

# RASPBERRY PI PICO Schnelleinstieg

Kompakter Leitfaden für die Hardware

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

# DIE LESEPROBE

# Kapitel 1

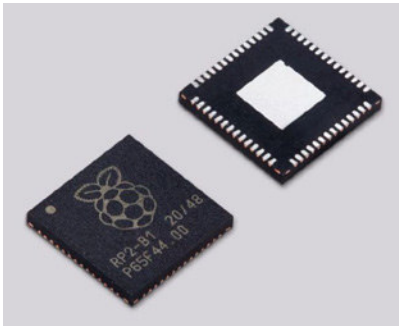
## Das Board

In diesem Kapitel werden die Hardware des Raspberry Pi Pico, die Anschlüsse und die Spannungsversorgung beschrieben.

### 1.1 Der Raspberry Pi Microcontroller RP2040

Der Raspberry Pi Pico und der Pico W werden mit einem Microcontroller RP2040 betrieben. Der RP2040 ist ein Microcontroller, der von der Raspberry Pi Foundation entwickelt wurde.

Abbildung 1.1 zeigt den integrierten Baustein.



**Abb. 1.1:** RP2040 – Raspberry Pi Microcontroller

Der RP2040 ist ein leistungsstarker Microcontroller mit einem Dual-core Arm Cortex-M0+ Processor.

Die Hauptmerkmale des RP2040 sind:

- 2 CPU Cores mit ARM-Cortex-M0 Prozessoren, getaktet mit 133 MHz
- 264 MB RAM, aufgeteilt auf 6 Blöcke
- Flexible I/O, UART, SPI und I2C-Schnittstellen, USB 1.1, 4-Kanal-Analog-Digital-Wandler, Programmierbarer I/O-Controller (PIO)

Die detaillierten technischen Daten des RP2040 sind in Kapitel 9 beschrieben. Neben den beiden Pico-Boards gibt es mittlerweile viele weitere Boards, die den RP2040-Microcontroller nutzen. Der RP2040 kann bei vielen Elektronik-Händlern als einzelnes Bauteil gekauft werden.

## 1.2 Die Leiterplatte

Der Raspberry Pi Pico ist das bisher kleinste Board der Raspberry-Pi-Familie und hat eine Größe von 50 x 20 mm. Der Pico wird als kleine Leiterplatte mit seitlichen Anschlüssen geliefert. In Abbildung 1.2 ist der Raspberry Pi Pico zu sehen.

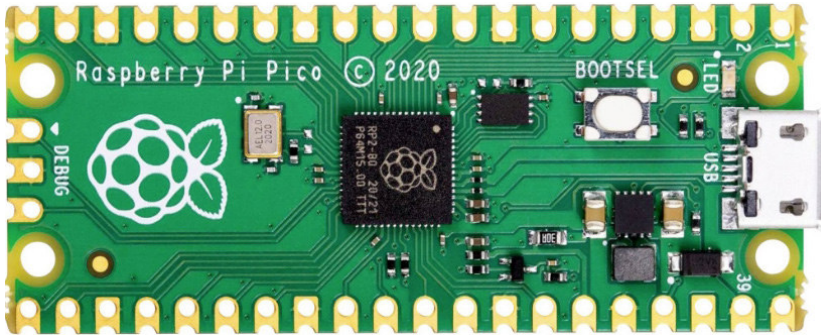


Abb. 1.2: Raspberry Pi Pico

Die wichtigsten Komponenten des Raspberry Pi Pico sind in Abbildung 1.3 farblich dargestellt.

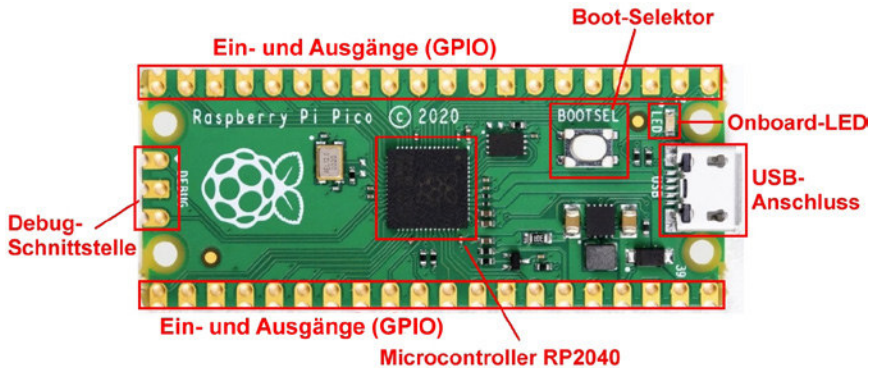


Abb. 1.3: Raspberry Pi Pico – Komponenten des Boards

## Microcontroller

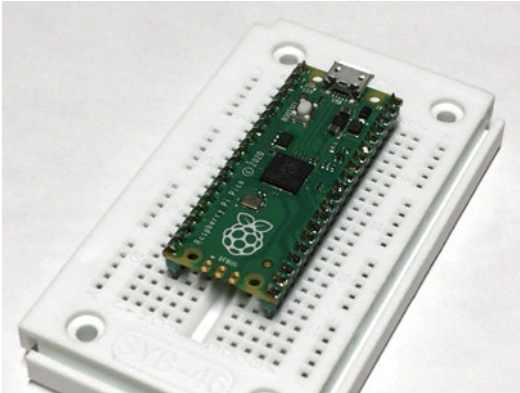
Die Zentraleinheit, also das Gehirn des Pico, ist der Microcontroller vom Typ RP2040. Dieser Microcontroller wurde von der Raspberry Pi Foundation eigens für dieses neue Board entwickelt. Die technischen Daten zum Board und dem Microcontroller sind in Kapitel 9 beschrieben.

Im Gegensatz zu den bisherigen Raspberry-Pi-Boards kann auf dem Pico kein Betriebssystem betrieben werden. Auf den Microcontroller wird eine Firmware geladen, die anschließend einzelne Programme ausführt. In diesem Buch wird der Einsatz von MicroPython beschrieben.

## Ein- und Ausgänge

Über die goldenen Anschlusspads oder Lötflächen auf den Längsseiten können die externen Bauteile angeschlossen werden. Dabei kann ein einzelner Anschlussdraht oder eine Stiftleiste angelötet werden.

In der Praxis lohnt sich das Anlöten einer 20-poligen Stiftleiste. Dabei werden die Anschluss-Pins von der Unterseite des Pico aufgesteckt und an der Oberseite der Leiterplatte angelötet. In Abbildung 1.4 sind die Stiftleisten angelötet. Anschließend wurde der Pico auf ein Steckbrett aufgesteckt.



**Abb. 1.4:** Raspberry Pi Pico mit Stiftleisten auf Steckbrett

Das Anlöten von Stiftleisten für den Einsatz auf einem Steckbrett kennen Sie vielleicht schon von anderen Microcontroller-Boards wie dem Arduino Nano. Die Anschlussbelegung des Pico ist in Abschnitt 1.4 beschrieben.

### **USB-Anschluss**

Mit dem Anschließen eines USB-Kabels an den USB-Anschluss (Micro-USB-Typ B) wird der Raspberry Pi Pico mit Spannung versorgt. Gleichzeitig erfolgt über diese USB-Verbindung der Datenaustausch vom Pico zum angeschlossenen Rechner. Dazu gehört auch das Hochladen von neuen Programmen auf den Pico.

### **Onboard-LED**

Die Onboard-LED ist intern am Ausgangspin GP25 des RP2040 angeschlossen und kann für Statusanzeigen verwendet werden.

### **Boot-Selektor**

Der Boot-Selektor ist ein Drucktaster zur Selektion des Startmodus. Der Boot-Selektor wird später noch verwendet und beschrieben.

### **Debug-Schnittstelle**

Die drei Anschluss-Pads mit der Bezeichnung DEBUG sind für die fortgeschrittene Fehlersuche, das sogenannte Debugging, herausgeführt. Die Schnittstelle wird als ARM-Serial-Wire-Debug-(SWD-)Schnittstelle bezeichnet. Die Verwendung dieser Schnittstelle ist in diesem Buch nicht beschrieben.

## **1.3 Die Leiterplatte Pico W**

Die Leiterplatte des Raspberry Pi Pico W hat die gleichen Abmessungen wie der Pico.

In Abbildung 1.5 ist der Raspberry Pi Pico W abgebildet.

Die Unterschiede der Komponenten zwischen dem Pico und dem Pico W sind in Abbildung 1.6 dargestellt

### **Wireless-Chip CYW43439**

Auf der Leiterplatte des Pico W wird ein Wireless-Chip CYW43439 von Infineon eingesetzt. Dieser Baustein erlaubt WLAN-Verbindungen im 2.4-GHz-Bereich nach dem Standard WiFi 4 (802.11n). Zusätzlich ist in diesem Baustein Bluetooth 5.2 integriert. Zum aktuellen Zeitpunkt wird Bluetooth aber noch nicht vom Pico W unterstützt.

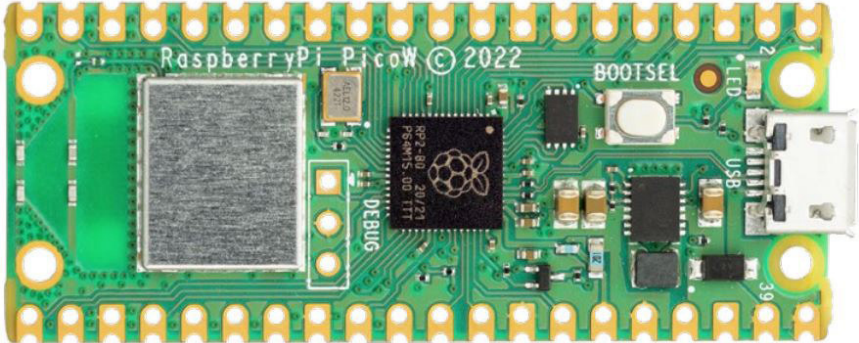


Abb. 1.5: Raspberry Pi Pico W

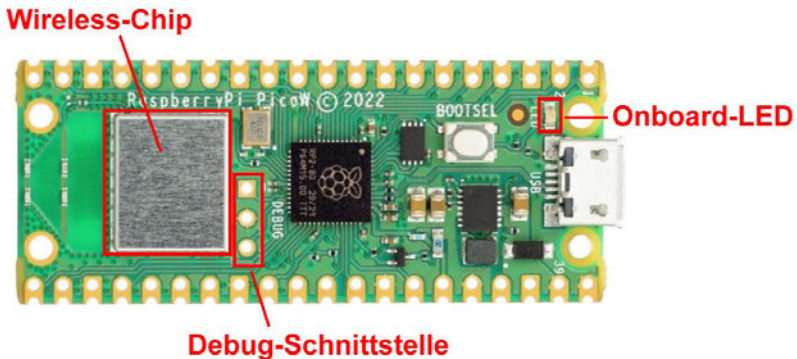


Abb. 1.6: Raspberry Pi Pico W – Komponenten des Boards

### Onboard-LED

Die Onboard-LED ist, im Gegensatz zum Pico, am Ausgangspin GPIO0 des Wireless-Chips CYW43439 angeschlossen. Der beim Pico verwendete Pin wird für die Ansteuerung der Wireless-Chips verwendet.

### Debug-Schnittstelle

Die Debug-Schnittstelle hat auf der Leiterplatte des Pico W eine veränderte Position. Die Technik ist wie bei Raspberry Pi Pico.

Die drei Anschluss-Pads mit der Bezeichnung DEBUG sind für die fortgeschrittene Fehlersuche, das sogenannte Debugging, herausgeführt. Die Schnittstelle

wird als ARM-Serial-Wire-Debug-(SWD-)Schnittstelle bezeichnet. Die Verwendung dieser Schnittstelle ist in diesem Buch nicht beschrieben.

## 1.4 Anschlüsse

Die Anschluss-Pins des Pico sind an allen Seiten der Leiterplatte angeordnet. An den Längsseiten findet man alle Ein- und Ausgänge, um externe Komponenten wie Schalter, Taster, Leuchtdioden, Sensoren oder Anzeigen anzuschließen.

Die Anschlussbelegung des Pico und des Pico W ist identisch.

In Abbildung 1.7 ist die Anschlussbelegung (Pinout) des Pico mit den verschiedenen Funktionen der einzelnen Pins dargestellt. Die Funktionen werden zusätzlich mit einzelnen Farben gezeigt. Die Ein- und Ausgänge für übliche GPIO-Funktionen, also allgemeine Ein- und Ausgänge, sind hellgrün. Die vier analogen Eingänge sowie die interne Referenzspannung sind dunkelgrün markiert.

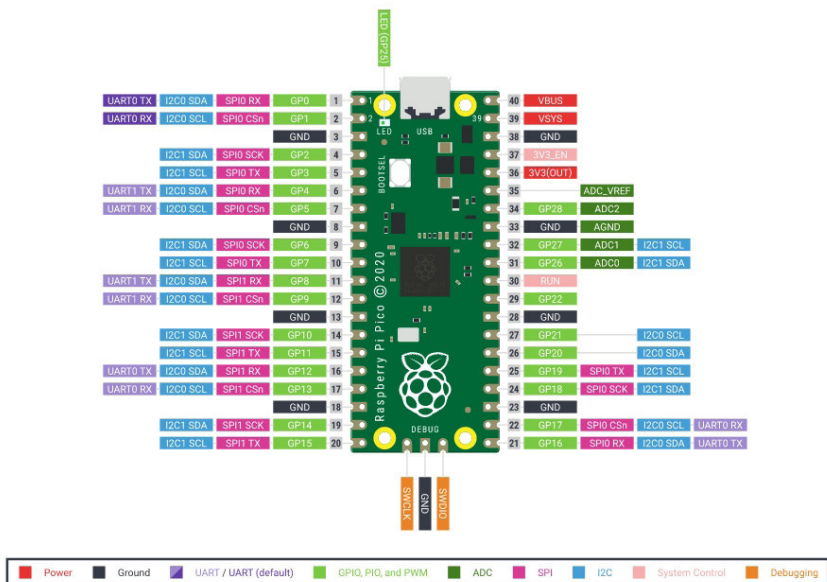


Abb. 1.7: Pico – Anschlussbelegung (Quelle: Website Raspberry Pi Foundation)

Abbildung 1.8 zeigt die Anschlussbelegung des Pico W. Hier ist die unterschiedliche Pin-Bezeichnung für die LED-Ansteuerung und die veränderte Position der Debug-Schnittstelle zu beachten.

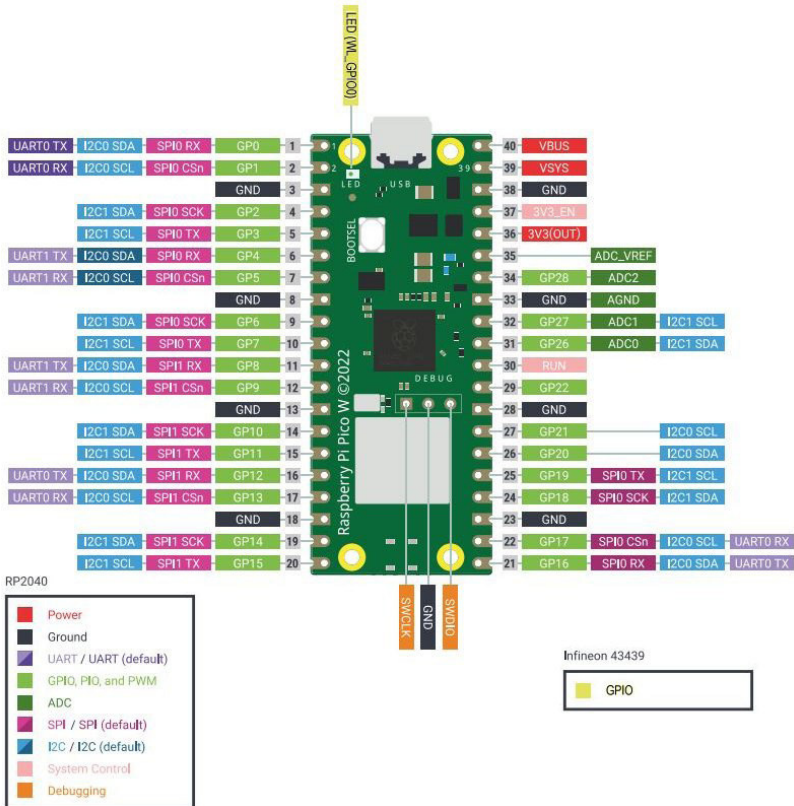


Abb. 1.8: Pico W – Anschlussbelegung (Quelle: Website Raspberry Pi Foundation)

Durch die vielen Anschluss-Pins und die verschiedenen Funktionen muss beim Anstecken einer Drahtverbindung immer genau geprüft werden, ob man den richtigen Pin verwendet. Leider ist die Pinbelegung nur auf der Rückseite des Raspberry Pi Pico aufgedruckt (Abbildung 1.9).



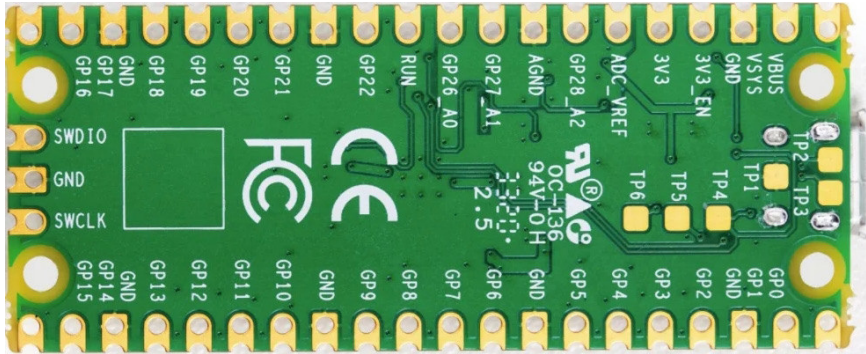


Abb. 1.9: Anschlussbelegung auf Rückseite

Wie bereits in Abschnitt 1.2 erwähnt, empfiehlt es sich, zwei 20-polige Stiftleisten an den seitlichen Anschlusspads anzulöten.

Ich habe mir für die sichtbare Anzeige der Anschlussbelegung eine kleine Leiterplatte entwickelt. Diese kann von unten an die Stiftleiste angeschlossen werden (Abbildung 1.10).

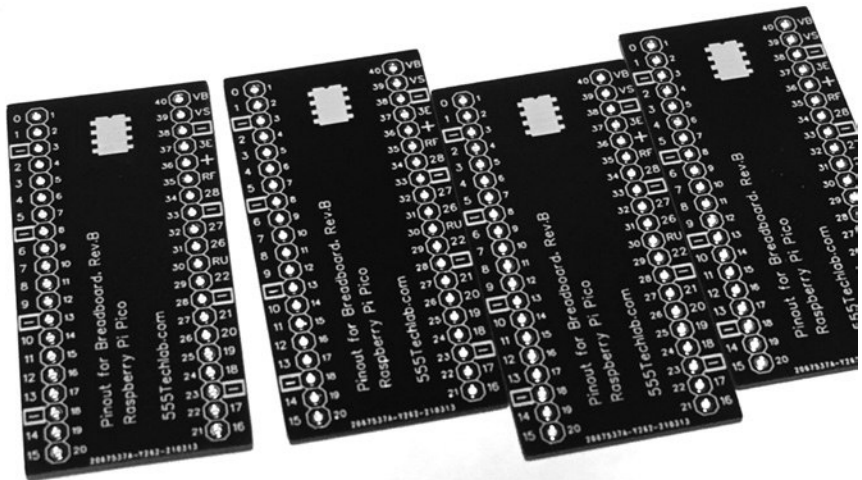


Abb. 1.10: Leiterplatte mit Anschlussbelegung