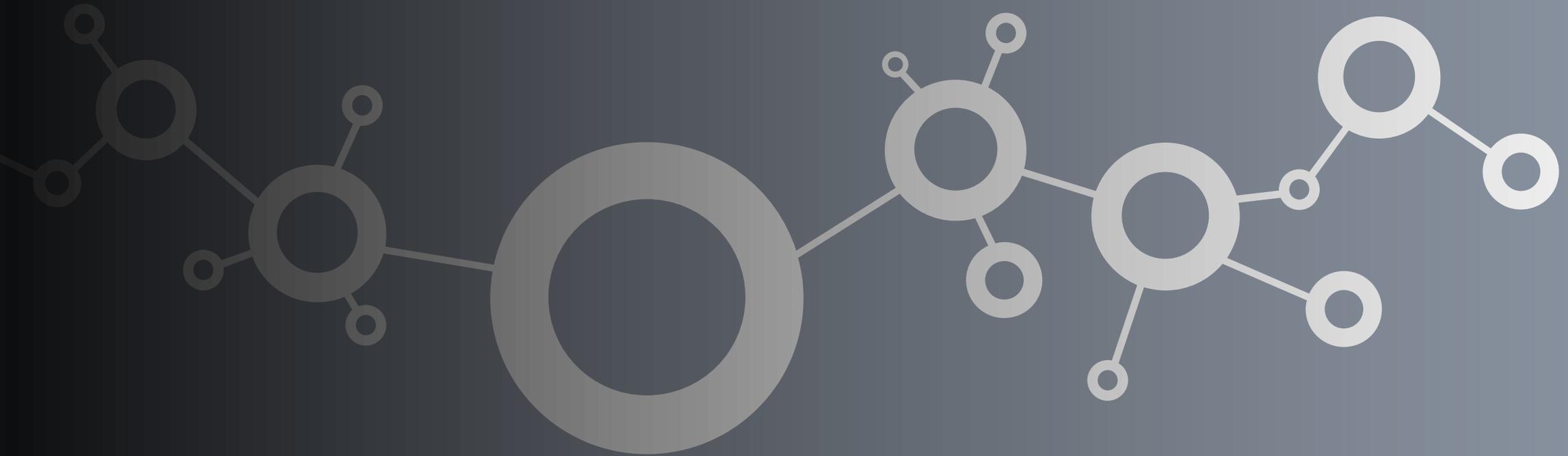


# GRUNDLAGEN RASPBERRY PI

## MIT PROJEKTBEISPIELEN



# Über mich

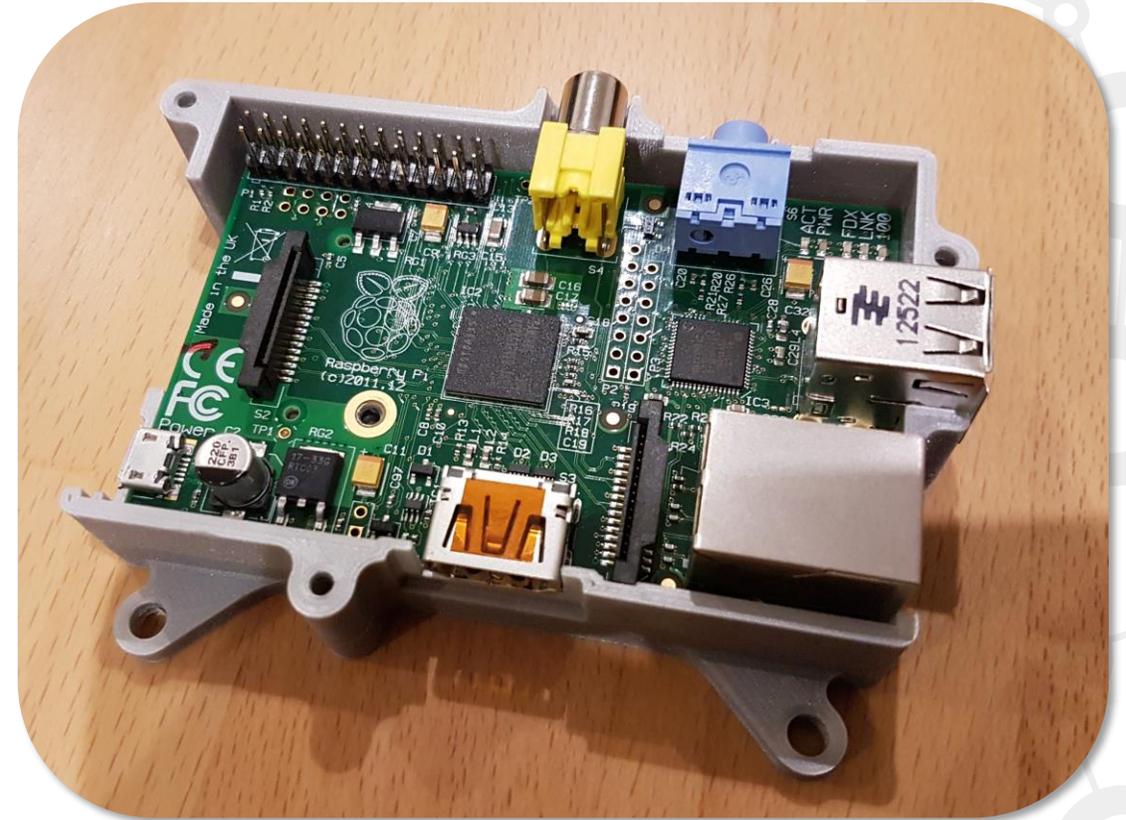
- Stefan Wollner
- 37 Jahre
- Verheiratet
- Versicherungsbetriebswirt (DVA)
- Linux-Anfänger
- Hobbybastler
- Keine Kinder
- Stolzer Besitzer einer Schildkröte



# Raspberry Pi

## Grundlagen

- Der Raspberry Pi ist ein Einplatinencomputer auf Basis eines Broadcom System-on-a-Chip (SoC)
- Ein SoC beinhaltet normalerweise alle Rechen- und Grafikeinheiten sowie unzählige weitere Steuerungsfunktionen
- Handys sind die bekanntesten Beispiele, in denen SoC's verbaut werden
- Der SoC des Raspberry Pi basiert auf der ARM-Architektur
- Die Platine des Raspberry Pi hat ca. das Format einer Kreditkarte



# Raspberry Pi

## Hardware

- Ein Raspberry Pi besitzt eine CPU, eine GPU sowie Arbeitsspeicher unterschiedlicher Größen
- Je nach Modell stehen zusätzlich noch USB-Anschlüsse, WLAN inkl. Bluetooth sowie ein LAN-Anschluss zur Verfügung
- Es gibt einen oder mehrere Anschlüsse für die Bildausgabe. Diese sind normalerweise als HDMI-Port ausgeführt (unterschiedliche Größen)
- Weiterhin gibt es einen DSI Ausgang (Display Serial Interface) sowie einen CSI Eingang (Camera Serial Interface)



# Modellvarianten

## Modell (Raspberry Pi 4 Model B)

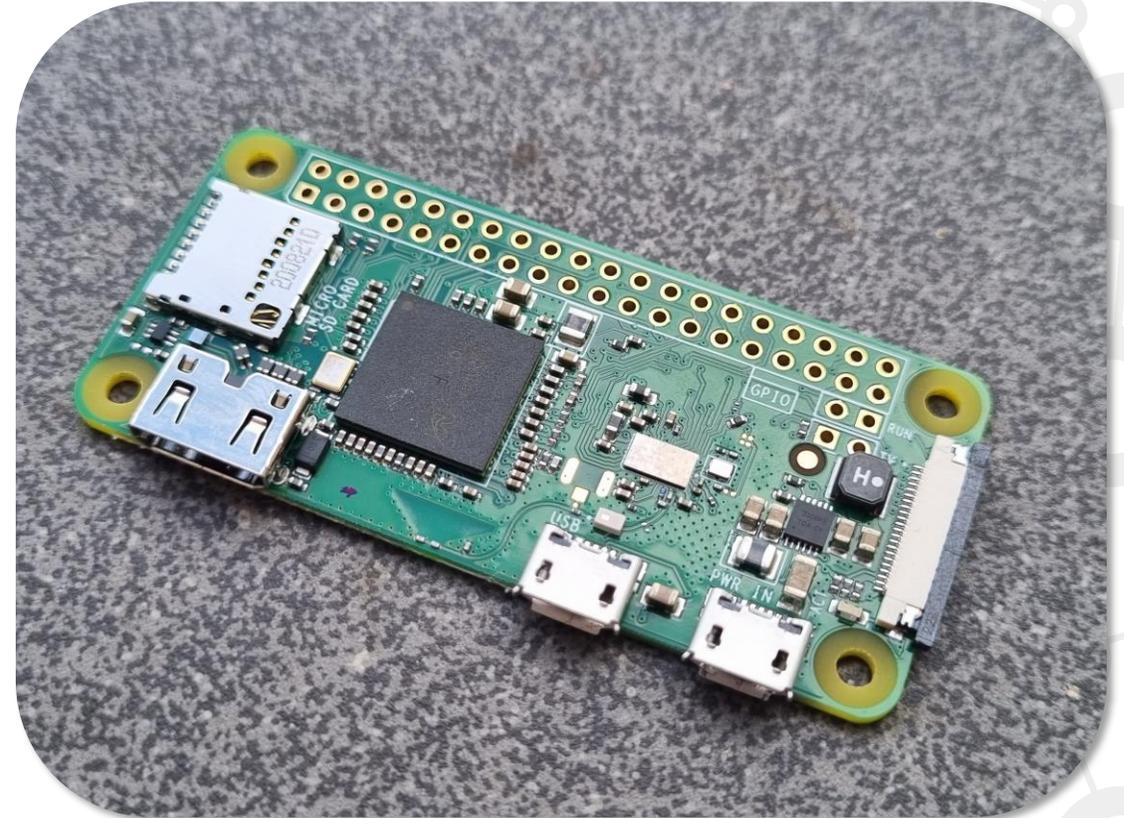
- Das Model B ist mit einer 4 Kern-CPU das populärste und schnellste Modell
- Es stehen folgende Anschlüsse zur Verfügung:
  - 40 Pin GPIO-Leiste
  - 2x USB3-Ports
  - 2x USB2-Ports
  - 1x Gigabit-LAN
  - 2x Micro-HDMI (4k Support)
  - WLAN inkl. Bluetooth
  - CSI + DSI Schnittstelle
  - 3,5mm Klinkenausgang
- Bei der Größe des Arbeitsspeichers kann zwischen 2GB, 4GB und 8GB gewählt werden



# Modellvarianten

## Modell (Raspberry Pi Zero W)

- Der Zero W ist mit einer 1 Kern-CPU das kleinste und langsamste Modell
- Es stehen folgende Anschlüsse zur Verfügung:
  - 40 Pin GPIO-Leiste
  - 1x Mini-USB On-the-Go-Port
  - 1x Mini-HDMI
  - WLAN inkl. Bluetooth
  - CSI Schnittstelle
- Die Größe des Arbeitsspeichers beträgt 512MB



# Modellvarianten

## Modell (Raspberry Pi 400)

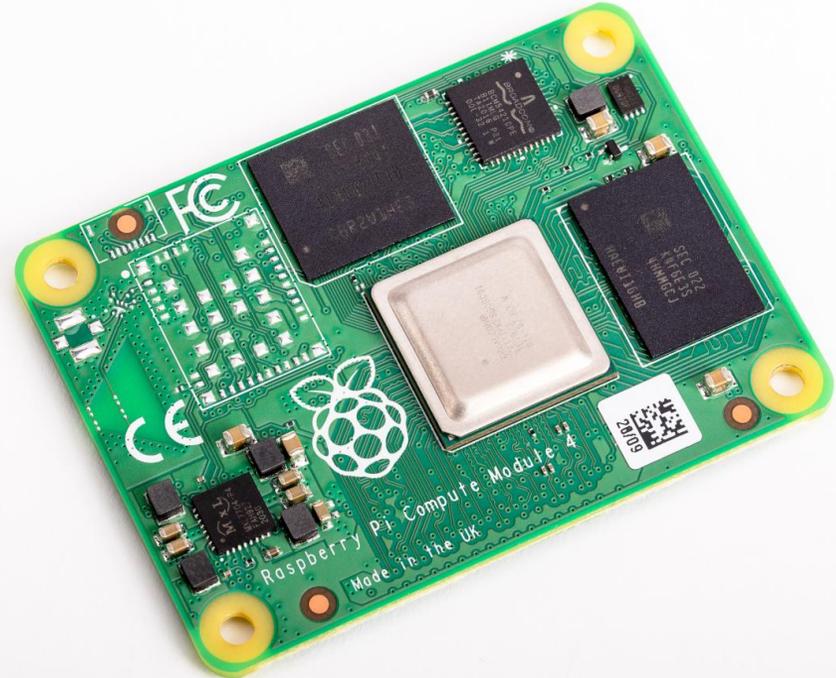
- Der Pi 400 ist das neuste Modell. In diesem wurde der Raspberry in eine Tastatur integriert
- Das Modell nutzt als Basis die 4 Kern-CPU des Raspberry Pi 4
- Es stehen folgende Anschlüsse zur Verfügung:
  - 40 Pin GPIO-Leiste
  - 2x USB3-Ports
  - 1x USB2-Ports
  - 1x Gigabit-LAN
  - 2x Micro-HDMI (4k Support)
  - WLAN inkl. Bluetooth
- Die Größe des Arbeitsspeichers beträgt 4GB



# Modellvarianten

## Modell (Raspberry Compute Module 4)

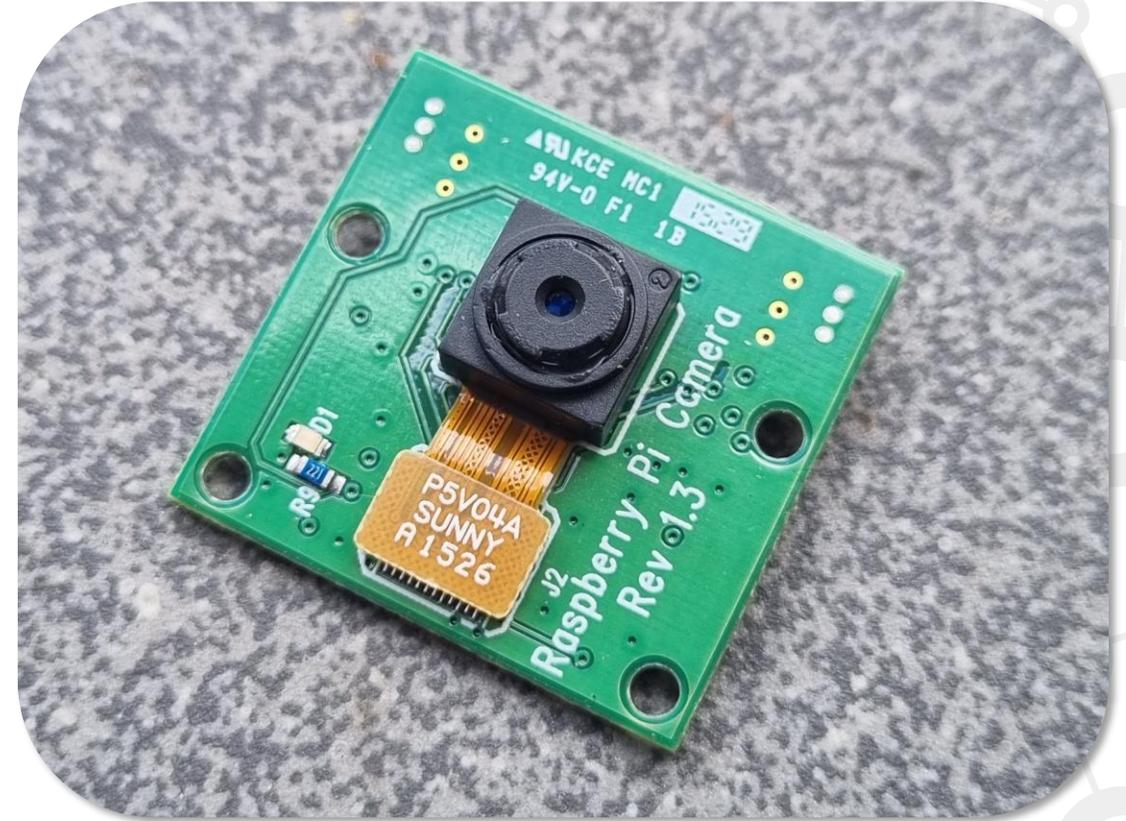
- Das Compute Module ist eine sehr kleine und spezielle Variante des Raspberry Pi
- Dieses Modul wird normalerweise in Embedded Systemen eingesetzt (z. B. Fernseher von NEC)
- Zur „normalen“ Nutzung wird ein IO Board benötigt, welches alle Schnittstellen nach außen führt
- Die Ausstattung ist unterschiedlich und kann nach den eigenen Bedürfnissen gewählt werden (eMMC, WLAN und Arbeitsspeicher)



# Besonderheiten

## Zubehör

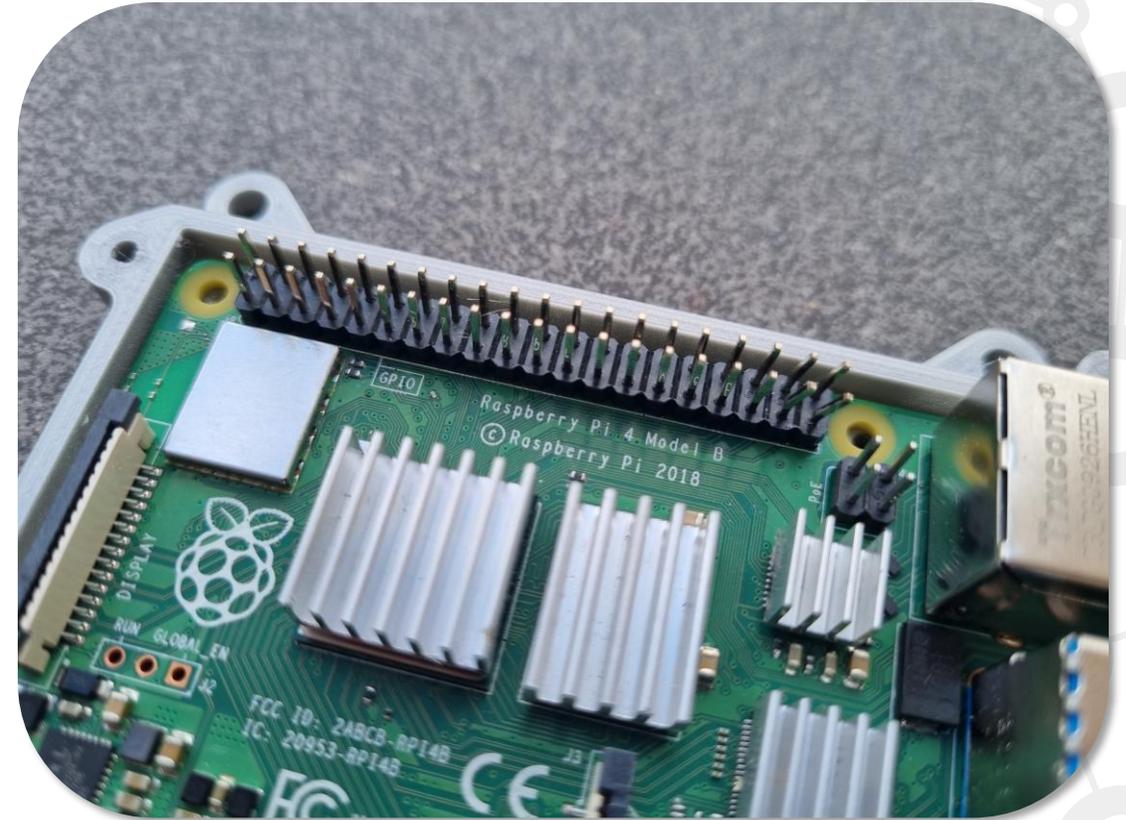
- Für den Raspberry Pi wird eine Menge offizielles und inoffizielles Zubehör angeboten
- Offizielles Zubehör sind verschiedene Kameramodule für den CSI-Port, ein Display für den DSI-Port und unterschiedliche HATs (Sense-HAT und POE-HAT)
- Viele Firmen haben sich auf das Angebot von Zubehör für den Raspberry Pi spezialisiert
- Es gibt für fast jeden Sensor Breakoutboards und Erweiterungsplatinen für spezielle Einsatzzwecke (z. B. HiFiBerry und Motortreiber)



# Besonderheiten

## General Purpose Input/Output (GPIO)

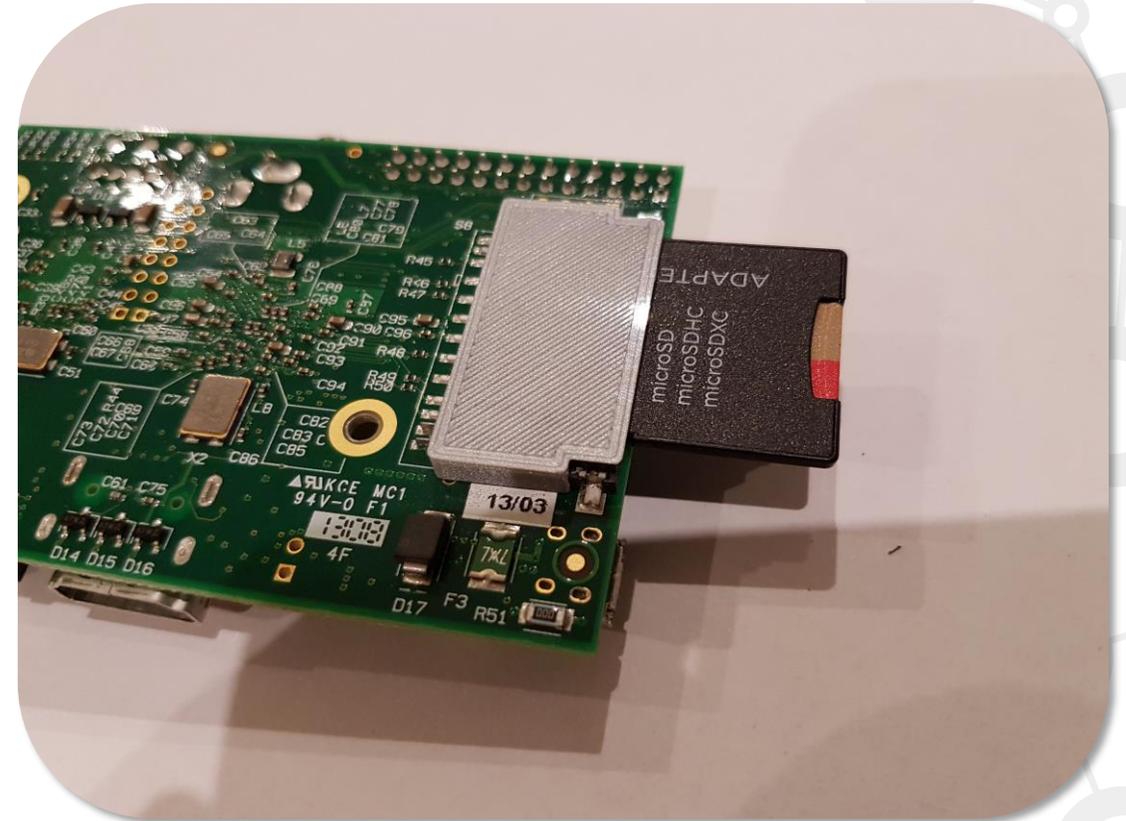
- Die größte Besonderheit des Raspberry Pis ist seine 40 Pin GPIO-Leiste
- GPIOs sind frei programmierbare Schnittstellen für Ein- und Ausgaben
- Über GPIOs lassen sich LEDs, Sensoren, Displays und andere Geräte ansteuern
- Einige GPIOs stellen besondere Schnittstellen zur Verfügung, etwa:
  - SPI Schnittstelle
  - UART Schnittstelle
  - 1-Wire Schnittstelle
  - I<sup>2</sup>C Schnittstelle



# Betriebssystem

## Grundlagen

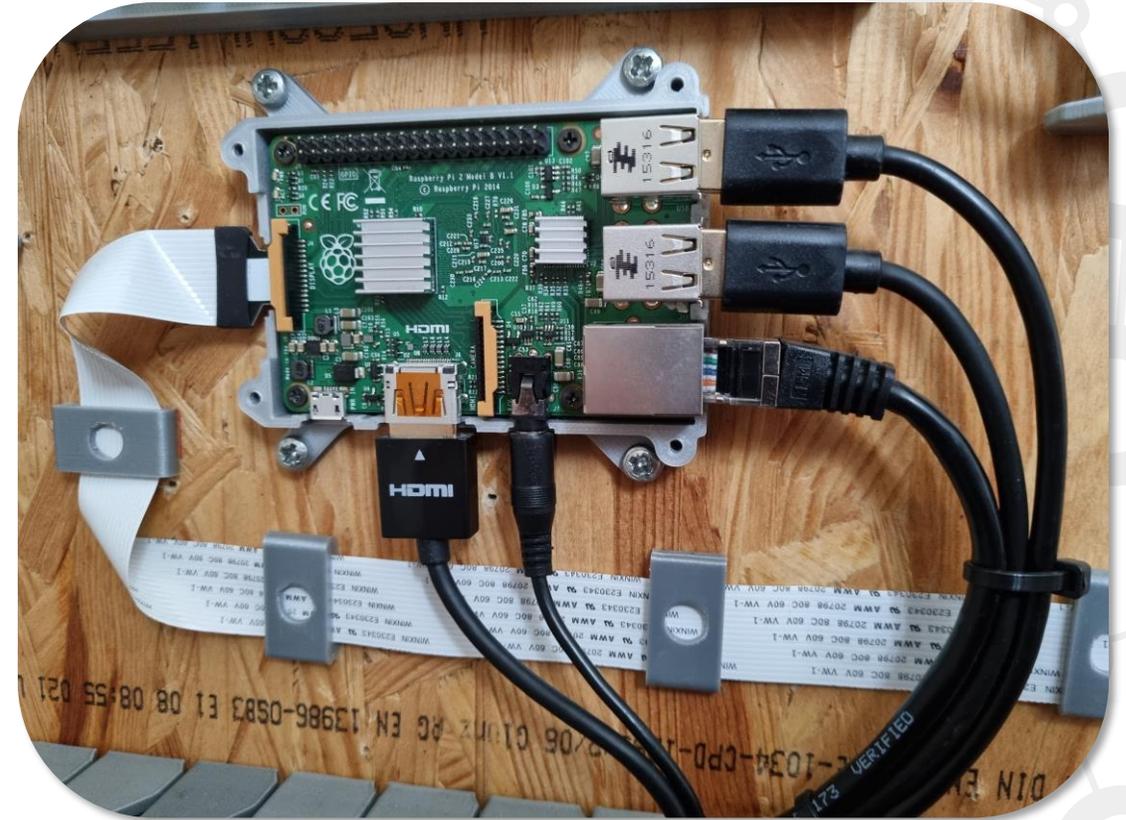
- Die Betriebssysteme des Raspberry Pi basieren überwiegend auf Linux oder Android
- Ein „normales“ Windows 10 oder Windows 11 läuft nicht auf dem Raspberry Pi
- Die ARM-Architektur ist für diesen Umstand verantwortlich. Windows ist nur auf den Architekturen x86 und x64 lauffähig
- Für den Raspberry Pi 2 und 3 wurde von Microsoft „Windows IoT“ entwickelt. Für die aktuellen Modelle ist die Entwicklung jedoch aufgegeben worden



# Betriebssystem

## Derivate

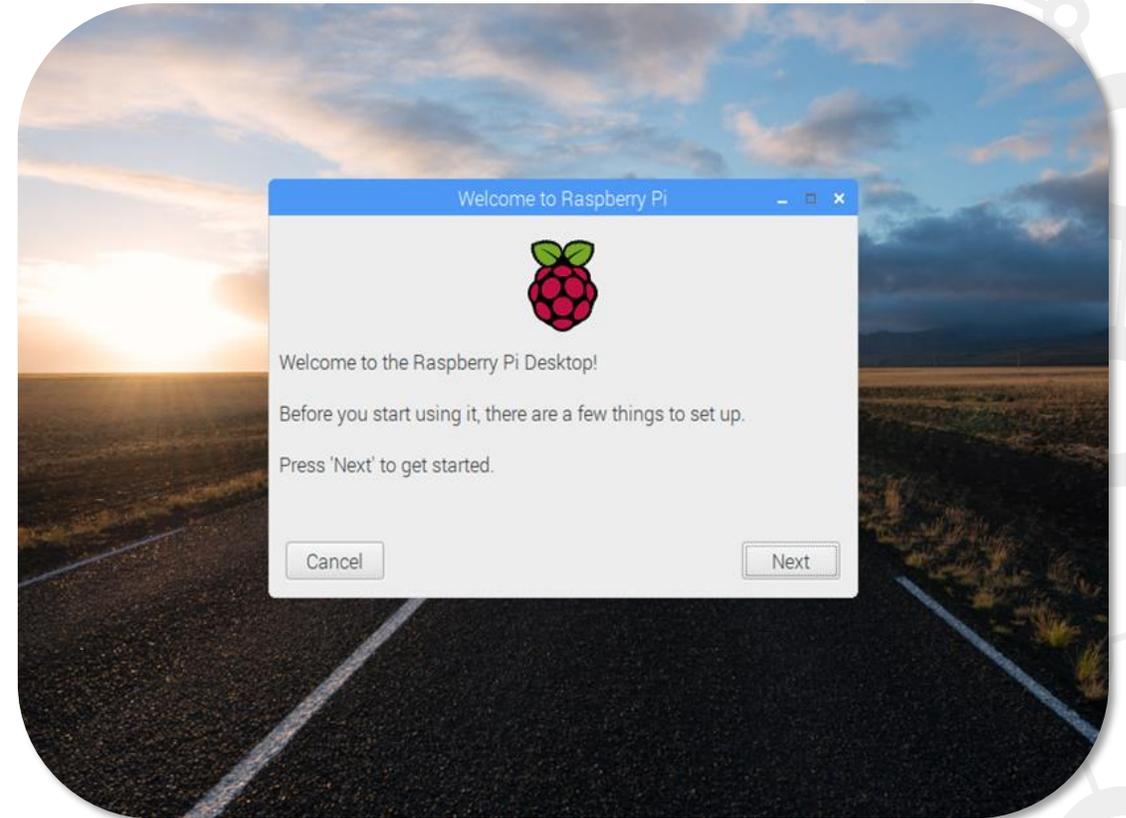
- Für den Raspberry Pi gibt es ca. 50 Derivate. Viele davon haben sich auf bestimmte Funktionen spezialisiert
- Zu diesen speziellen Varianten zählen etwa:
  - OSMC (Multimediacenter)
  - Volumio (Musik Player)
  - RetroPie (Spieleemulation)
  - DietPi (Leichtgewicht)
  - Kali Linux (Computersicherheit)



# Betriebssystem

## Raspberry Pi OS

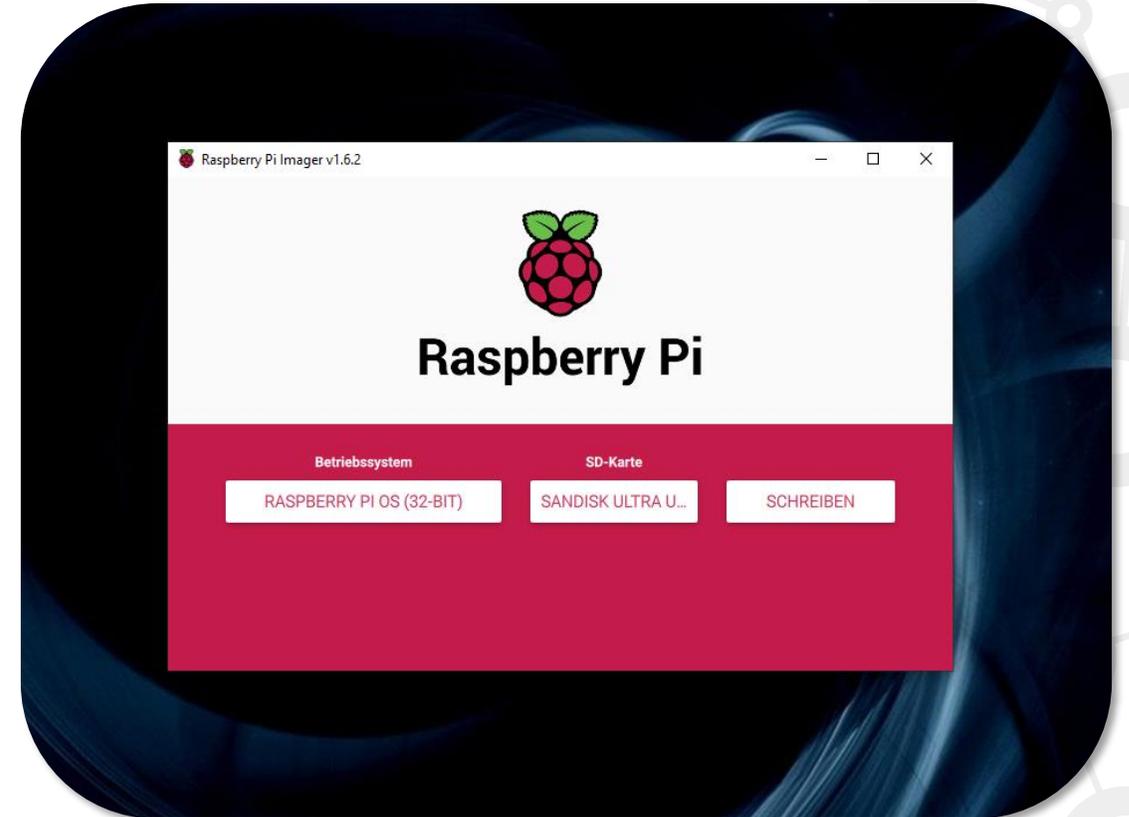
- Die Raspberry Pi Foundation bietet selbst eine auf Debian basierende Distribution mit dem Namen Raspberry Pi OS (Raspbian) in verschiedenen Varianten an:
  - Raspberry Pi OS Full (Mathematica etc.)
  - Raspberry Pi OS (mit Desktop)
  - Raspberry Pi OS Lite (ohne Desktop)
- Veränderungen am System, wie z. B. die Aktivierung der Bussysteme (I<sup>2</sup>C, SPI, I<sup>2</sup>S) oder auch das Übertakten der CPU werden über die Datei /boot/config.txt vorgenommen



# Betriebssystem

## Installation

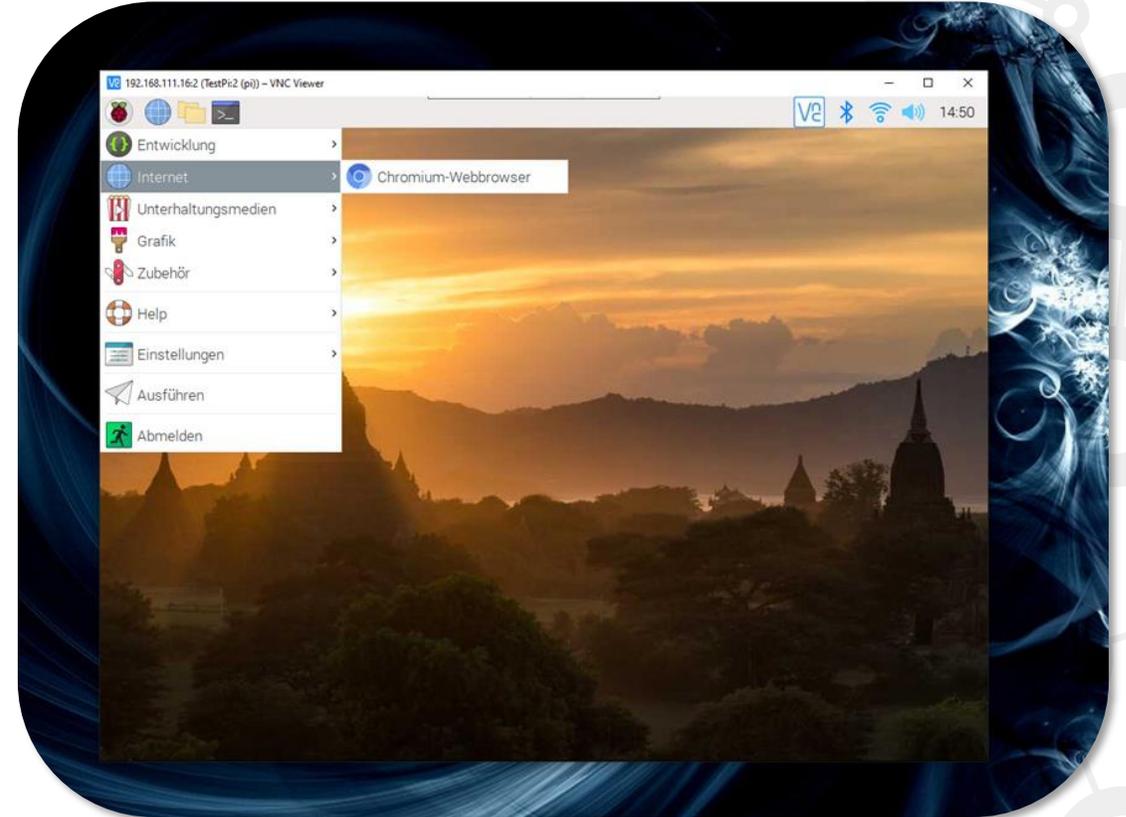
- Der Raspberry Pi besitzt kein BIOS oder UEFI. Er wird stattdessen vom GPU-Core gebootet
- Die Installation des Betriebssystems funktioniert deshalb vollkommen anders als bei einem normalen Computer
- Es wird zwingend ein normaler Computer benötigt
- Das Image wird mit einer Software auf eine SD-Karte oder USB-Stick geschrieben. Es gibt keine Installation im eigentlichen Sinne



# Nutzung von Raspbian

## Aller Anfang ist schwer

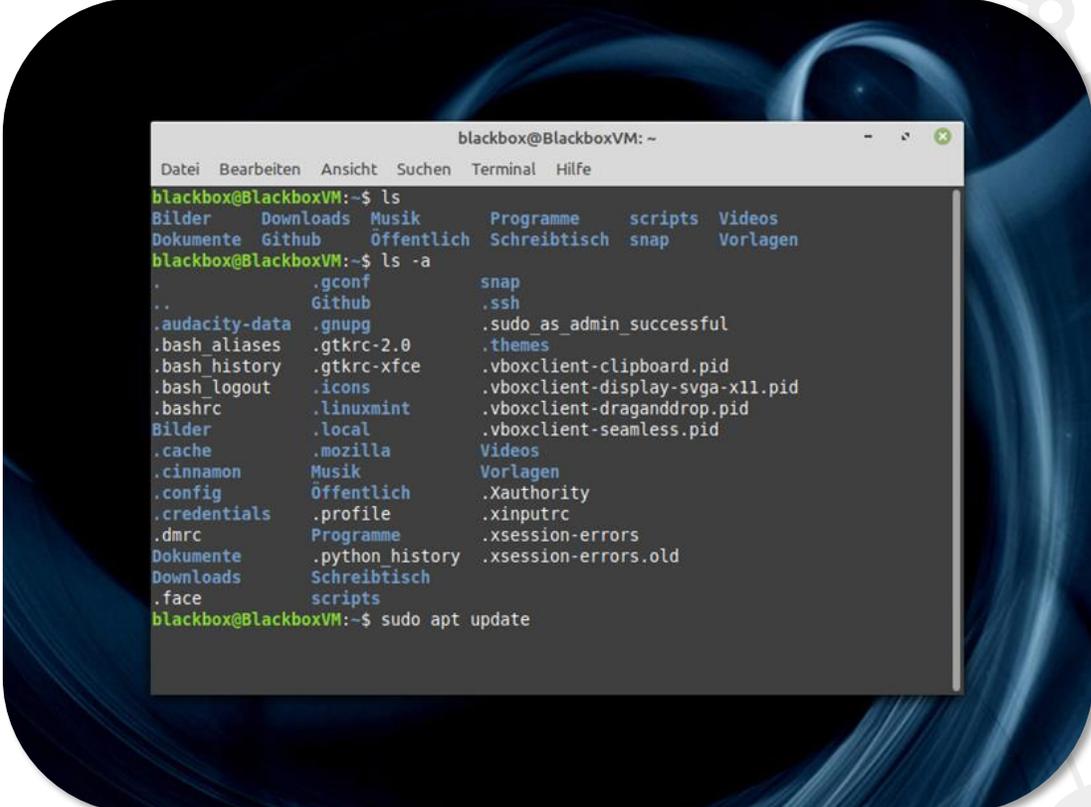
- Der Raspberry Pi kann wie ein klassischer Computer genutzt werden
- Er ist ideal, um Linux auszuprobieren und in die Welt des Bastelns mit Elektronik sowie der Programmierung zu schnuppern
- Auf der grafischen Oberfläche kann - wie mit Windows gewohnt - gesurft, E-Mails bearbeitet und eine Office-Suite genutzt werden
- Die Wiedergabe von FHD-Videos ist aufgrund der unterstützten Hardwarebeschleunigung möglich



# Nutzung von Raspbian

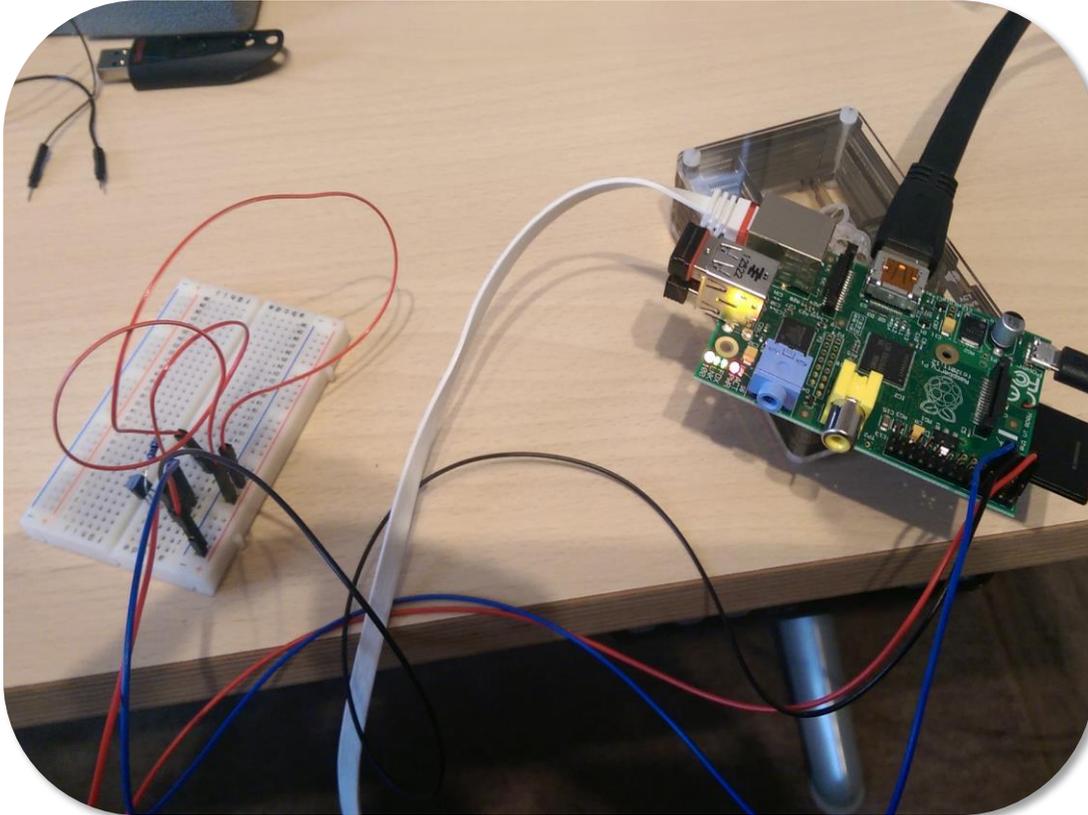
## Kommandozeile

- Linux wird erst durch die Kommandozeile zu einem richtigen Linux
- Die Lernkurve ist steil, flacht mit der Zeit aber wieder ab
- Viele Programme besitzen keine grafische Oberfläche und können nur über die Kommandozeile genutzt werden
- Die Kommandozeile ist das „Schweizer Taschenmesser“
- Die investierte Einarbeitungszeit lohnt sich



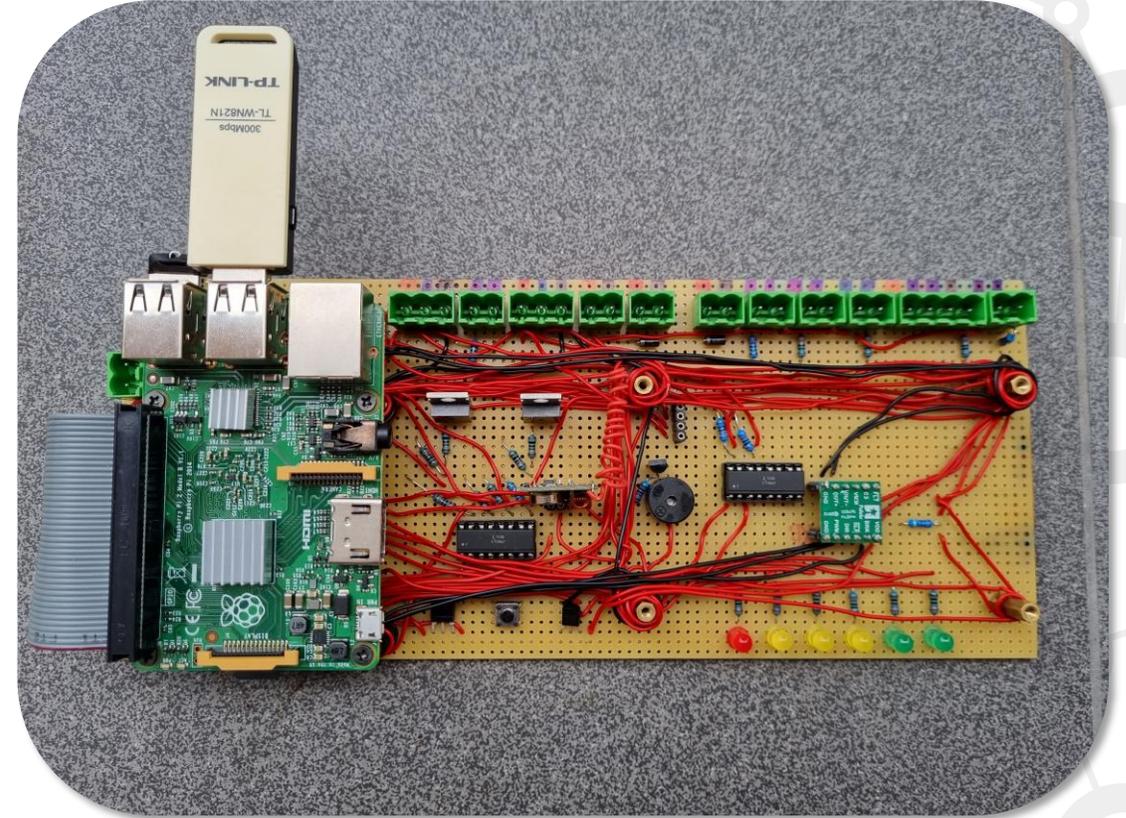
```
blackbox@BlackboxVM: ~  
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe  
blackbox@BlackboxVM:~$ ls  
Bilder Downloads Musik Programme scripts Videos  
Dokumente Github Öffentlich Schreibtisch snap Vorlagen  
blackbox@BlackboxVM:~$ ls -a  
. .gconf snap  
.. Github .ssh  
.audacity-data .gnupg .sudo_as_admin_successful  
.bash_aliases .gtkrc-2.0 .themes  
.bash_history .gtkrc-xfce .vboxclient-clipboard.pid  
.bash_logout .icons .vboxclient-display-svga-x11.pid  
.bashrc .linuxmint .vboxclient-draganddrop.pid  
Bilder .local .vboxclient-seamless.pid  
.cache .mozilla Videos  
.cinnamon Musik Vorlagen  
.config Öffentlich .Xauthority  
.credentials .profile .xinputrc  
.dmrc Programme .xsession-errors  
Dokumente .python_history .xsession-errors.old  
Downloads Schreibtisch  
.face scripts  
blackbox@BlackboxVM:~$ sudo apt update
```

# Erstes Projekt

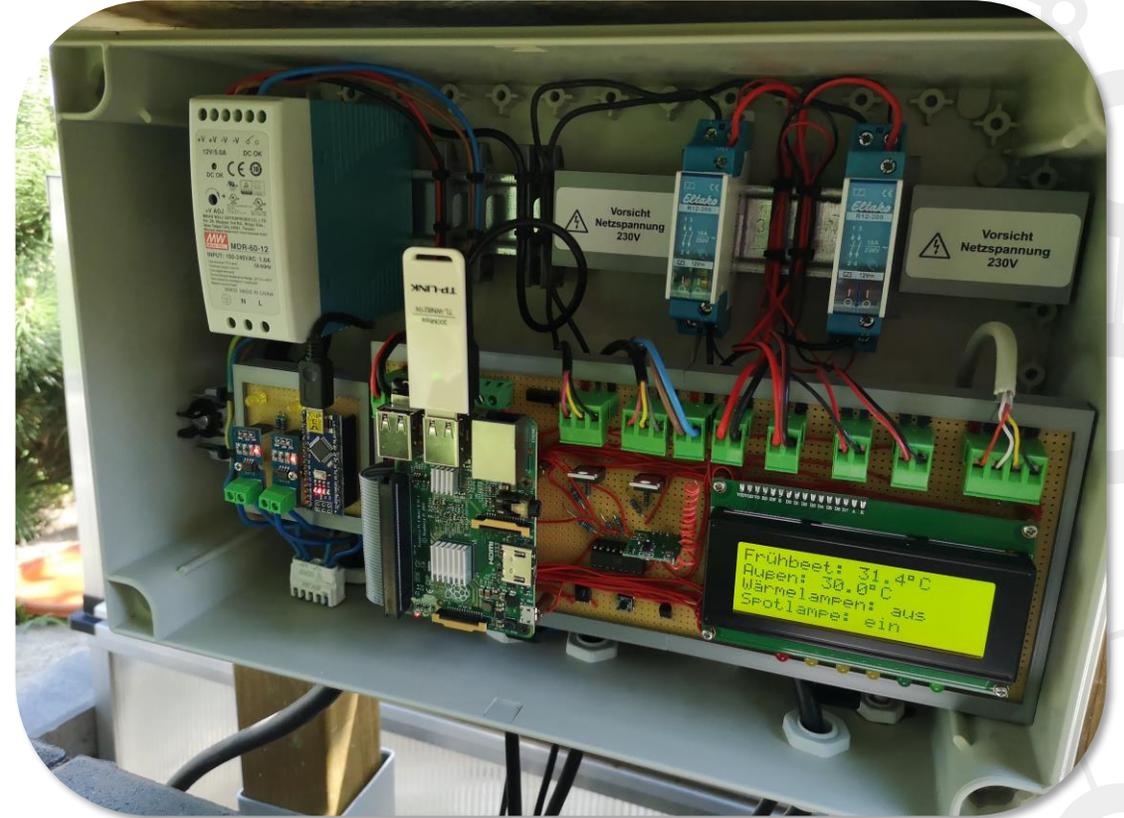


```
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
2b 00 4b 46 ff ff 02 10 8a : crc=8a YES
2b 00 4b 46 ff ff 02 10 8a t=21625
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
2b 00 4b 46 ff ff 02 10 8a : crc=8a YES
2b 00 4b 46 ff ff 02 10 8a t=21625
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
2b 00 4b 46 ff ff 05 10 e4 : crc=e4 YES
2b 00 4b 46 ff ff 05 10 e4 t=21437
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
2a 00 4b 46 ff ff 0a 10 bf : crc=bf YES
2a 00 4b 46 ff ff 0a 10 bf t=21125
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
31 00 4b 46 ff ff 03 10 b6 : crc=b6 YES
31 00 4b 46 ff ff 03 10 b6 t=24562
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
35 00 4b 46 ff ff 07 10 98 : crc=98 YES
35 00 4b 46 ff ff 07 10 98 t=26312
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
2a 00 4b 46 ff ff 0a 10 bf : crc=bf YES
2a 00 4b 46 ff ff 0a 10 bf t=21125
pi@raspberrypi:~$ cat /sys/bus/wl/devices/10-000802de547c/wl_slave
```

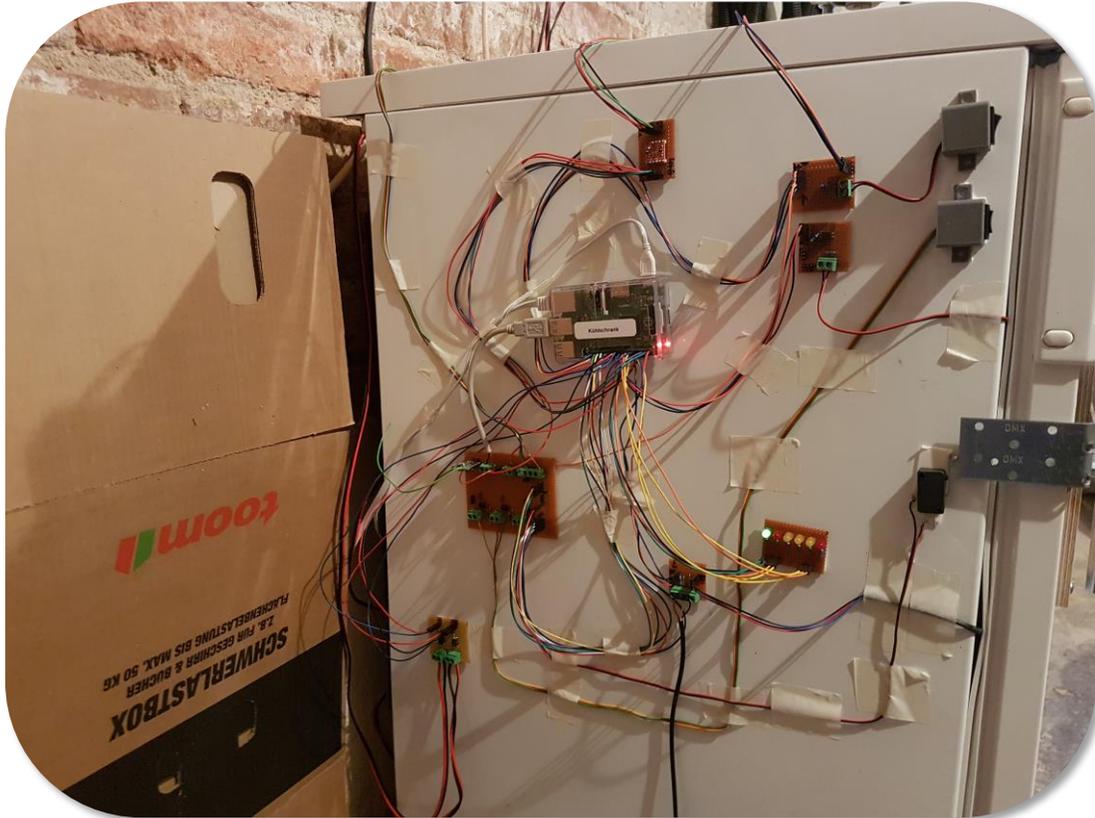
# Eskalation der Projekte



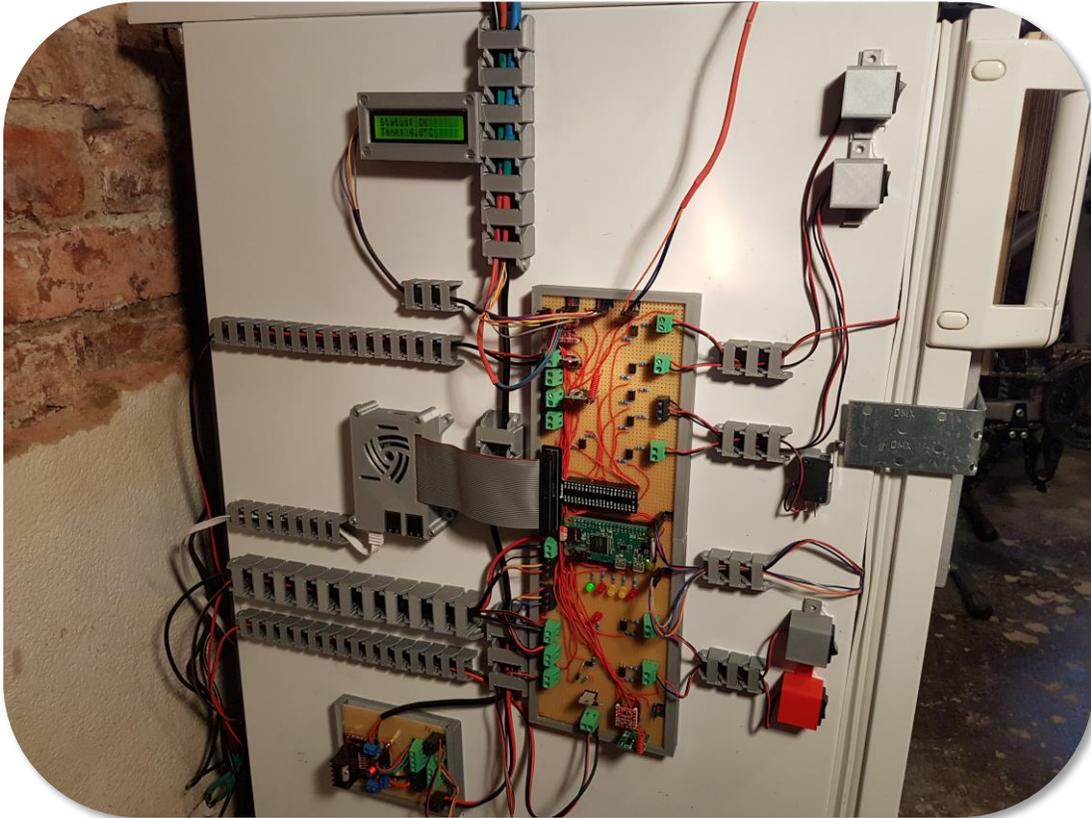
# Eskalation der Projekte



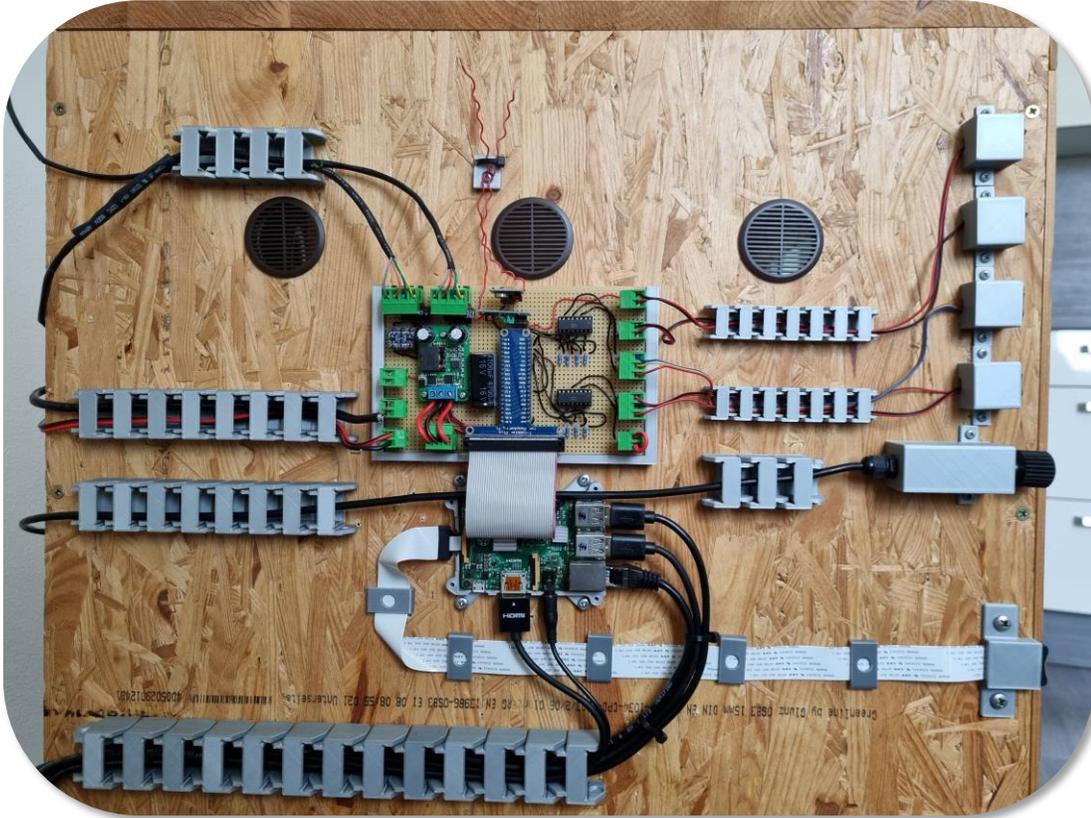
# Eskalation der Projekte



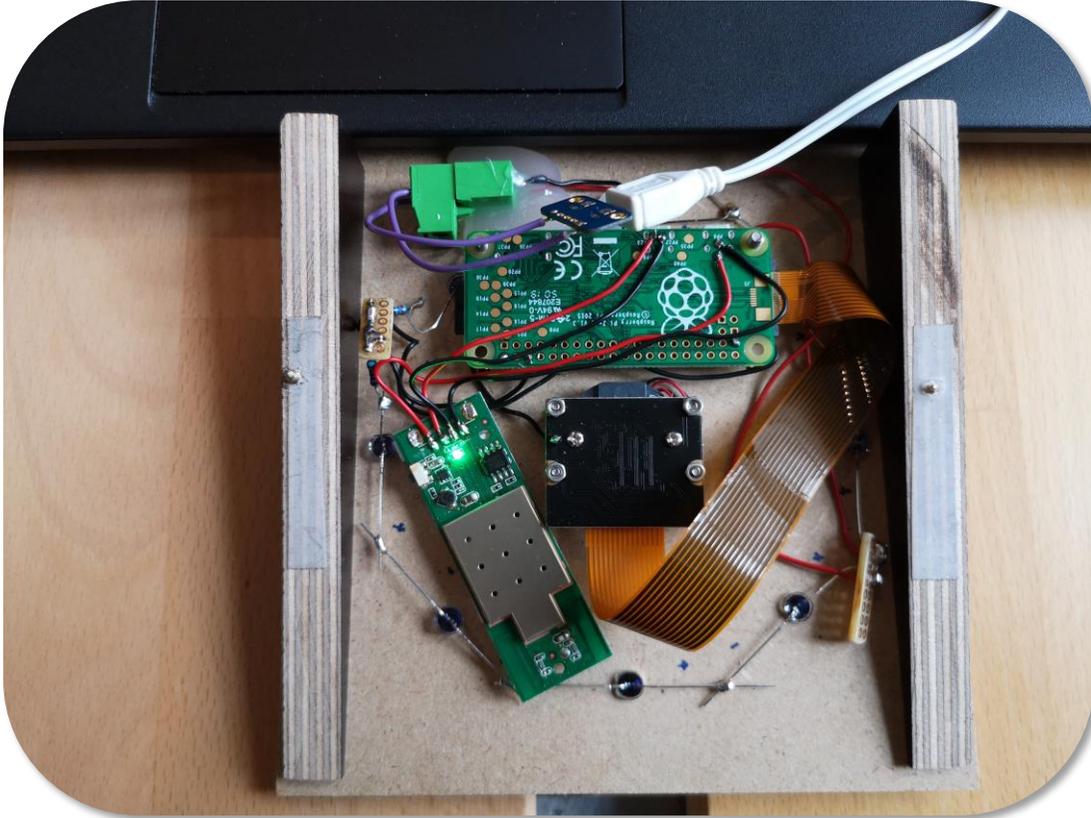
# Eskalation der Projekte



# Eskalation der Projekte



# Eskalation der Projekte



# Fragen

