

ADCs kurz und bündig

ADCs sind Analog-Digital-Converter, d.h. sie wandeln ein analoges Signal (eine elektrische Spannung zwischen 0 und 3.3 Volt) in einen diskreten ‚digitalen‘ Zahlenwert von 0 bis 65535 (= 16 Bit) um. 0 stellt dabei das minimal messbare Signal dar, 65535 das maximal messbare. Der Raspberry Pi Pico hat drei GPIOs, die gleichzeitig als ADC fungieren: GPIO26, GPIO27 und GPIO28 (ADC0 auf Pin 31, ADC1 auf 32 und ADC2 auf 34). Der GND auf Pin 33 dient auch als GND-Anschluss für die ADCs.

ADCs auslesen

Wie immer muss zuerst die Bibliothek des Pico geladen werden, um die Hardware direkt ansteuern zu können:

```
import machine
```

Lädt die notwendige Bibliothek und sollte am Beginn des Programms stehen.

Nun muss der ADC als Objekt initialisiert und einer Variablen zugewiesen werden:

```
adc0 = machine.ADC(26)
```

Weist der Variablen **adc0** den **GPIO26** (ADC0) als **Input** zu.

```
adc0.read_u16() # liest den ADC-Wert als 16 Bit Ganzzahl
```

Beispiele für analoge Eingaben

Analoge Werte können aus vielen Quellen stammen. Typische Anwendungsbeispiele sind:

- Potentiometer – Drehregler mit einem Minimum und Maximumwert, dessen Stellung anhand des zurückgelieferten Wertes ausgelesen werden kann, und zum Beispiel als Regler oder zur Erfassung einer Achsausrichtung verwendet werden.
- Temperatursensoren (Thermistor), die den Widerstand und damit die Spannung in Abhängigkeit der Temperatur verändern.
- Helligkeitssensoren (Photoresistor), die den Widerstand und damit die Spannung in Abhängigkeit der Helligkeit verändern.

Beispiel: Temperatur messen

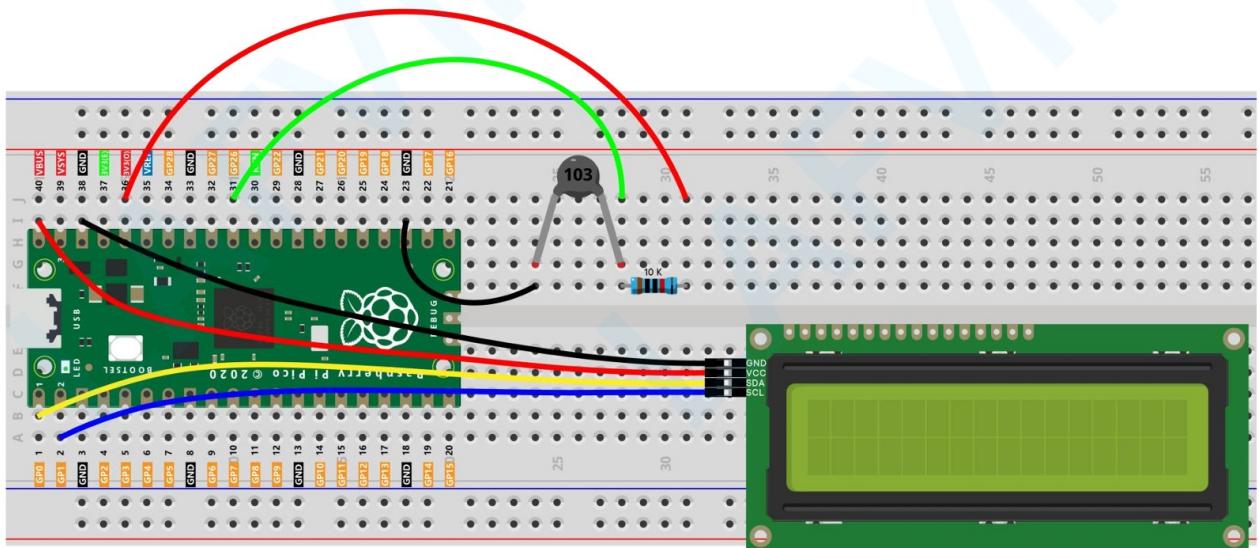


Bild 1: Schaltungsübersicht für Temperatur messen - um LCD erweitert (Bonusaufgabe)

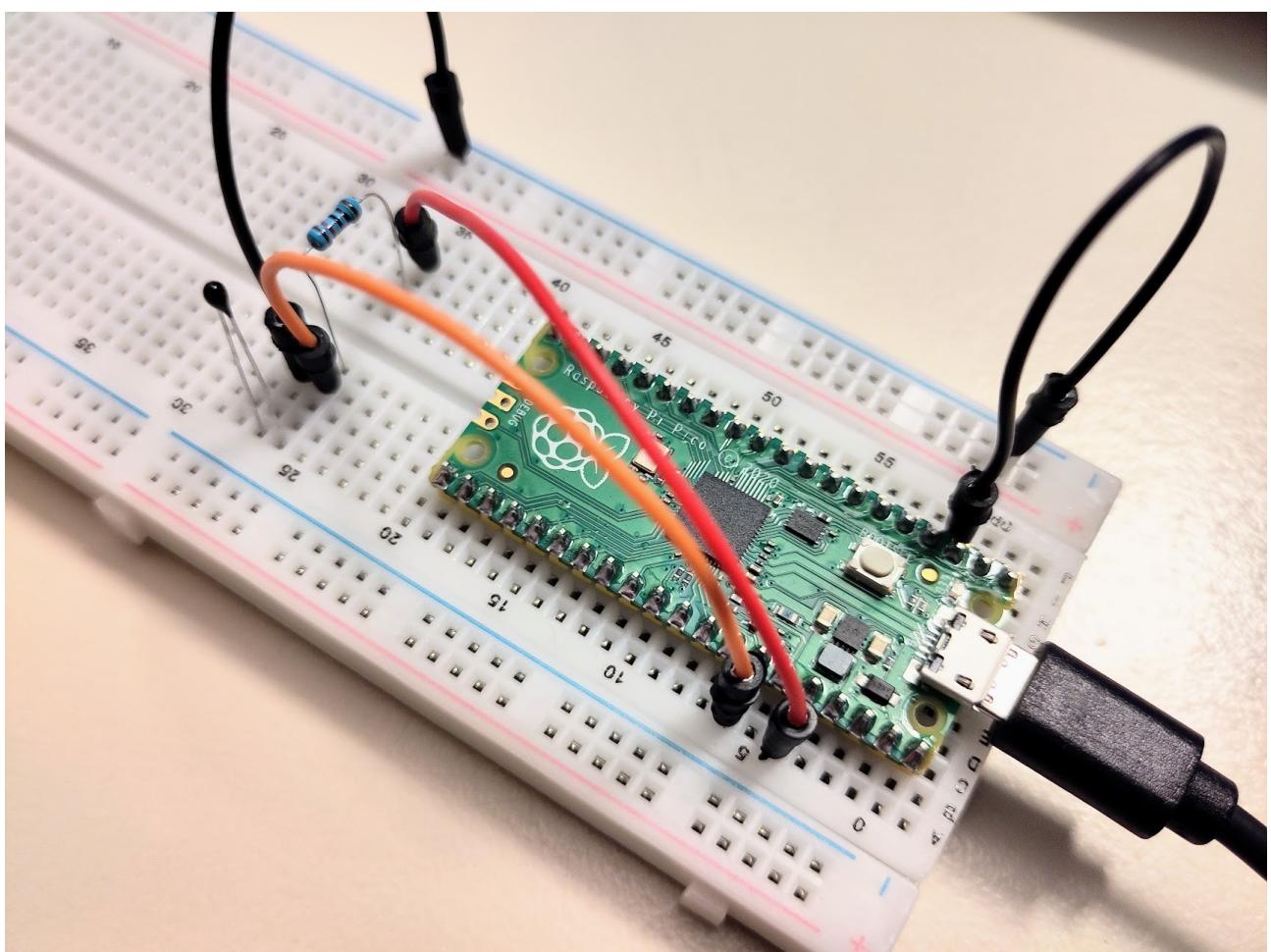


Bild 2: Schaltung auf Breadboard für Beispiel 1 (Temperatur-Messung)

Programmcode

```
import machine # Pico-Funktionen
import time    # Zeit-Funktionen
import math    # Mathe-Funktionen

# Pins initialisieren
adcTemperatur = machine.ADC(26)
ledOnBoard = machine.Pin(25, machine.Pin.OUT)

# Funktion, welche den ADC abfragt und als Temperatur in °C
# mit return zurueckgibt! Formel aus StarterKit-Tutorial
def getTemperatur():
    value = adcTemperatur.read_u16() # ADC lesen
    volt = value / 65535.0 * 3.3      # gemessene Spannung berechnen
    # Widerstand berechnen
    Rt = 10 * volt / (3.3 - volt)
    # Daraus die Temperatur in °K berechnen
    tempK = (1 / (1 / (273.15 + 25) + (math.log(Rt / 10)) / 3950))
    # In ganzzahlige Temperatur in °C umrechnen
    tempC = tempK - 273.15
    # Als formatierte Textzeile in Konsole ausgeben
    print("ADC: {}, V: {:.2f}, °C: {:.2f}".format(value, volt, tempC))
    return tempC

while True:
    # Temperatur mit obiger Funktion abfragen und ausgeben
    temp = getTemperatur()
    # onBoard LED toggeln als Betriebsanzeige
    ledOnBoard.toggle()
    # halbe Sekunde schlafen
    time.sleep(0.5)
```