



# ESP32

NICO MAAS

PI AND MORE 11



# WER BIN ICH?

- Nico Maas
- Master of Science
- IT Systemelektroniker
- [mail@nico-maas.de](mailto:mail@nico-maas.de)
- [www.nico-maas.de](http://www.nico-maas.de)
- [@nmaas87](https://www.instagram.com/nmaas87)



# AGENDA

- Einführung
  - ESP8266
  - ESP32
  - Modelle
- Erste Schritte
  - Arduino
  - Tipps und Tricks
- Ende

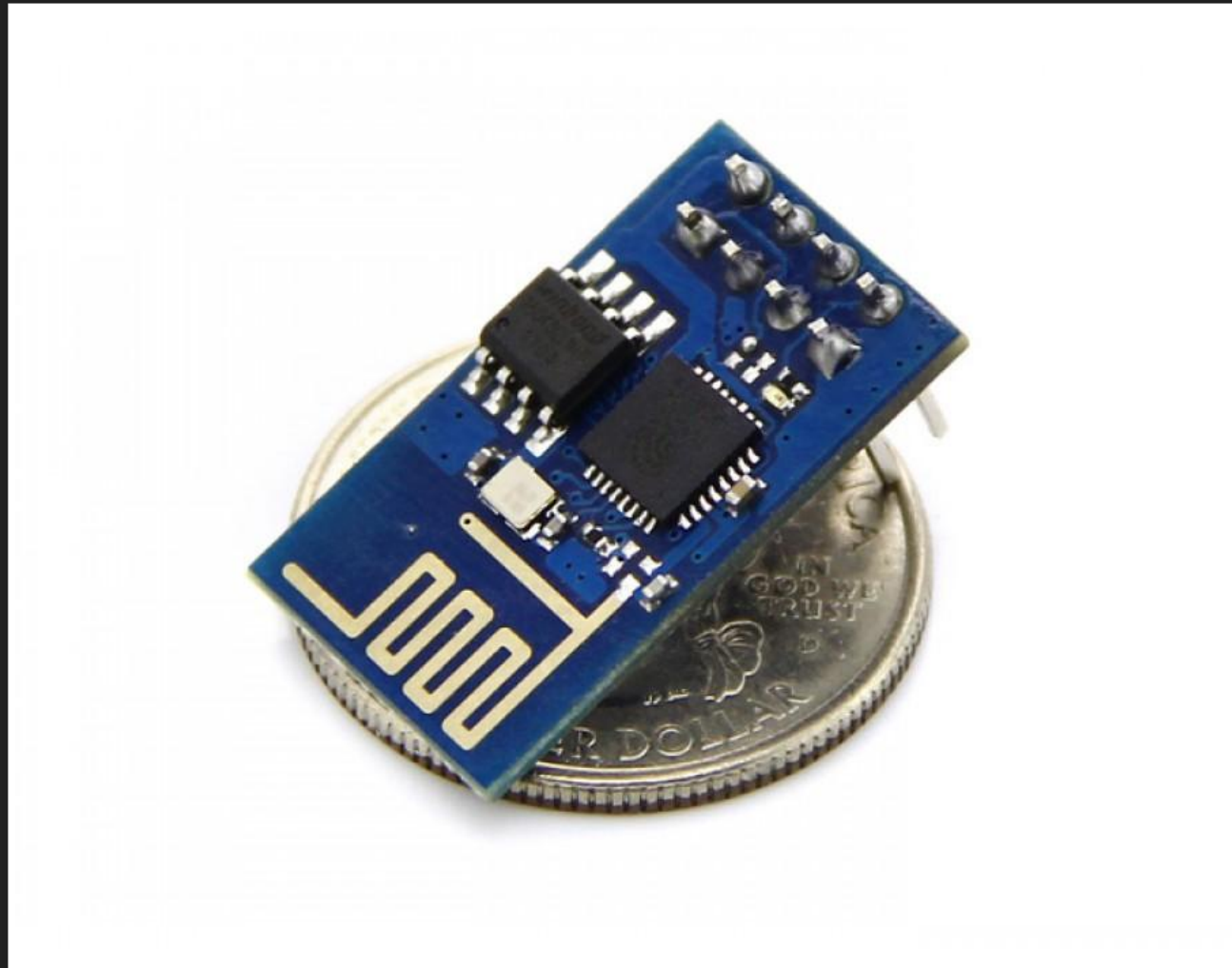


# EINFÜHRUNG

# ESP8266



2014: 160 MHZ, 512 KB FLASH, WIFI, < 2€





# ESP8266: FEATURES

- 32 bit Tensilica Xtensa 80/160 MHz CPU
- 64 kB IRAM (High Speed Instruction RAM)
- 96 kB DRAM (Data RAM)
- 64 kB Boot ROM
- SPI Flash: 4 Mbit (512 kB) - 128 Mbit (16 MB)
- UART, I2C, I2S, PWM, SPI/HSPI, SDIO, IR, 1 ADC
- WLAN: 802.11b/g/n



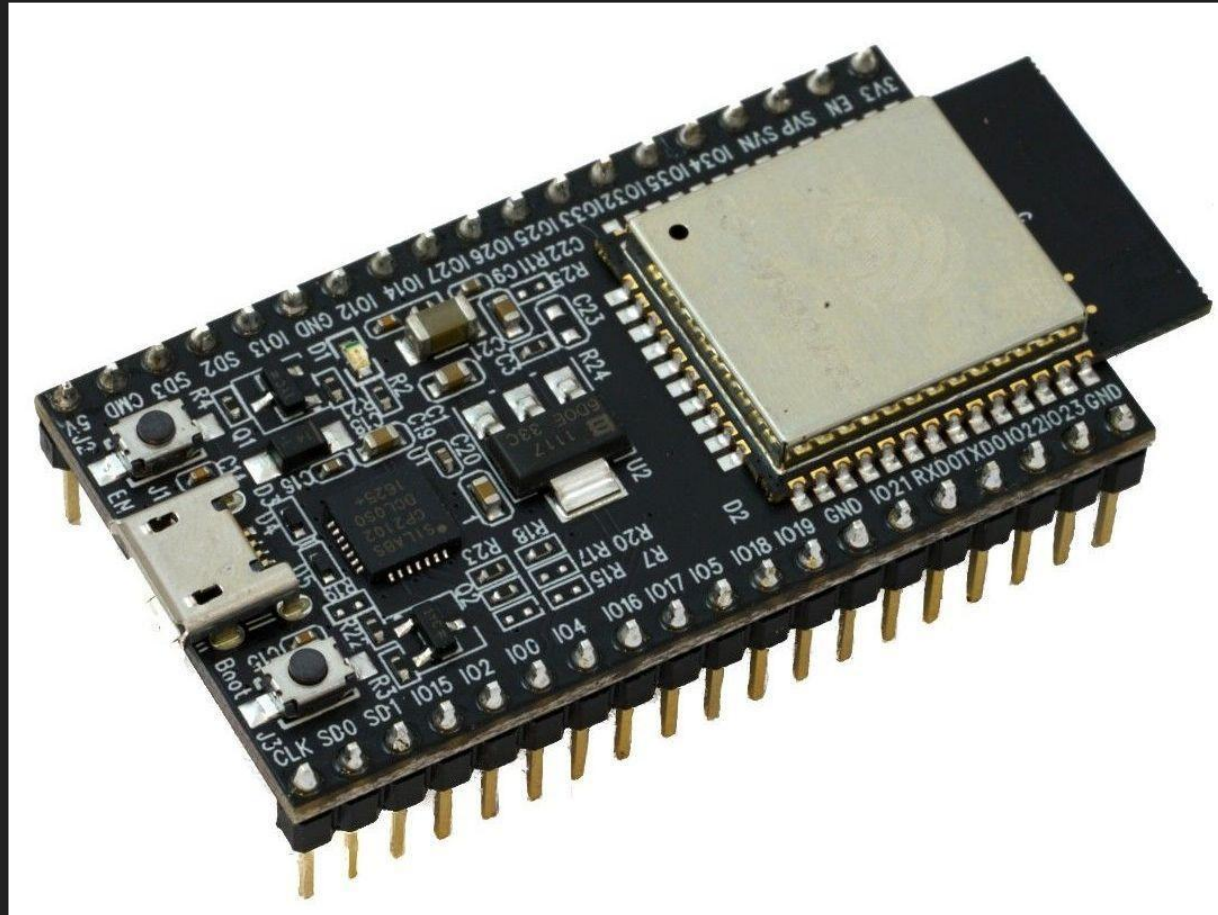
# ESP8266: FEATURES

- Standalone AP / Client Mode
- Deep Sleep Mode (< 1 mW)
- OTA Updates (Flash > 1 MB notwendig)
- Programmiersprachen
  - LUA
  - Micropython
  - Arduino
- 3.3V - nicht 5V tolerant!



# ESP32

2016: 2X 240 MHZ, 4 MB FLASH, WIFI, BT, < 4€







# ESP32: FEATURES

- 2x 32 bit Tensilica Xtensa 160/240 MHz CPU
- 1x Ultra low power (ULP) CPU
- 520 kB SRAM (4 MB external SRAM möglich)
- SPI Flash: 8 Mbit (1 MB) - 128 Mbit (16 MB)
- UART, I2C, I2S, PWM, SPI/HSPI, SDIO, IR, 18 ADC, 2 DAC, CAN bus, Touch, Ethernet
- WLAN: 802.11b/g/n
- BT v4.2: BR/EDR/BLE



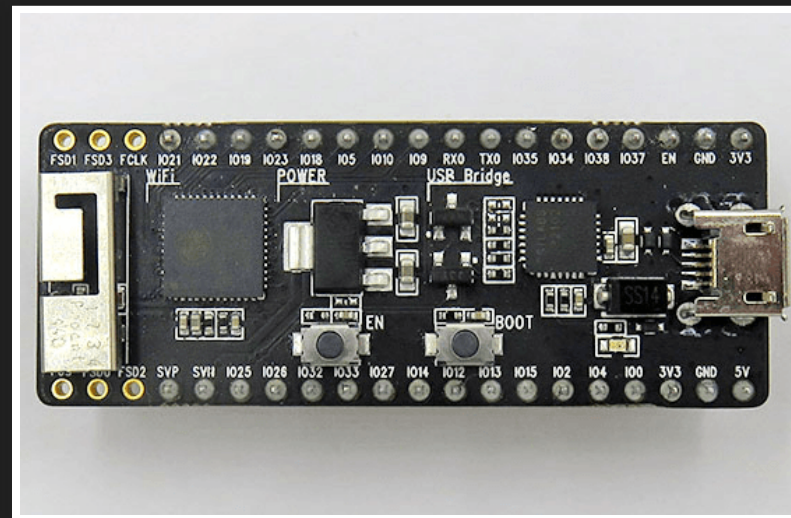
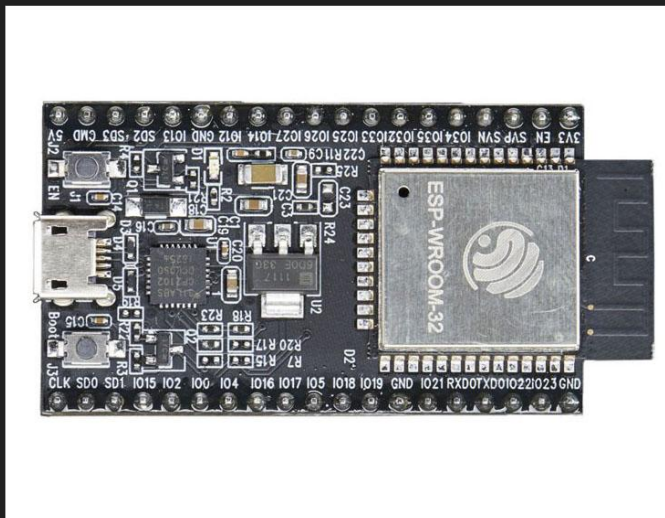
# ESP32: FEATURES

Wie in ESP8266, zusätzlich:

- Security
  - Secure boot
  - Flash encryption
  - 1024 bit OTP (768 bit for user)
  - HW Crypto Accelerator: AES, SHA-2, RSA, ECC, RNG



# ESP32: MODELLE DEVKITC / PICO-KIT V4





# ESP32: MODELLE

## WROOM-32D / 32U

4 MB Flash

PCB Antenna or U.FL / IPEX Connector





# ESP32: MODELLE

## WROVER-B / IB

4 MB Flash, 4 MB PSRAM

PCB Antenna or U.FL / IPEX Connector





# ESP32: MODELLE

ALIEXPRESS / EBAY

Modelle mit LoRa, Display, LiPo Ladeschaltung, usw.



# ERSTE SCHRITTE



# ARDUINO

- Arduino von [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) installieren & starten
- Datei, Voreinstellungen auswählen, in "Zusätzliche Boardverwalter-URLs:"  
[https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.js](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.js)  
eintragen, mit OK bestätigen



# ARDUINO



Voreinstellungen

Einstellungen Netzwerk

Sketchbook-Speicherort:  
D:\Eigene Dateien\Documents\Arduino Durchsuchen

Editor-Sprache: Deutsch (German) (erfordert Neustart von Arduino)

Editor-Textgröße: 12

Oberflächen-Zoomstufe:  Automatisch 100% (erfordert Neustart von Arduino)

Thema: Standardthema (erfordert Neustart von Arduino)

Ausführliche Ausgabe während:  Kompilierung  Hochladen

Compiler-Warnungen: Keine

Zeilennummern anzeigen

Code-Faltung aktivieren

Code nach dem Hochladen überprüfen

Externen Editor verwenden

Kompilierten Kern aggressiv zwischenspeichern

Beim Start nach Updates suchen

Sketche beim Speichern auf die neue Dateierweiterung aktualisieren (.pde -> .ino)

Speichern beim Überprüfen oder Hochladen

Zusätzliche Boardverwalter-URLs: [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)

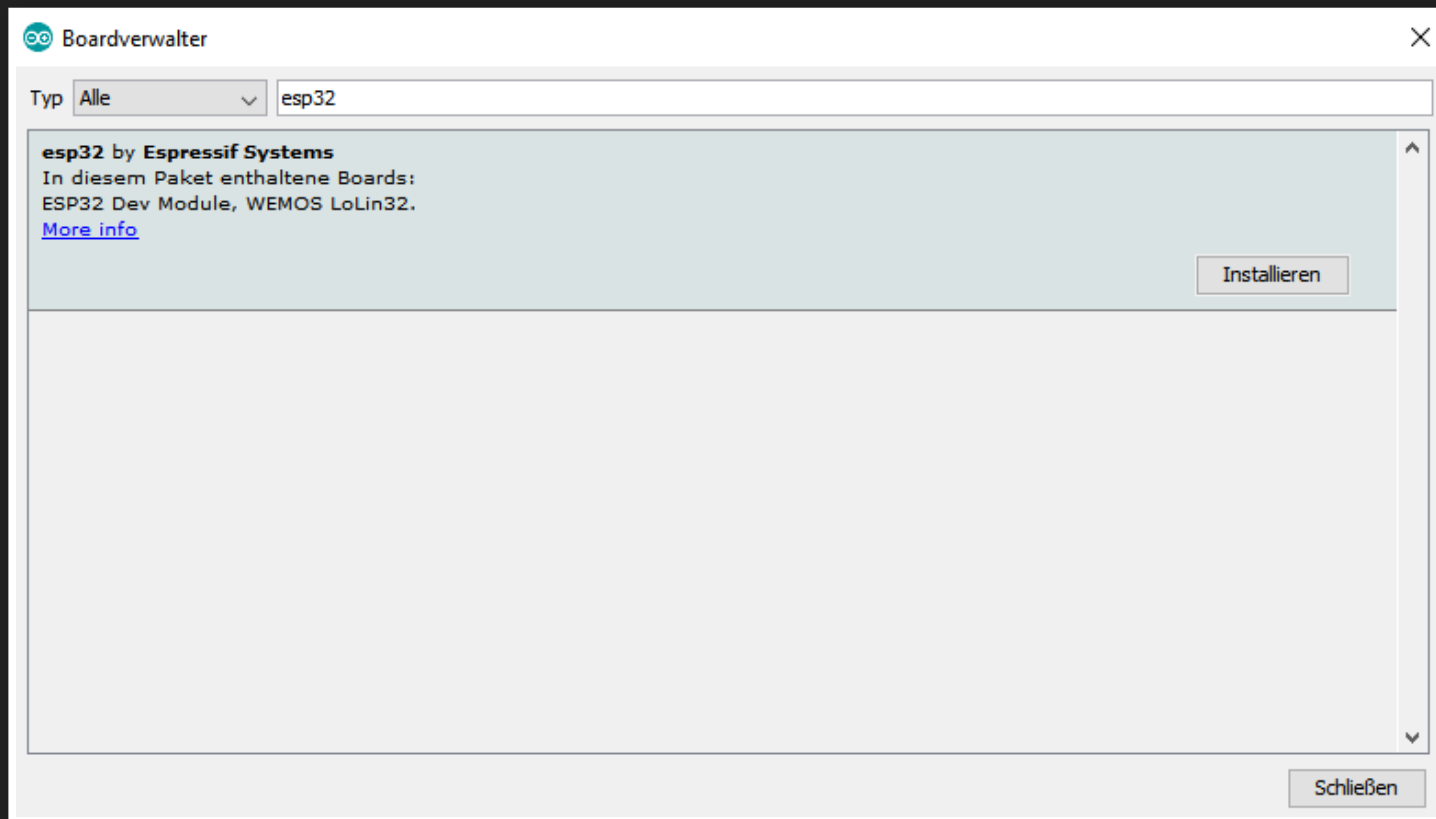
Mehr Voreinstellungen können direkt in der Datei bearbeitet werden  
C:\Users\Nico Maas\AppData\Local\Arduino15\preferences.txt  
(nur bearbeiten, wenn Arduino nicht läuft)

OK Abbruch

# ARDUINO



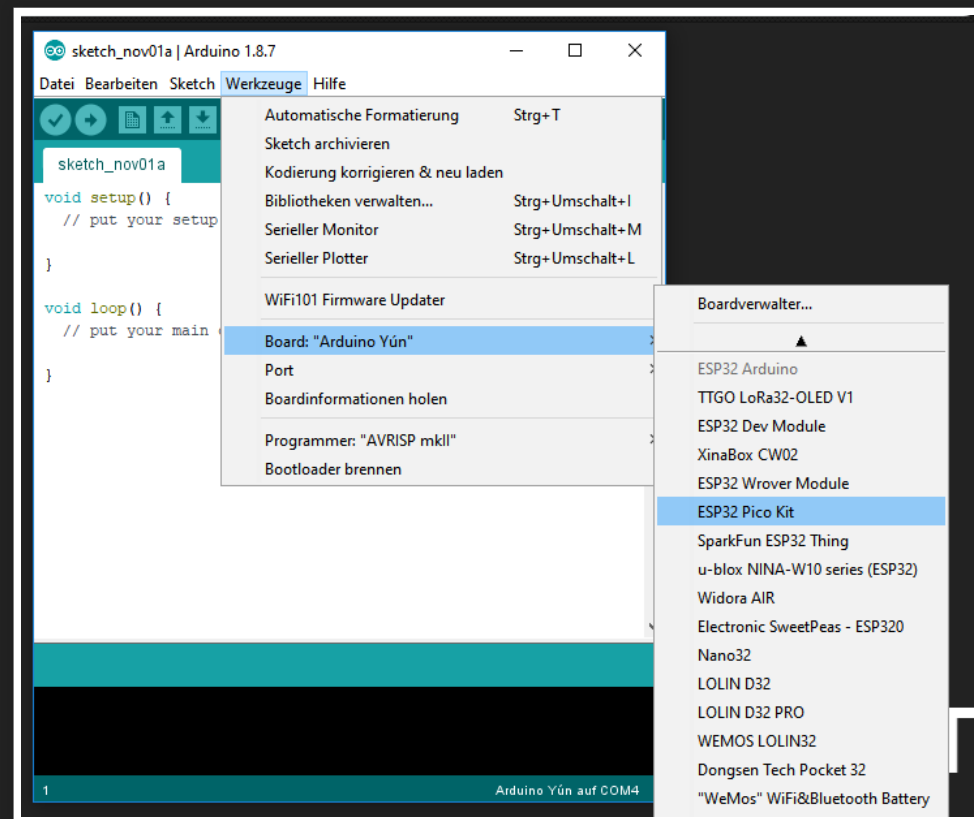
- Werkzeuge, Board, Boardverwalter auswählen und "ESP32" suchen - "Installieren" klicken, "Schließen"



# ARDUINO



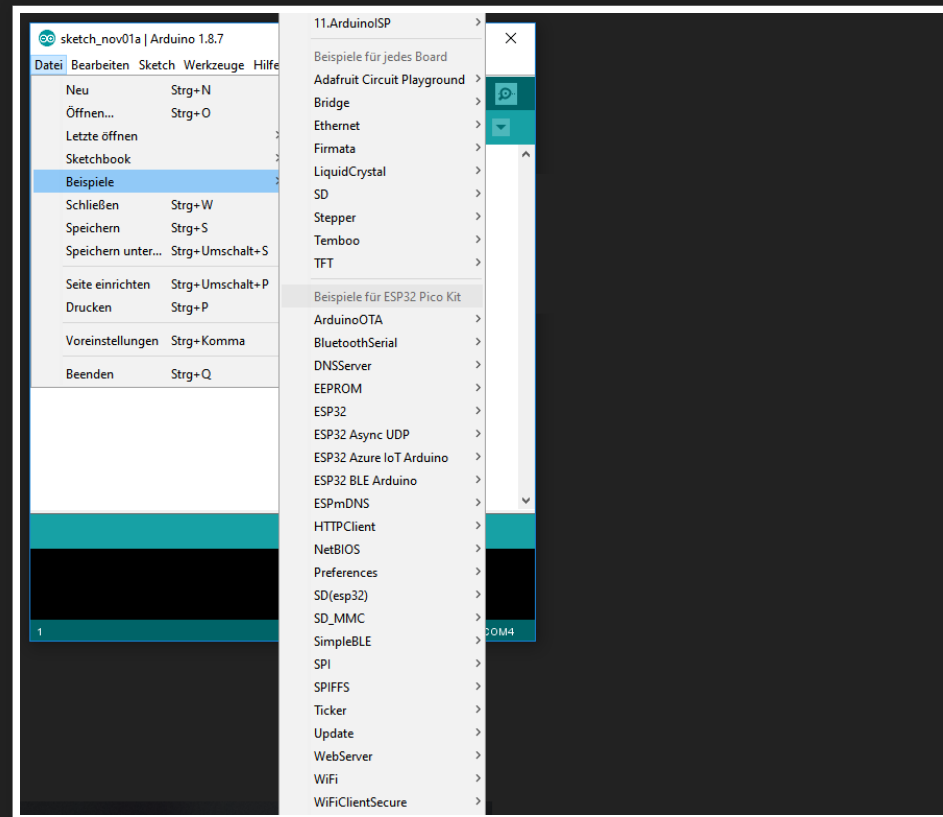
- Danach sind die neuen Einträge unter Werkzeuge, Board verfügbar (richtiges auswählen)



# ARDUINO



- Danach sind unter Datei, Beispiele ein paar Demos zum Einstieg verfügbar





# TIPPS UND TRICKS

"THE HOLY GRAIL"

<http://esp32.net/>



# TIPPS UND TRICKS

## REVISION

Aktuell wird Rev 1 hergestellt, Rev 0 beinhaltete einige Hardware / Design Fehler. Nachzulesen in ESPRESSIFs "ECO and Workarounds for Bugs in ESP32" PDF



# TIPPS UND TRICKS

## RESERVED GPIOs

**GPIO0** pin is used as a bootstrapping pin, and should be low to enter UART download mode. Make sure it is not pulled low by a peripheral device during boot or the firmware will not start!

**GPIO2** pin is used as a bootstrapping pin, and should be low to enter UART download mode. Make sure it is not pulled high by a peripheral device during boot or you will not be able to flash a firmware to the module!

**GPIO06 through GPIO11** are reserved for the FLASH. You cannot use them at all!

**GPIO12** is used as a bootstrapping pin to select output voltage of an internal regulator which powers the flash chip (VDD\_SDIO). This pin has an internal pulldown so if left unconnected it will read low at reset (selecting default 3.3V operation). Make sure it is not pulled high by a peripheral device during boot or the module might not be able to start!

**GPIO34-39** can only be set as input mode and do not have software pullup or pulldown functions

**GPIO37 and 38** are not available on most modules

### **ESP32-PICO-D4:**

**GPIO16 and 17** are used for internal Flash (Readers input)

### **ESP32 WROVER:**

**GPIO16 and 17** are used for the PSRAM

<https://desire.giesecke.tk/>



# TIPPS UND TRICKS

## FLASH SPEICHER PARTITION

C:\Users\NUTZERNAME\AppData\Local\Arduino15\packages\esp32\hardware\esp32\1.0.0\tools\partitions

CSV Dateien mit Flash Speicher Partitionierung

```
default.csv x
1 # Name, Type, SubType, Offset, Size, Flags
2 nvs, data, nvs, 0x9000, 0x5000,
3 otadata, data, ota, 0xe000, 0x2000,
4 app0, app, ota_0, 0x10000, 0x140000,
5 app1, app, ota_1, 0x150000, 0x140000,
6 eeprom, data, 0x99, 0x290000, 0x1000,
7 spiffs, data, spiffs, 0x291000, 0x16F000,
```





# TIPPS UND TRICKS

## MULTICORE BETRIEB

Youtube, Andreas Spiess:

#168 ESP32 Dual Core on Arduino IDE including Data  
Passing and Task Synchronization



# TIPPS UND TRICKS

## NEURAL NETWORK / GESICHTSERKENNUNG

<https://github.com/espressif/esp-who>



# TIPPS UND TRICKS

## ALEXA SDK

<https://github.com/espressif/esp-avs-sdk>



# TIPPS UND TRICKS

## ESP32 WEBRADIO

<https://github.com/Edzelf/ESP32-Radio>



# FRAGEN?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit -  
und viel Spaß auf der PAM 11 :)!

[www.nico-maas.de](http://www.nico-maas.de)