

Das ESP32 Pico-Discoveryboard

Zusammenbau

Der Zusammenbau des ESP32 Pico-Discovery Boards

In diesem Text beschreibe ich, wie das von mir entwickelte ESP32 Pico Discovery Board aus seinen gelieferten Einzelteilen zusammengebaut wird. Das Board habe ich in meinem Buch Das ESP32-Praxisbuch (ISBN 978-3-89576-333-5) schon angekündigt und es wird als Bausatz bei Elektor (<https://www.elektor.de/esp32-discovery-board-kit-179006-71>) vertrieben. Sehen wir uns also die einzelnen Schritte im Detail an.



Abbildung 1 • Das ESP32 Pico-Discoveryboard als Kit von Elektor.

Das Kit beinhaltet sämtliche Bauteile inklusive Platine und natürlich das ESP32 Pico Board, welches auf dem Discovery Board Platz findet.

Neben einer Lötstation oder Lötkolben nebst Lötzinn sind die folgenden Werkzeuge sicherlich von Hilfe:



Abbildung 2 • Nützliche Werkzeuge.

Das ist, von oben nach unten gesehen:

- ein Seitenschneider
- ein kleiner Kreuzschlitz-Schraubendreher
- eine Widerstandsbiegelehre

Die Platine

Werfen wir zuerst einen Blick auf die noch unbestückte Platine.

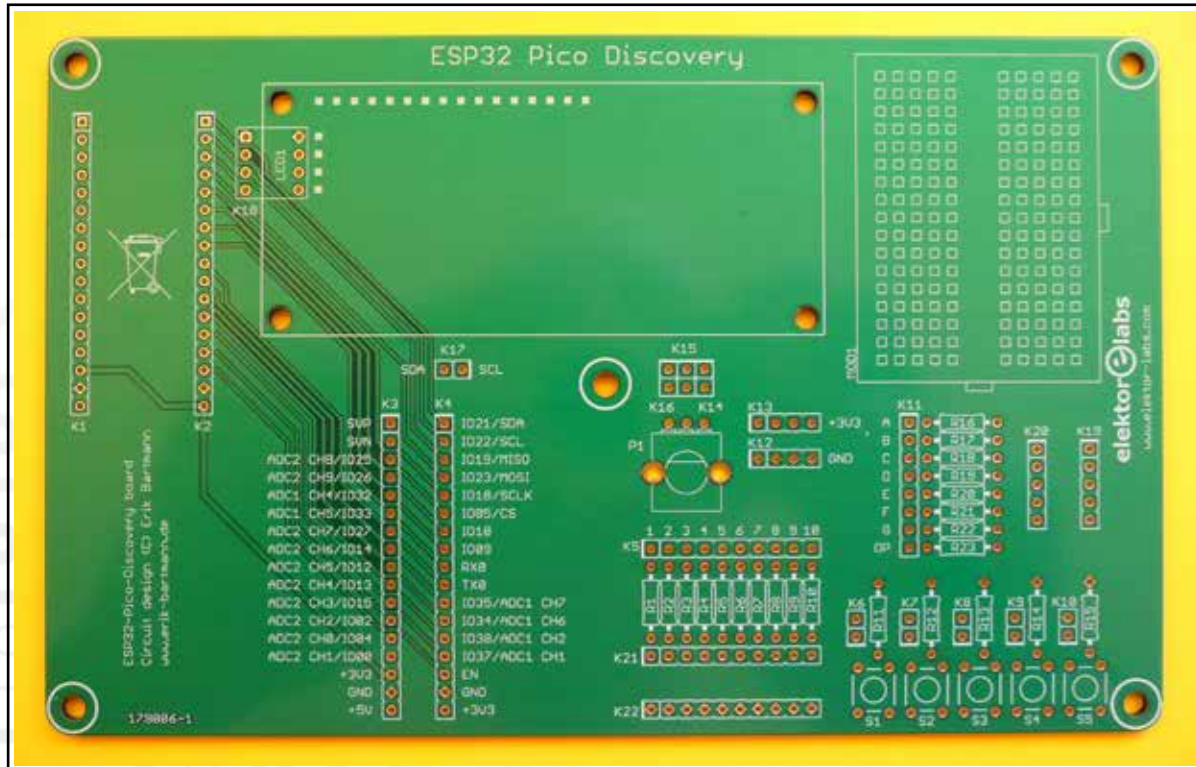


Abbildung 3 • Die Platine des ESP32 Pico-Discoveryboards.

Die Platine muss mit den einzelnen Bauteilen, die im Kit enthalten sind, bestückt werden. Das erfolgt zum großen Teil durch das Auflöten der Widerstände, Taster, Buchsenleisten usw., was uns zum nächsten Punkt, dem Auflisten der Bauteile bringt.

Die einzelnen Bauteile

Auf der folgenden Abbildung sind alle Bauteile zu sehen.

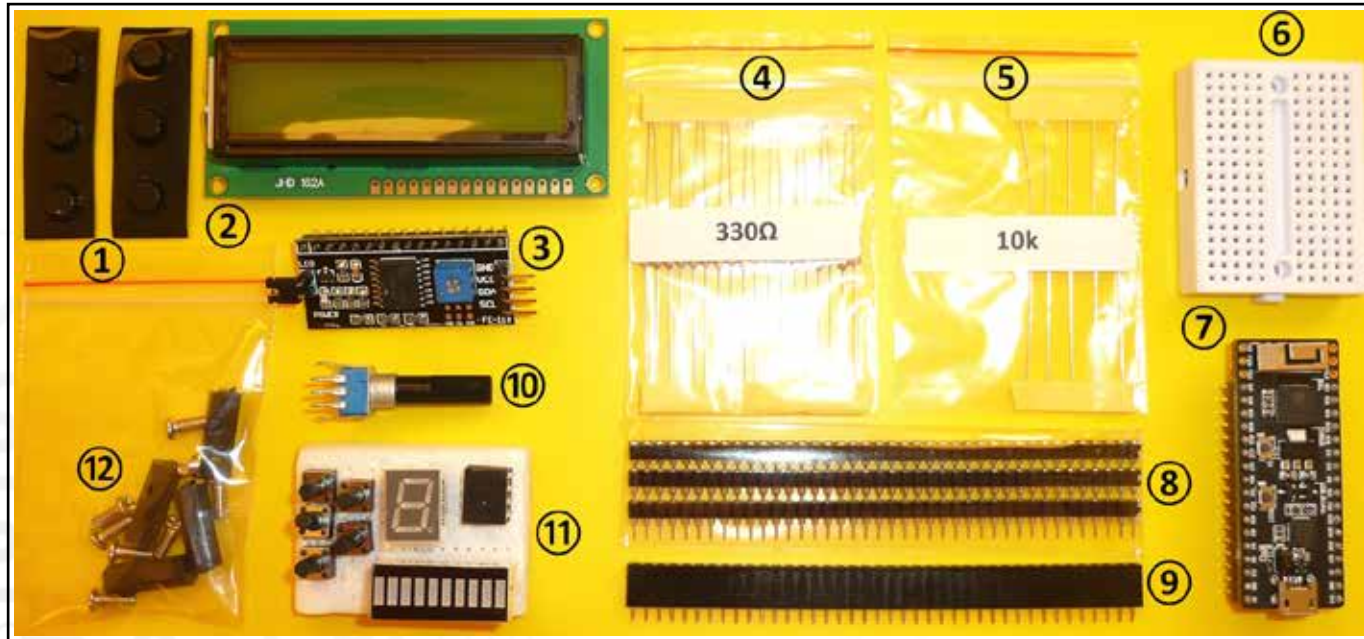


Abbildung 4 • Die einzelnen Bauteile des ESP32 Pico-Discoveryboards.

- 1 Gummifüßchen zur Anbringung unter der Platine (6x)
- 2 LC-Display (1x)
- 3 I²C-Modul zur Ansteuerung des LC-Displays (1x)
- 4 Widerstände 330 Ω - Farbcode: orange/orange/braun - (18x)
- 5 Widerstände 10 kΩ - Farbcode: braun/schwarz/orange - (5x)
- 6 Mini-Breadboard (1x)
- 7 ESP32-Picoboard (1x)

- 8 Buchenleisten 40-polig - flexibel (3x)
- 9 Buchsenleiste 40-polig - starr (1x)
- 10 Potentiometer 10 K Ω (1x)
- 11 Taster (5x) - Siebensegmentanzeige (1x) - LED-Bar 1x - Buchse LC-Display (1x)
- 12 Schrauben + Abstandshülsen (je 4x)

Im späteren Verlauf dieser Anleitung verweise ich immer wieder auf die hier gezeigten Nummern, so dass es eindeutig ist, welche Bauteile an welcher Stelle auf der Platine Platz finden müssen.

Die Widerstände

Fangen wir mit dem Auflöten der Widerstände an. Ich verwende zum korrekten und gleichförmigen Abstand der Widerstandsbeinchen eine Widerstandsbiegelehre. Das richtige Maß für den Abstand der Beinchen beträgt 10 mm. Die einzelnen Widerstände müssen in die richtige Kerbe eingelegt und dann die beiden Beinchen um 90 Grad nach unter gebogen werden, wie das auf der folgenden Abbildung zu sehen ist.

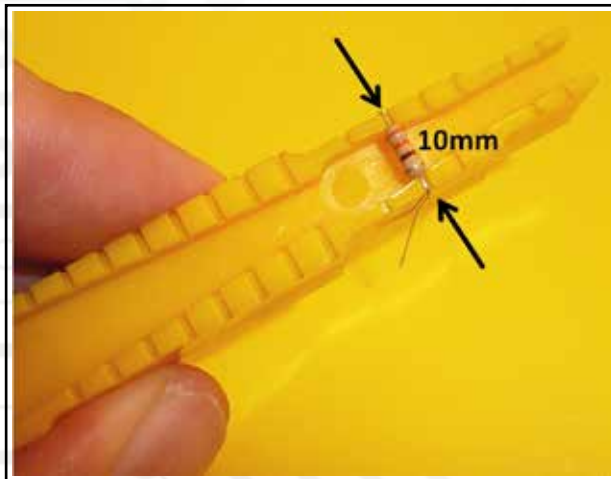


Abbildung 5 • Ein Widerstand in der Widerstands-Biegelehre.

Nun können die durch das Biegen vorbereiteten Widerstände in die entsprechenden Bohrungen eingesetzt werden.

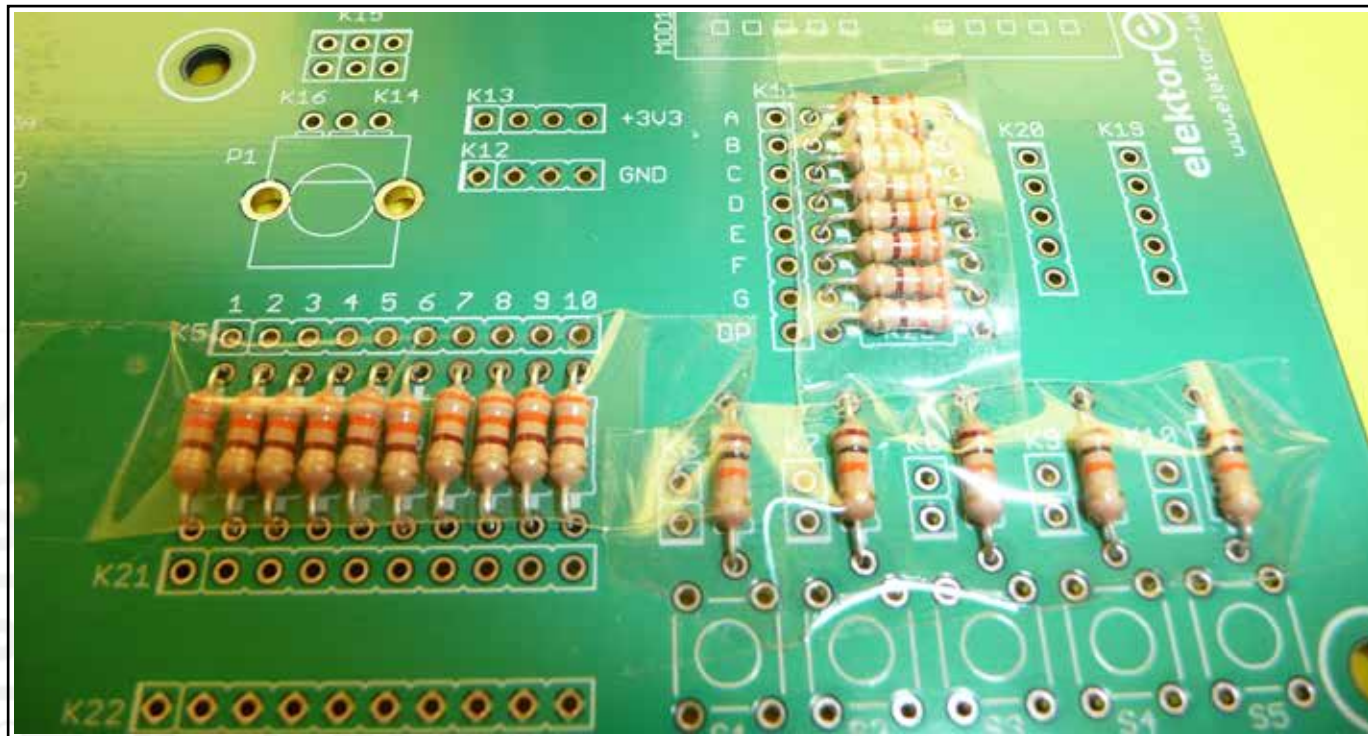


Abbildung 6 • Die Widerstände sind platziert

Die $330\ \Omega$ Widerstände ④ arbeiten als Vorwiderstände für die LEDs bzw. der Siebensegmentanzeige. Die $10\ k\Omega$ Widerstände ⑤ dienen als Pull-down-Widerstände für die Taster eingesetzt, so dass immer definierte Pegel an den Ausgängen der Taster vorherrschen. Nach dem Einsetzen der Widerstände hängen diese jedoch sehr locker in den Bohrungen und würden beim Umdrehen der Platine zwecks Verlöten garantiert herausfallen. Aus diesem Grund habe ich über jede Widerstandsreihe einen kleinen Streifen Tesafilm geklebt. Diese können nach dem Verlöten sehr einfach wieder entfernt werden. Drehen wir also die Platine um und kürzen die langen Beinchen mit einem Seitenschneider auf ca. 1 mm. Die entsprechenden Bereiche habe ich farblich markiert.

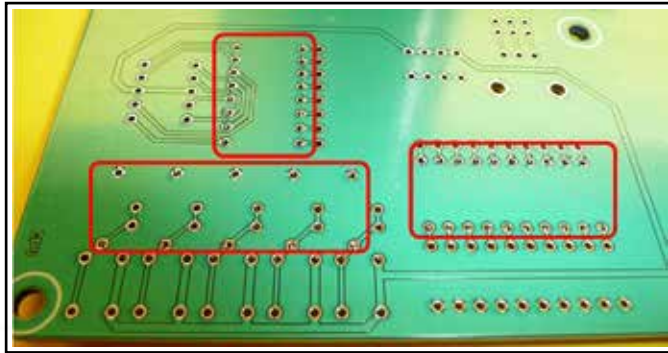


Abbildung 7 • Die gekürzten Widerstandsbeinchen — noch nicht verlötet.

Nun können die Anschlüsse verlötet werden. Kommen wir zu den Buchsenleisten.

Die Buchsenleisten

Ich fange mit den flexiblen Buchsenleisten ⑧ an. Diese Buchsenleisten dienen zur Aufnahme der flexiblen Steckbrücken, die im Endeffekt die elektrischen Verbindungen herstellen und bei der Umsetzung der verschiedenen Schaltpläne helfen. Die einzelnen Positionen habe ich auf der Platine in rot markiert.

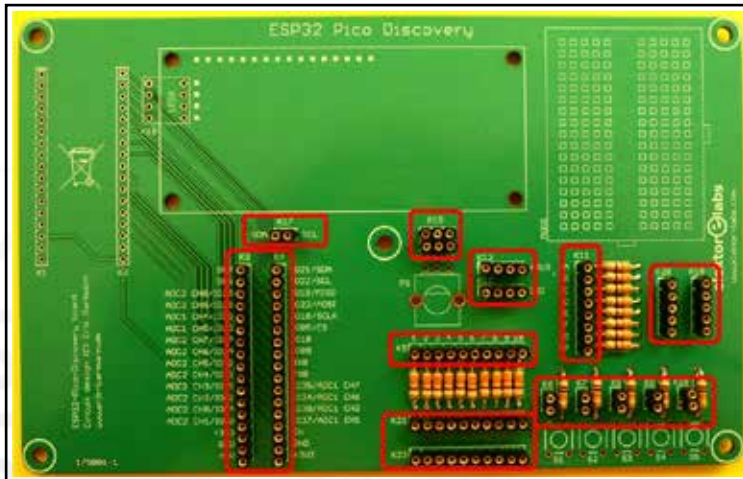


Abbildung 8 • Die flexiblen Buchsenleisten.



Abbildung 9 • Das Kürzen der flexiblen Buchsenleisten.

Da im Kit drei flexible 40-polige Buchsenleisten ⑧ vorhanden sind, müssen diese je nach Position auf der Platine natürlich gekürzt werden, was am besten mit einem Seitenschneider zu bewerkstelligen ist.

Zuerst sucht man sich eine Position auf der Platine aus, zählt die Anzahl der Löcher und kürzt entsprechend die Buchsenleiste mit dem Seitenschneider. Beim Einlöten sollte darauf geachtet werden, dass die einzelnen Leisten unbedingt senkrecht — also in einem 90 Grad Winkel zur Platine — ausgerichtet sind. Sehen wir uns die starre Buchsenleiste ⑨ an, die zur Aufnahme des ESP32 Pico Boards verantwortlich ist. Diese muss ebenfalls auf die korrekte Anzahl der Beinchen gekürzt werden, was ebenfalls mit dem Seitenschneider erfolgen kann.



Abbildung 10 • Das Kürzen der starren Buchsenleiste mit einem Seitenschneider.

Ich schlage vor, die Buchsenleiste erst einmal in zwei gleiche Hälften zu kürzen.

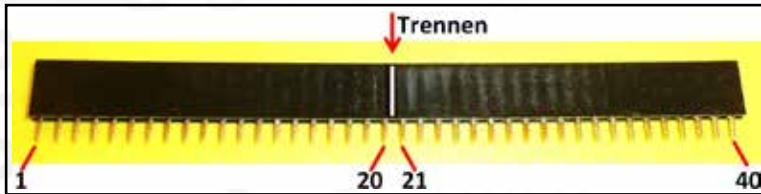


Abbildung 11 • Das Kürzen der starren Buchsenleiste genau in der Hälfte.

Die beiden gleich langen Teile können jetzt weiter gekürzt werden.



Abbildung 12 • Die beiden gleich langen Buchsenleisten.

Beide Buchsenleisten sind jetzt 20-polig. Für das ESP32 Pico Board ist das aber noch zu viel, denn je Seite sind es lediglich 17 Pins. Die überschüssigen 3 Pins müssen entfernt werden.



Abbildung 12 • Das Kürzen einer Buchsenleiste auf 17 Pins.

Jetzt können die beiden Buchsenleisten auf der Platine auf der markierten Position eingelötet werden.



Abbildung 14 • Die beiden Buchsenleisten für das ESP32-Picoboard.

Kommen wir jetzt zu den Mikro-Tastern.

Die Mikro-Taster

Ein Mikrotaster ⑪ besitzt vier Anschlüsse und könnte theoretisch um 90 Grad verdreht eingelötet werden. Da die Abstände zweier Anschlüsse jedoch unterschiedlich sind, ist ein Verdrehen nahezu ausgeschlossen. Werfen wir dazu einen Blick auf die Ausrichtung der Taster.

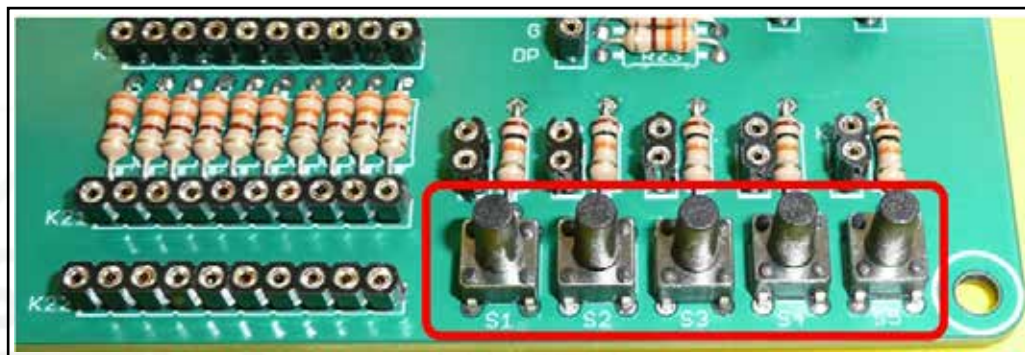


Abbildung 15 • Die fünf Mikro-Taster.

Die Anschlusspins eines einzelnen Tasters müssen immer in Blickrichtung weisen, wie das auf der hier gezeigten Abbildung zu sehen ist. Kommen wir zum Potentiometer.

Das Potentiometer

Das Potentiometer ⑩ besitzt drei Anschlusspins und zwei etwas größere Metalllaschen, die in die etwas größeren Löcher passen, die sich unmittelbar neben den Pins befinden. Diese Metalllaschen müssen beim Einlöten mit etwas mehr Lötzinn versehen werden.

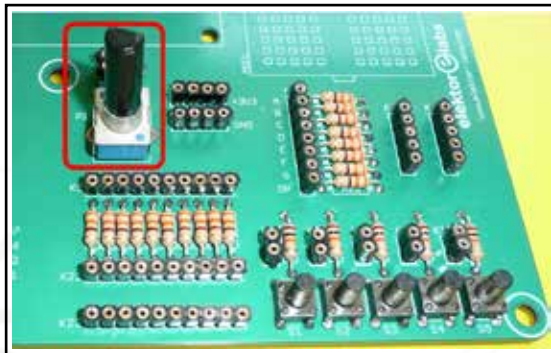


Abbildung 16 • Das Potentiometer.

Die LCD-Buchse

Kommen wir nun zur LCD-Buchse. Natürlich muss auch das LC-Display mit Anschlüssen versorgt werden, die über ein I²C-Interface zur Verfügung gestellt werden. Wir kommen gleich darauf zu sprechen. Diese Buchse ⑪ besitzt acht Anschlüsse, wobei immer zwei davon zusammen gehören. Es besteht die Gefahr des Verdrehens um 180 Grad. Auf der folgenden Abbildung ist zu erkennen, wie die Ausrichtung der Buchse auszusehen hat.

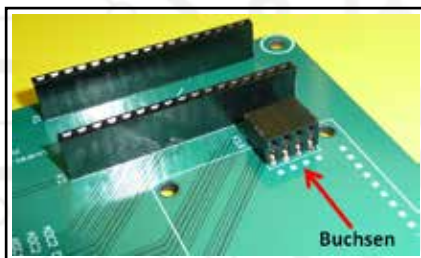


Abbildung 17 • Die LCD-Buchse.

Die vier offenen Buchsen müssen nach rechts weisen, damit von dieser Seite das I²C-Modul eingeschoben werden kann. Sehen wir uns nun das I²C-Modul an.

Das I²C-Modul

Das I²C-Modul ③ muss vor der Montage mit dem Discovery Board mit dem LC-Display verlötet werden. Doch sehen wir uns zunächst die Montage der vier Abstandshalter ⑫ an, die durch vier Schrauben ⑫ mit der Platine verbunden werden.



Abbildung 18 • Die Abstandshalter für das LC-Display.

Im nächsten Schritt stecken wir das I²C-Modul in die zuvor eingelötete Buchse ein. Das schaut dann wie folgt aus, wobei ich die Sicht auf die Platine um 180 Grad gedreht habe.

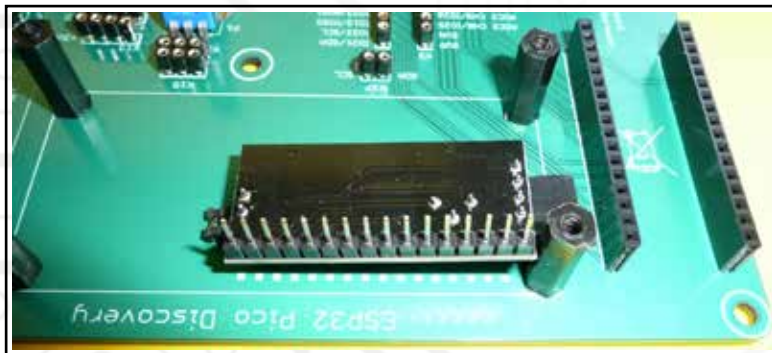


Abbildung 19 • Das I²C-Modul für das LC-Display.

Das Modul hat in dieser Ausrichtung auf der rechten Seite den elektrischen Kontakt zu der 4-poligen Buchse und hängt links etwas herunter. Das ist jedoch kein Problem, denn wir verlöten die nach oben weisenden Pins des Moduls gleich horizontal mit den Anschlussbuchsen des LC-Displays ②. Im nächsten Schritt setzen wir das LC-Display oben auf die vier Abstandshalter, so dass die Anschlüsse des I²C-Moduls in die Buchsen des LC-Displays ragen. Durch das horizontale Ausrichten des Moduls und über das Setzen eines Löt punktes mit dem linken äußeren Pin wird das Modul in der horizontalen Ausrichtung fixiert. Das schaut dann wie folgt aus.

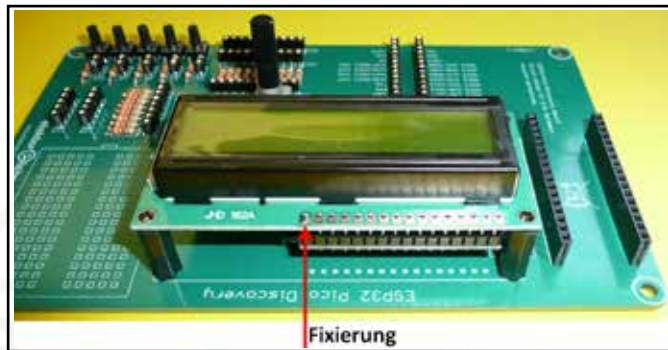


Abbildung 20 • Das I²C-Modul wird an einer Stelle fixiert.

Im letzten Schritt werden sie restlichen Löt punkte gesetzt und das LC-Display mit den übrigen Schrauben von oben auf den vier Abstandshaltern befestigt. Das Ergebnis schaut wie folgt aus.



Abbildung 21 • Die endgültige Anbringung des LC-Displays.

Die restlichen Bauteile

Welche Bauteile fehlen noch auf unserer Platine? Hinsichtlich der Lötarbeiten ist alles abgeschlossen. Nun gilt es, die restlichen Bauteile auf dem ESP32-Pico-Discoveryboard aufzustecken.

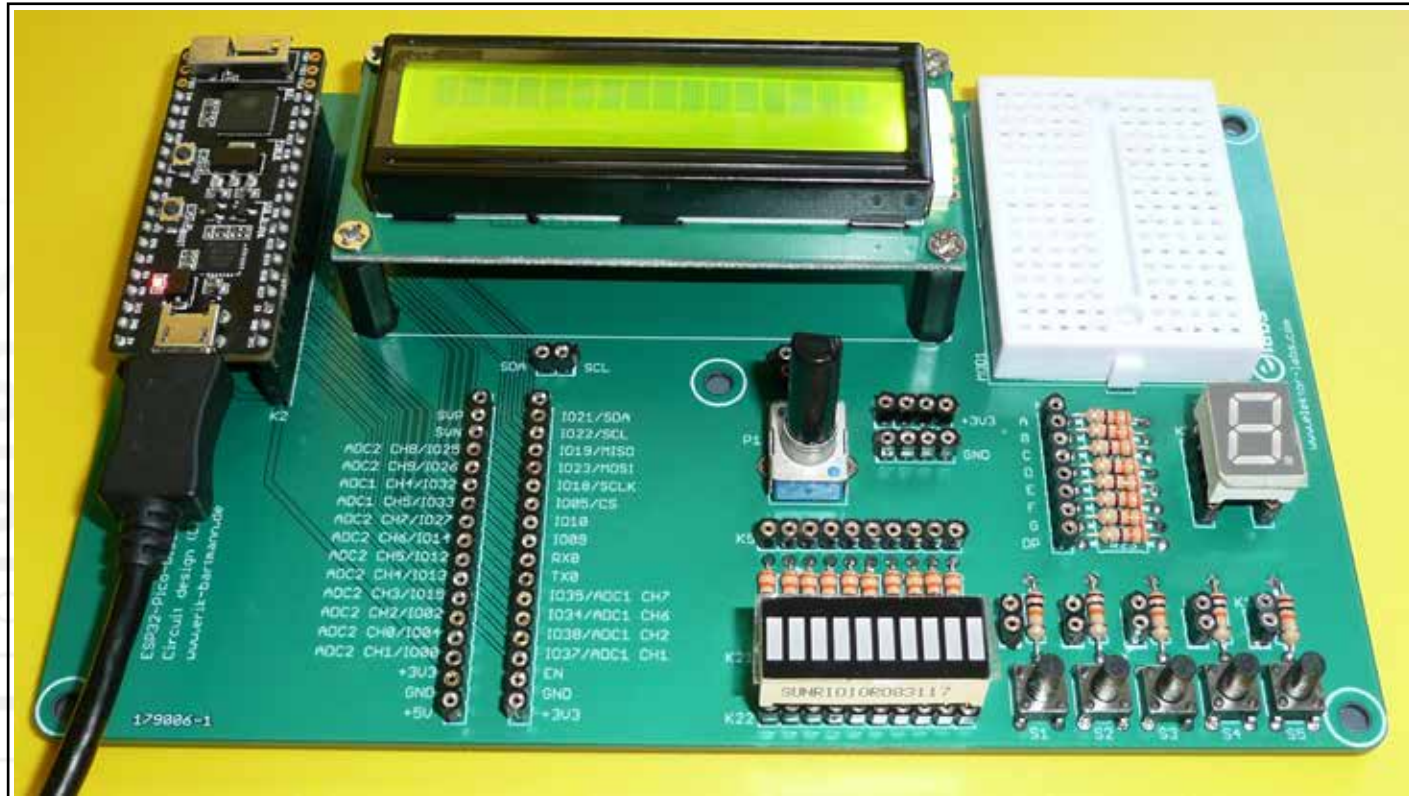


Abbildung 22 • Das fertig bestückte ESP32-Pico-Discoveryboard.

Es ist das ESP32-Board ⑦ links oben aufgesteckt worden, wobei der USB-Anschluss nach unten weisen muss. Die LED-Bar ⑪ muss derart aufgesteckt werden, dass die Beschriftung nach unten weist und die Siebensegmentanzeige ⑩ so ausgerichtet ist, dass sich der Dezimalpunkt unten rechts befindet. Letztendlich wird das Mini-Breadboard ⑥ auf die Markierung der Platine aufgeklebt, wobei zuvor die Klebefolie des Breadboards natürlich entfernt werden muss. Damit das ESP32 Pico Discovery Board einen sicheren Stand auf einer Unterlage hat und die Lötunkte nicht auf der Unterlage aufliegen, werden die fünf GummifüÙe an den entsprechenden Stellen auf der Unterseite der Platine aufgeklebt, wie das auf der folgenden Abbildung zu sehen ist.

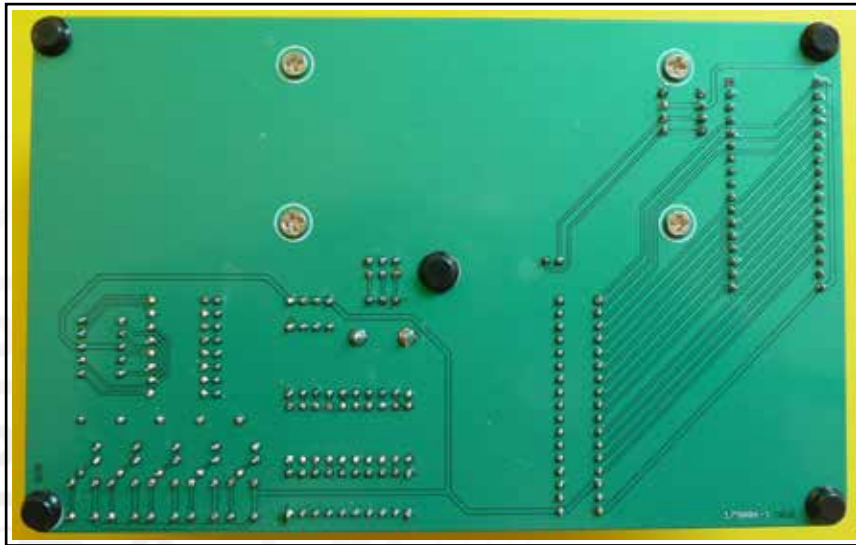


Abbildung 23 • Die fünf GummifüÙe auf der Unterseite des ESP32-Pico-Discoveryboards.

Ein erster Test

Bevor die ersten Hacks umgesetzt werden, ist es ratsam, einen ersten Test mit dem ESP32 Pico Discovery Board hinsichtlich der elektrischen Verbindungen durchzuführen. Wird das ESP32 Pico Board über den USB-Anschluss mit dem Computer verbunden, wird das LC-Display mit Spannung versorgt und die Hintergrundbeleuchtung sollte aufleuchten. Das ist dann schon mal ein gutes Zeichen. Testen wir zunächst die zehn Anschlüsse, die zur LED-Bar gehen und verwenden dazu eine kleine flexible Steckbrücke. Jede einzelne LED wird dabei über einen Vorwiderstand mit der Versorgungsspannung von 3,3 V verbunden und sollte aufleuchten. Ist das nicht der Fall, muss die Lötstelle kontrolliert und ggf. nachgelötet werden.

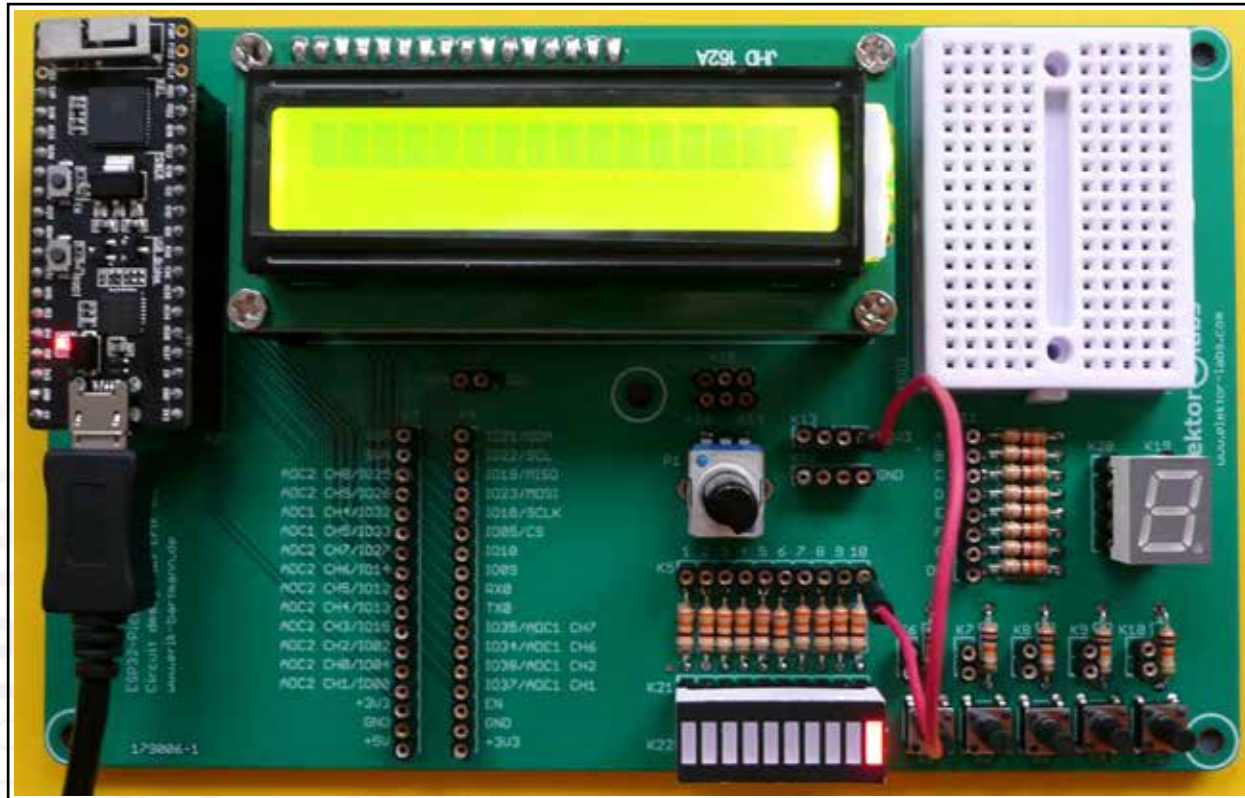


Abbildung 24 • Die LED-Bar testen.

Auf die gleiche Weise können auch die fünf Mikro-Taster getestet werden, die bei einem Tastendruck 3,3V liefern.



Abbildung 25 • Die LED-Bar testen - über einen Tastendruck.

Das Testen der Siebensegmentanzeige kann in ähnlicher Weise erfolgen. Es ist jedoch zu bedenken, dass jedes einzelne Segment bzw. der Dezimalpunkt mit Masse — also GND — angesteuert werden.

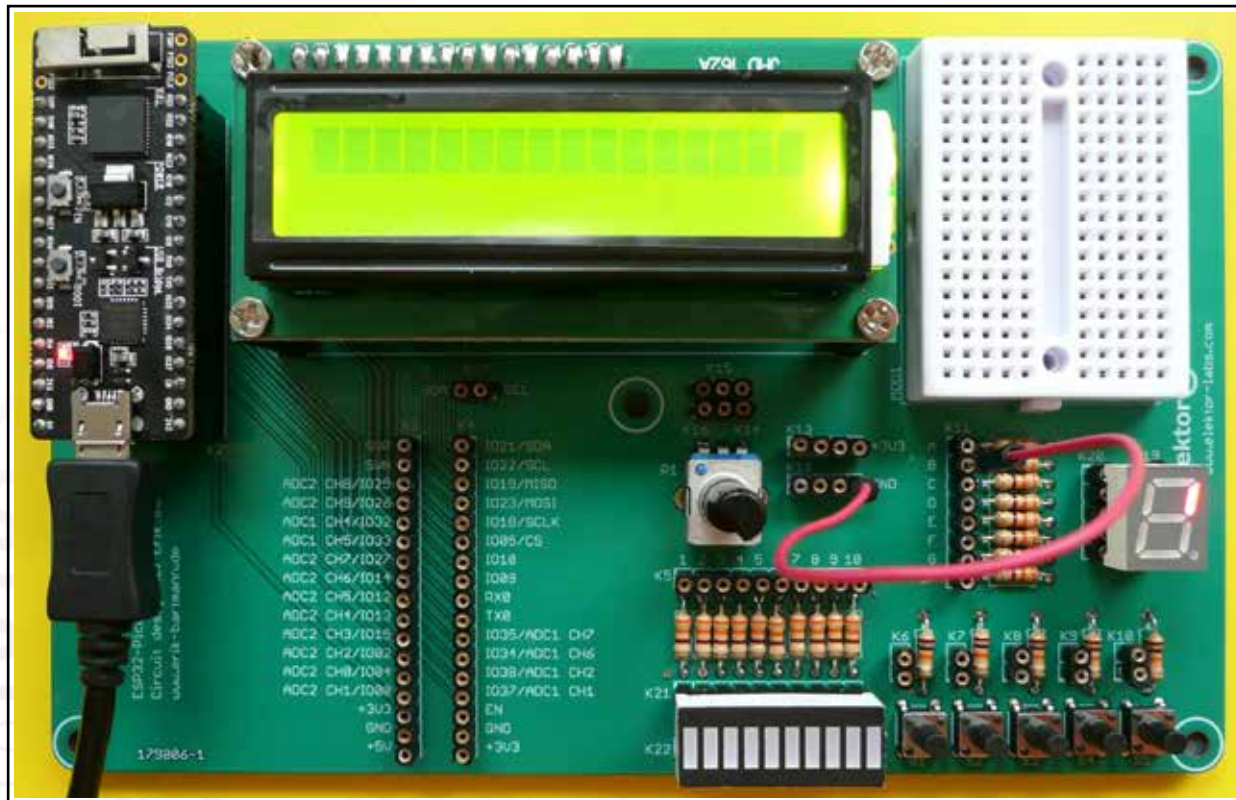


Abbildung 26 • Die Siebensegmentanzeige testen.

Letztendlich sollten die Verbindungen vom ESP32 Pico Board zu den entsprechenden Buchsen überprüft werden, was am besten mit einem Multimeter erfolgen kann. Dazu muss natürlich das ESP32 Pico Board vorsichtig aus den beiden Buchsenleisten entfernt werden. Das Multimeter wird auf den Widerstandsmodus geschaltet und zusätzlich — für das sogenannte *Durchklingeln* — der Ton aktiviert. Besteht also zwischen beiden Anschlüssen eine elektrische Verbindung, ertönt ein akustisches Signal.

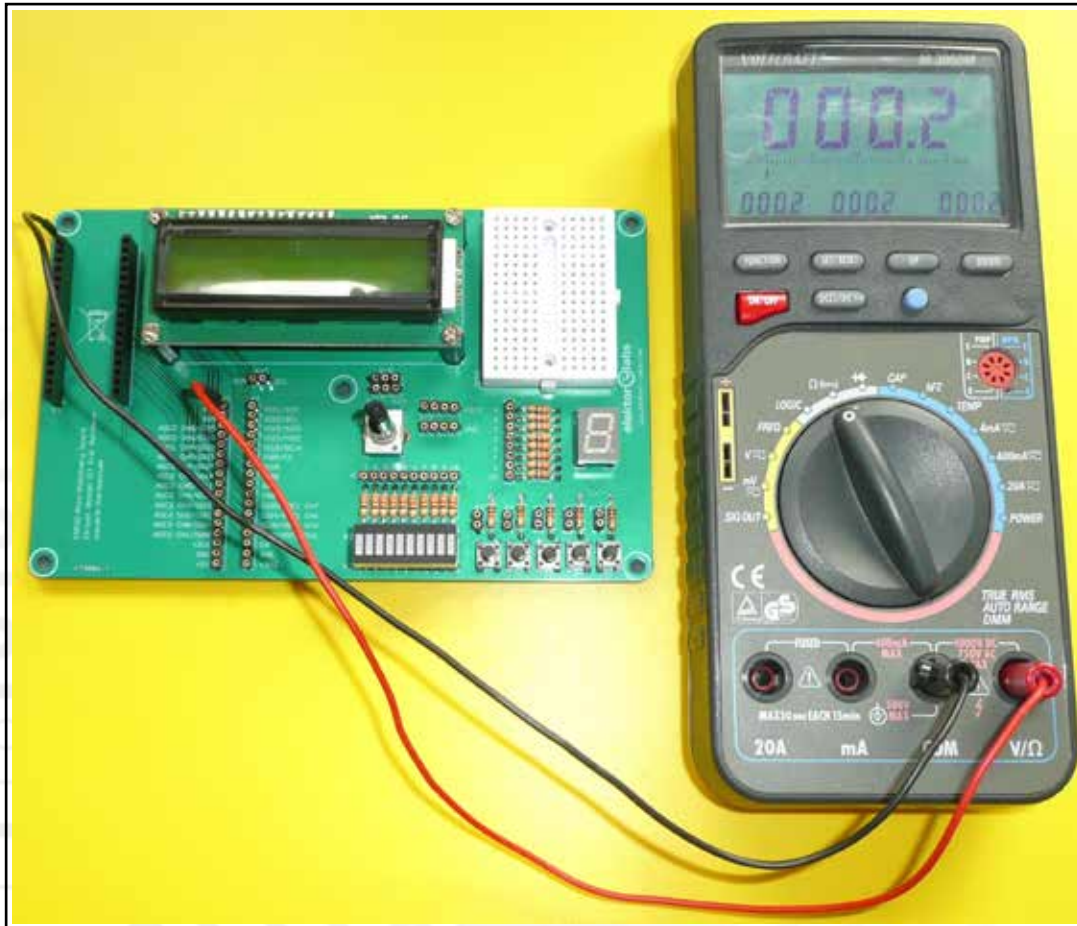


Abbildung 27 • Die Verbindungen des ESP32-Picoboards testen.

Auf diese Weise müssen alle 34 Anschlüsse überprüft werden. In gleicher Weise — also im Widerstandsmodus, jedoch ohne Ton — überprüfen wir das Potentiometer. Oberhalb des Potentiometers befinden sich die drei Abgriffe, wobei entweder der mittlere

und der linke oder der mittlere und der rechte Anschluss den Widerstandswert liefern. Ich schlage vor, beide zu überprüfen und dabei am Potentiometer verschiedene Stellungen einzurichten.

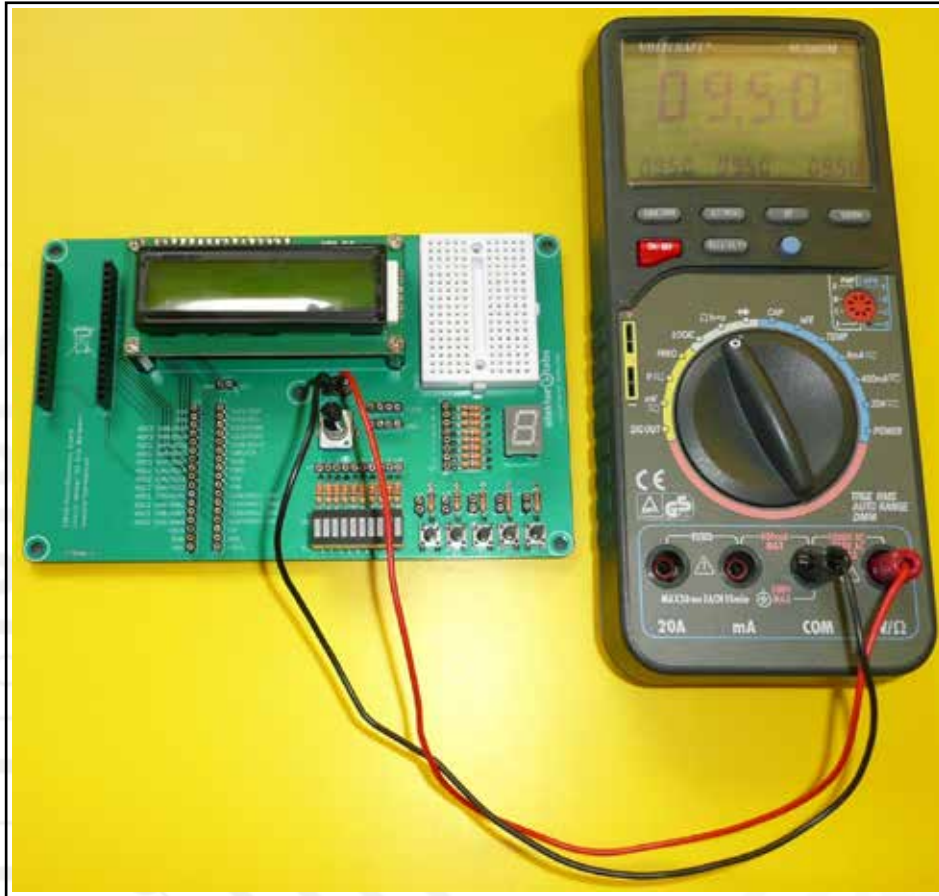


Abbildung 28 • Das Potentiometer testen.

Das Multimeter sollte verschiedene Werte von 0 Ω bis 10 k Ω anzeigen.

Viel Freude mit dem ESP32 Pico Discovery Board!

Erik Bartmann

<https://erik-bartmann.de/>

<https://www.bombini-verlag.de/shop/esp32/>

<https://www.elektor.de/das-esp32-praxisbuch>