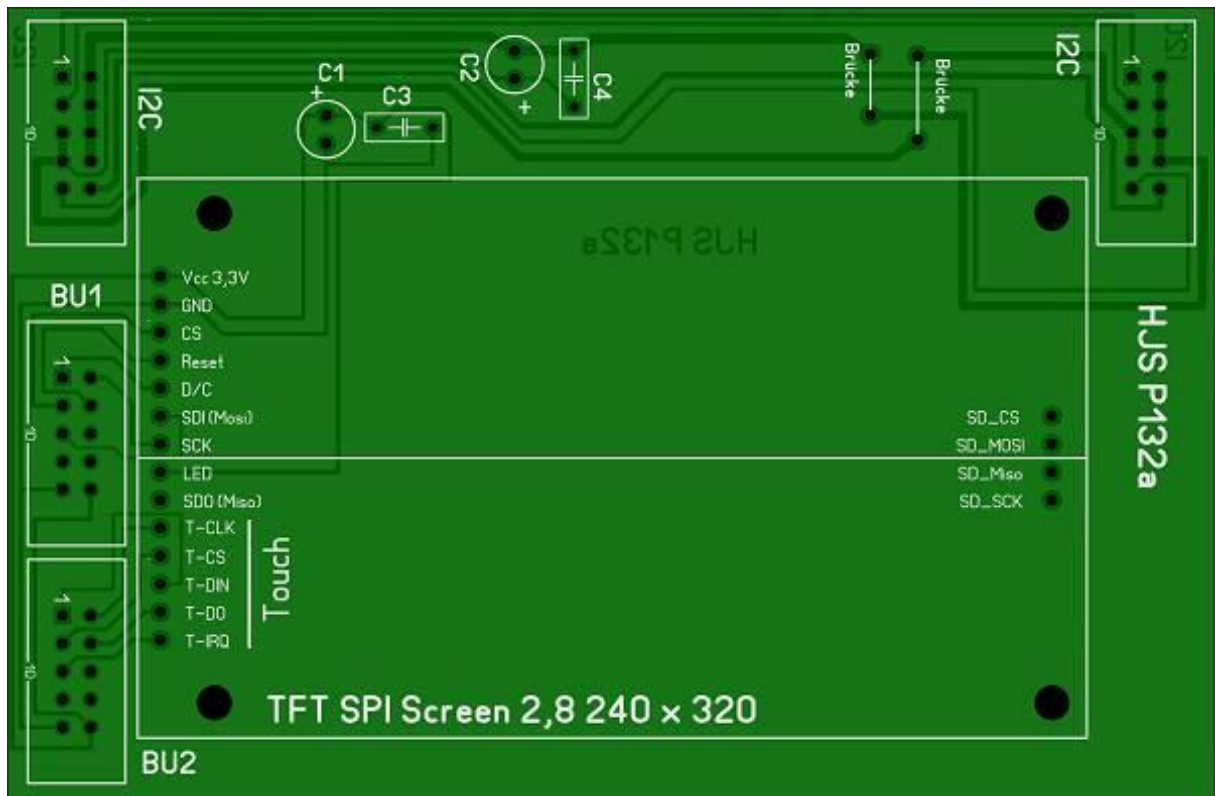
- RGB 65k Farben
- Bildschirmgröße: **2.8 (Zoll)**
- Typ: TFT
- Treiber IC: **ILI9341**
- Auflösung: 320\*240 (Pixel)
- **SPI**-Schnittstelle
- VCC -Leistungsspannung: 3,3 V (je nach Modul und Hersteller auch 5V möglich)
- Logik IO -Portspannung: 3.3V (TTL)

### Schnittstellendefinition

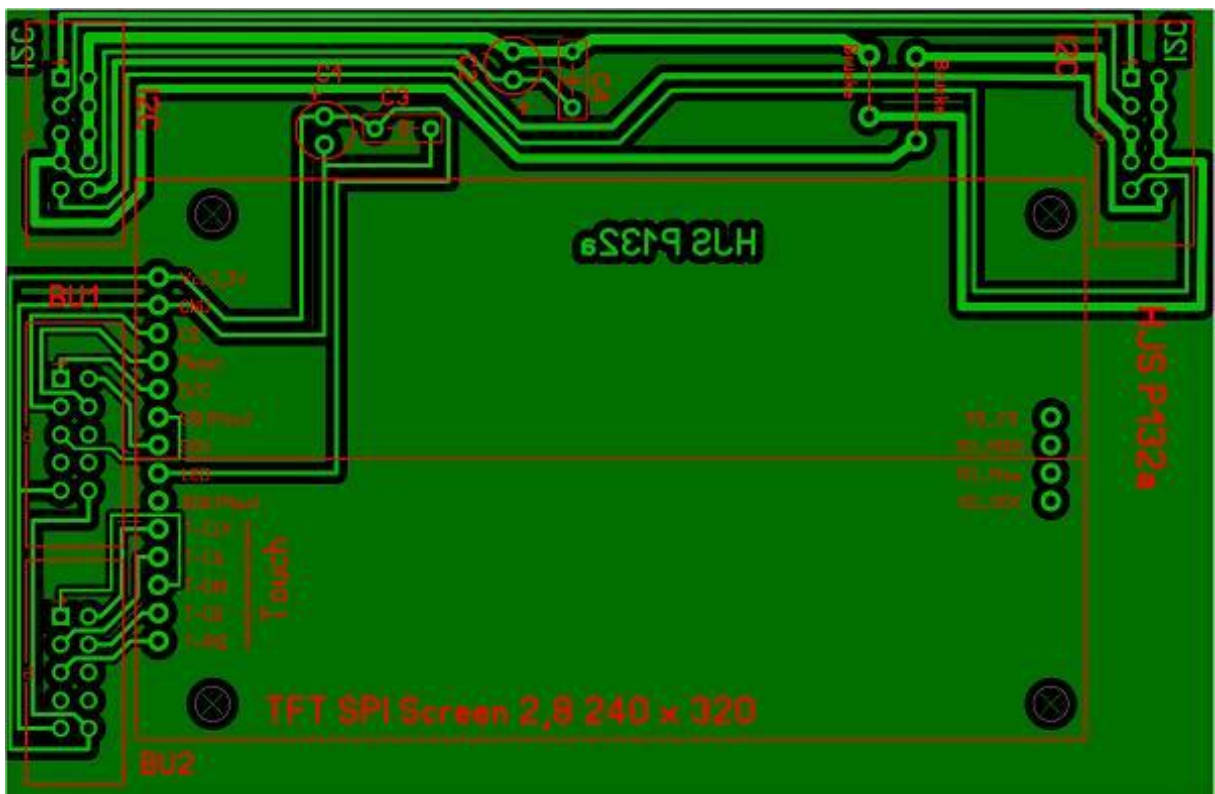
- **VCC**: Versorgungsspannung des Displaymoduls, 3,3 V bis 5 V möglich
- **GND**: Masse
- **CS**: Chip-Select-Signal des LCD, **LOW-aktiv**
- **RST**: Reset-Signal des LCD, **LOW-aktiv**
- **D/C (DC/RS)**: Auswahl zwischen Befehl und Daten für den LCD-Controller
- **SDI (MOSI)**: SPI-Datenleitung, Daten vom ESP32-S3 zum Display
- **SCK**: SPI-Taktleitung
- **LED**: Anschluss für die Hintergrundbeleuchtung; je nach Modul dauerhaft an VCC oder zur Steuerung verwendbar
- **SDO (MISO)**: SPI-Datenleitung vom Display zum ESP32-S3; für reine Displayausgabe nicht erforderlich

In diesem Tutorial wird zunächst die **Grundschaltung für den ESP32-S3 und die Verbindung mit dem 2,8"-TFT-Display** auf einem Breadboard aufgebaut und erläutert.

Zusätzlich wird die **P132a-Platine** vorgestellt. Sie ermöglicht einen schnellen und übersichtlichen Aufbau der Schaltung und kann auch für weitere Projekte mit dem ESP32-S3 und dem Display verwendet werden.



Platine P132a in der Fotoansicht



Platine P132a in der Durchsicht

Einige Teile des Textes wurden zur besseren Übersicht farblich gestaltet.

Die Nutzung erfolgt auf eigenes Risiko. Ich wünsche viel Spaß beim Bauen und programmieren

Achim

Auf der Seite <https://www.platinencenter.de/de/> können unterschiedliche Platinen mit Angabe der **Nr.** bestellt werden:

- P 222** - Grundplatine mit ESP32-S3
- P 111** - Platine mit 16 LEDs
- P 113a** - Platine mit 8 Taster und 8 LEDs
- P 119** - Platine mit 5 Taster und Poti
- P 134** - Encoder
- P 131** - RGB LED mit Poti, NTC und LDR
- P 132a** - SPI TFT Display 2,8"

Alle Platinen sind hinsichtlich ihrer Abmessungen (Höhe), der Anordnung und des Rasters der Buchsenleisten sowie der Pinbelegung aufeinander abgestimmt. Dadurch lassen sie sich direkt miteinander verbinden und passen mechanisch und elektrisch zueinander.