

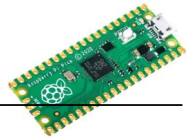
SchrittWeise* PicoBello-07

PB-07 SchrittWeise MQTT + Node-RED auf RasPi B V22.odt

Inhaltsverzeichnis

1)	Intention.....	2
2)	Struktur.....	2
3)	Benötigte Hard- und Software.....	2
4)	Betriebssystem Raspberry Pi OS für Raspberry Pi 3 auf SD-Karte.....	4
5)	IP-Adresse von Raspberry Pi 3 ermitteln.....	6
6)	PuTTY-Zugriff von PC auf Raspberry Pi 3.....	8
7)	Mosquitto installieren & testen (ohne Authentifizierung).....	9
8)	Node-RED installieren.....	10
9)	Zugriff von PC-Browser auf Node-RED Editor auf Raspberry Pi 3.....	11
10)	Dashboard Nodes importieren.....	11
11)	Demo-Flow mit Dashboard Nodes.....	12
12)	Zugriff von PC- oder iPhone-Browser auf Node-RED Dashboard auf Raspberry Pi 3.....	12
13)	MQTT-Publisher-Funktion (Taster; Temperaturmeldung) auf Pico W laden und betreiben.....	12
14)	MQTT-Subscriber-Funktion (LED, Relais) auf Pico W laden und betreiben.....	15
15)	Importieren weiterer Node-RED Test-Flows.....	16
16)	Anzeigen und Löschen einer Text-Datei auf dem Raspi 3.....	16
17)	Raspi 3 neustarten und herunterfahren.....	17
18)	VPN-Zugriff für iPhone auf FRITZ!Box einrichten.....	17
19)	Sicherer Zugriff für iPhone auf Node-RED Dashboard.....	17
20)	Leer-Struktur.....	18
21)	Node-Red Flows.....	19
22)	benötigte Dateien.....	20

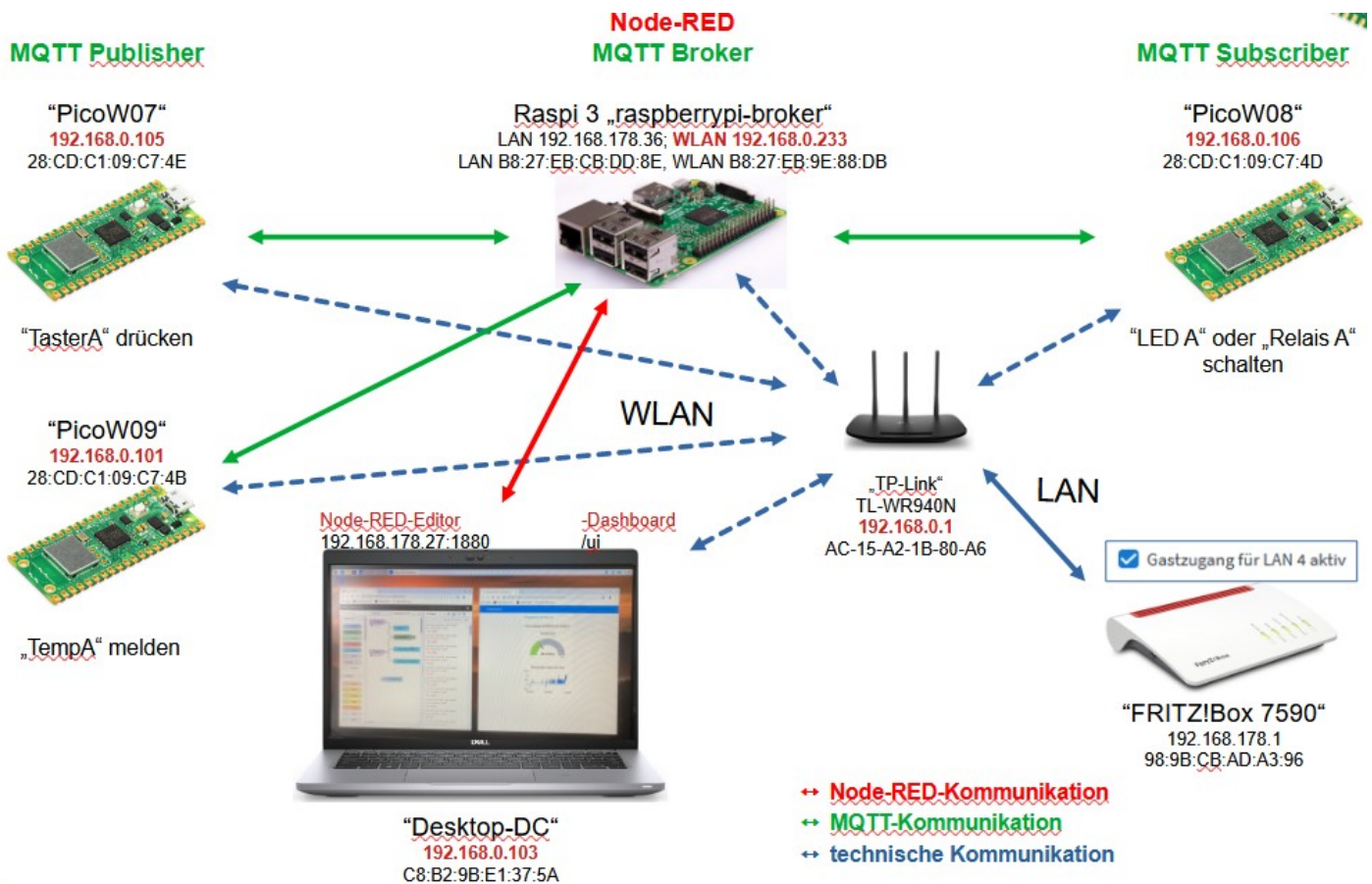
(* Schritt für Schritt ein wenig weiser ...)



1) Intention

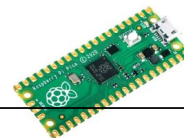
Aufbau einer Initial-Infrastruktur für sicheres und energiesparende Smart Home basierend auf MQTT und visualisiert und gesteuert über Node-RED als Basis für weiteren, individuellen Ausbau.

2) Struktur



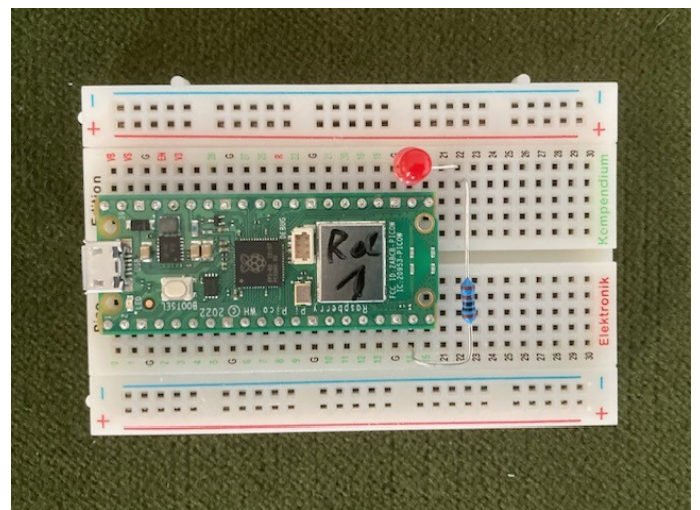
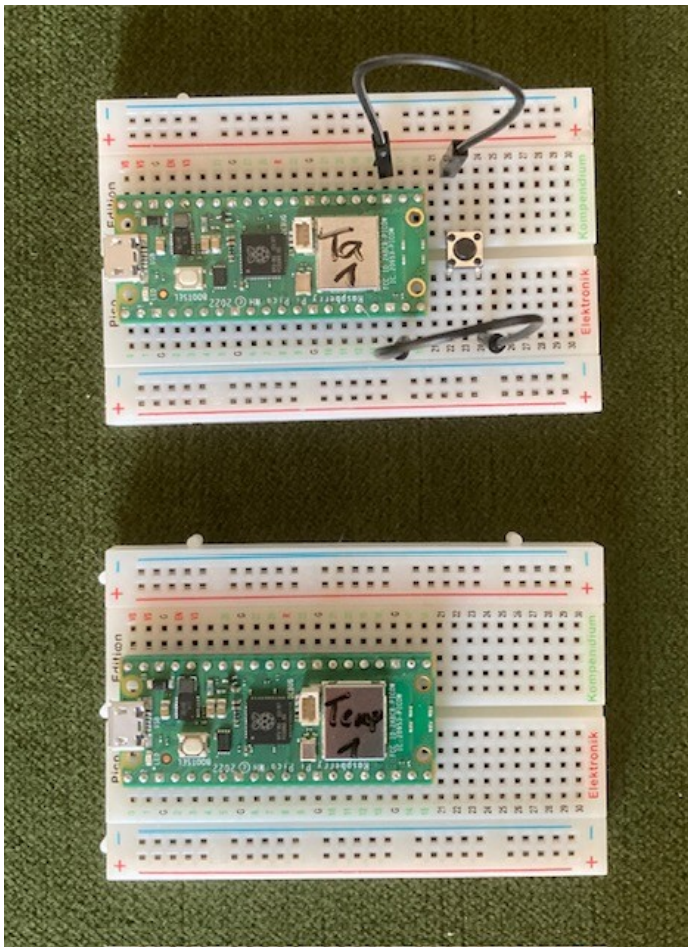
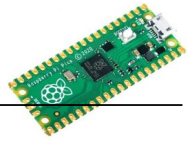
3) Benötigte Hard- und Software

Hardware	Software	Grund, Zweck
1 Raspberry Pi Pico W, 1 Raspberry Pi Pico W	MicroPython, Taster-Programm, MicroPython, Temperatur-Programm	senden Schalter- und Temperaturdaten als MQTT-Publisher an MQTT-Broker
1 Raspberry Pi Pico W	MicroPython, LED- oder Relais-Programm	empfängt Schalt-Daten als MQTT-Subscriber vom MQTT-Broker
1 Raspberry Pi 3 (oder 4 oder 5)	Raspberry Pi OS (auf SD), Mosquitto (MQTT Software für Raspi)	Betriebssystem auf Raspi 3/4; SSH-Zugriff von PC ist MQTT-Broker und vermittelt Status-, Mess- und Schalt-Daten zwischen MQTT-



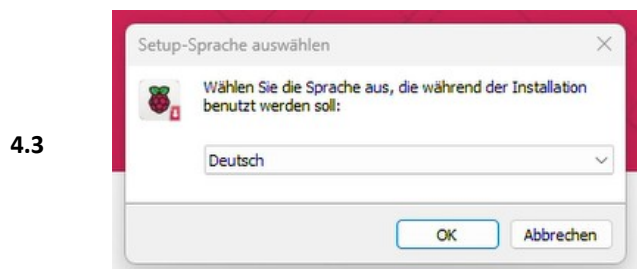
	Node-RED	Publisher und MQTT-Subscriber; bietet Node-RED Editor zur Programmierung und Node-RED Dashboard zur Anzeige und Steuerung
1 WLAN-Router (z.B. FRITZ!Box)		über ihn kommunizieren die Pico Ws mit dem Raspi 3/4
1 PC (mit Internet-Anschluss)	Thonny; LAN zu Raspi 3 und PuTTY; Browser	als MicroPython Editor; SSH-Zugriff auf Raspi 3/4 für Software-Update und -Download; Steuerung von Node-RED Editor und Node-RED Dashboard auf Raspi 3/4
1 SmartPhone	Browser OpenVPN und Browser	zu Hause: Direkt-Zugriff auf Node-RED Dashboard unterwegs: sicherer VPN-Zugriff auf Node-RED Dashboard



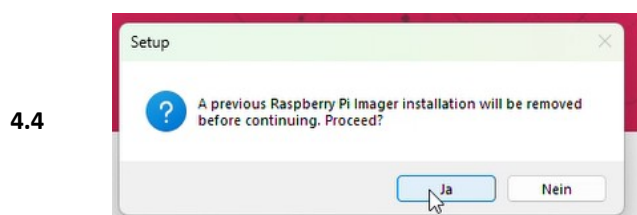


4) Betriebssystem Raspberry Pi OS für Raspberry Pi 3 auf SD-Karte

- 4.1 „Raspberry Pi Imager“ herunterladen von <https://www.raspberrypi.com/software/>
- 4.2 „Raspberry Pi Imager“ installieren.

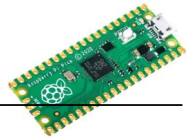


„Deutsch“ auswählen,
„OK“ anklicken.

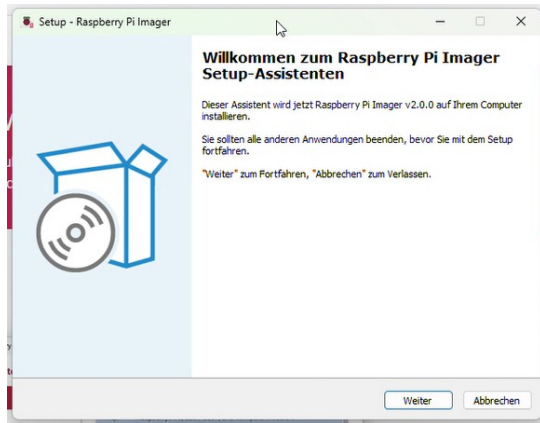


Falls es eine ältere Vorgänger-Installation gibt, diese bitte entfernen lassen; hierzu:

„Ja“ anklicken.

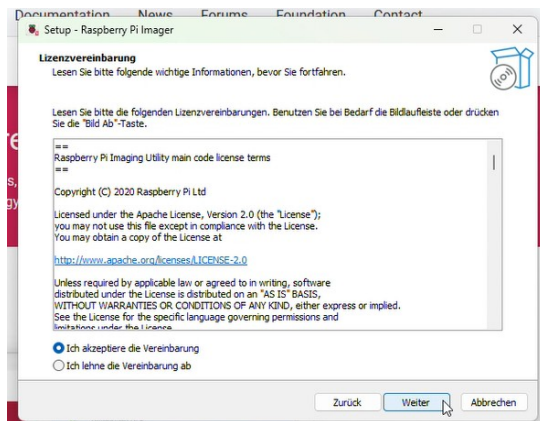


4.5



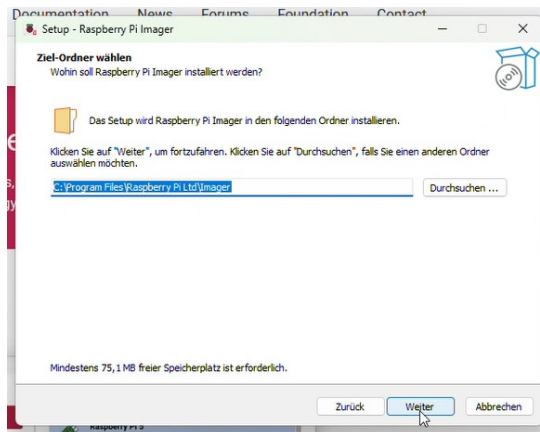
"Weiter" anklicken

4.6



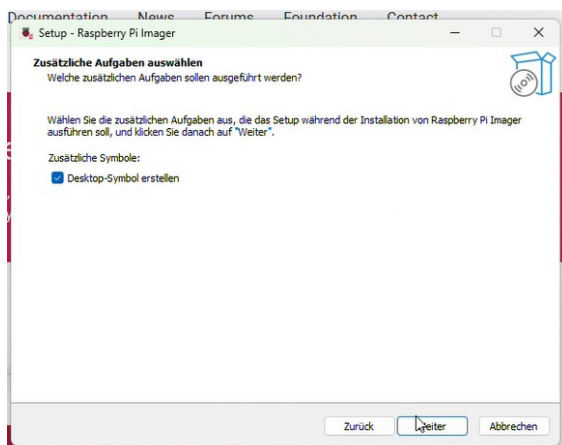
"Ich akzeptiere diese Vereinbarung" auswählen,
„Weiter“ anklicken.

4.7

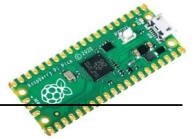


Zielordner-Vorschlag bestätigen; hierzu:
„Weiter“ anklicken.

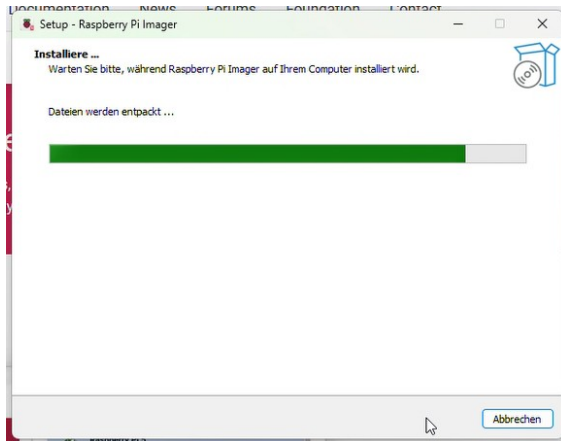
4.8



"Desktopsymbol erstellen" auswählen,
„Weiter“ anklicken.

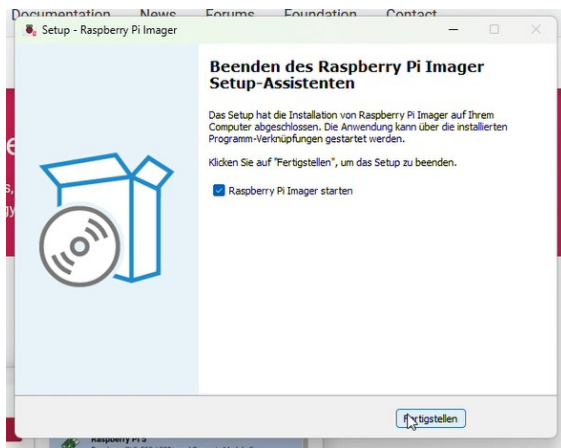


4.9



„Raspberry Pi Imager“ wird installiert ...

4.10

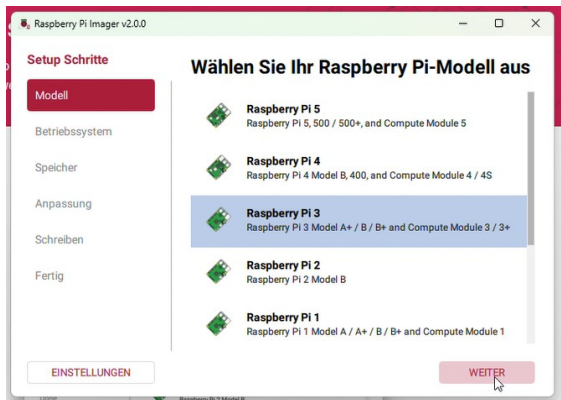


„Raspberry Pi Imager starten“ auswählen,
„Fertigstellen“ anklicken.

4.11

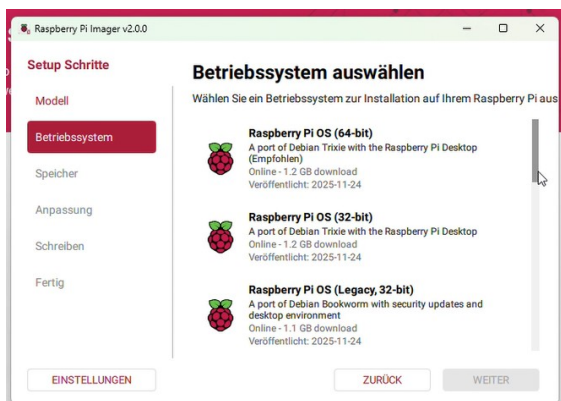
„Raspberry Pi Imager“ starten.

4.12

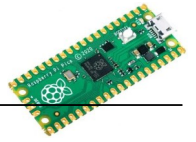


Modell anklicken,
„WEITER“ anklicken.

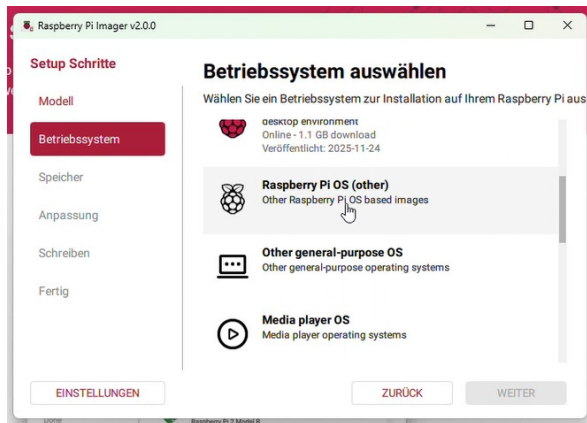
4.13



runter-scrollen ...

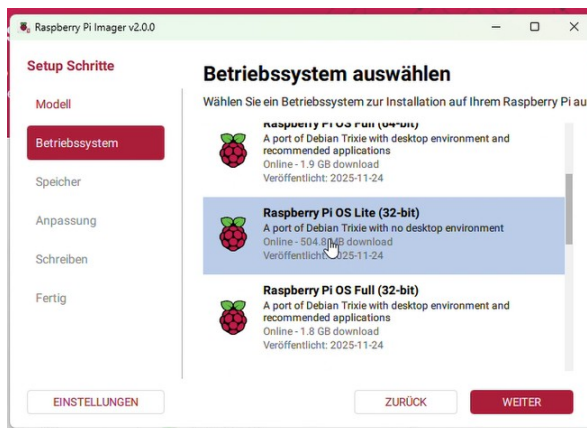


4.14



... „Raspberry Pi OS (other)“ anklicken.

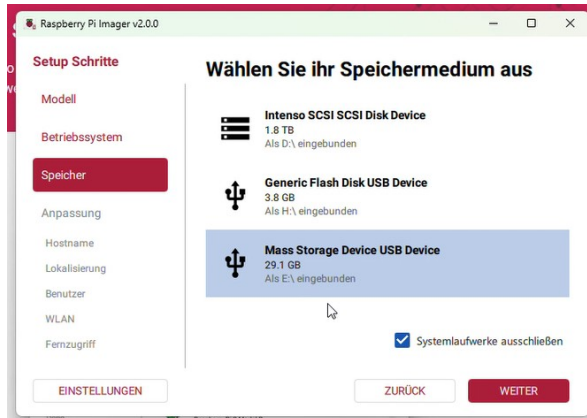
4.15



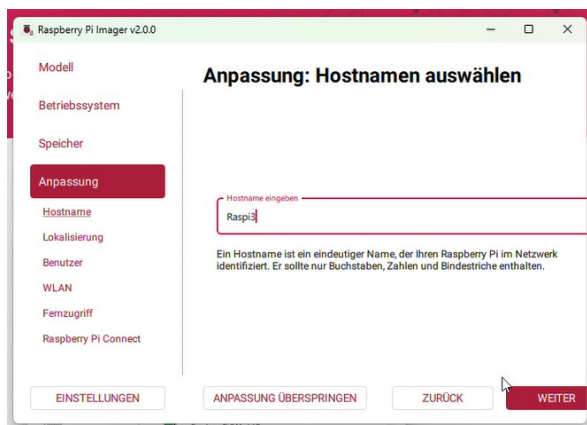
runter-scrollen ...

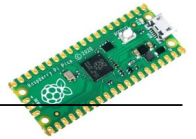
„Raspberry Pi OS Lite (32-bit)“ anklicken,
„WEITER“ anklicken.

4.16

vorgesehene SD-Karte (16 oder 32 GByte) anklicken,
„WEITER“ anklicken.

4.17

Hostnamen (z.B. „Raspi3“) eingeben,
„WEITER“ anklicken.



4.18

Anpassung: Lokalisierung
Wählen Sie Ihren Standort aus, um einen Vorschlag für die Zeitzone und das Tastaturlayout zu erhalten.

Hauptstadt: Berlin (Germany)

Zeitzone: Europe/Berlin

Tastaturlayout: de

EINSTELLUNGEN ANPASSUNG ÜBERSPRINGEN ZURÜCK WEITER

Hauptstadt „Berlin (Germany)“ auswählen,
Zeitzone „Europe/Berlin“ auswählen,
Tastaturlayout „de“ auswählen,
„WEITER“ anklicken.

4.19

Anpassung: Benutzernamen auswählen
Erstellen Sie ein Benutzerkonto für Ihren Raspberry Pi

Benutzername: pi

Passwort: *****

Passwort bestätigen: *****

Der Benutzername muss in Kleinbuchstaben geschrieben sein und darf nur Buchstaben, Zahlen, Unterstriche und Bindestriche enthalten.

EINSTELLUNGEN ANPASSUNG ÜBERSPRINGEN ZURÜCK WEITER

Benutzerkonto auf Raspi anlegen, hierzu:
selbst-bestimmten Benutzername eingeben,
selbst-bestimmtes Passwort zweimal eingeben,
„WEITER“ anklicken.

4.20

Anpassung: WLAN auswählen

GESICHERTES NETZWERK OFFENES NETZWERK

SSID: Node-RED_Demo

Passwort: *****

Passwort bestätigen: *****

☐ Verborgene SSID

EINSTELLUNGEN ANPASSUNG ÜBERSPRINGEN ZURÜCK WEITER

Namen des Router-WLANs (SSID) eingeben,
entsprechendes Passwort eingeben,
entsprechendes Passwort wiederholen,
„WEITER“ anklicken.

4.21

Anpassung: SSH Authentifizierung
SSH Zugang konfigurieren

SSH aktivieren
Erfahren Sie mehr über SSH

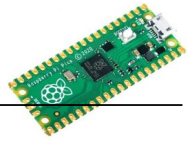
Authentifizierungsmechanismus:

☒ Passwort zur Authentifizierung verwenden

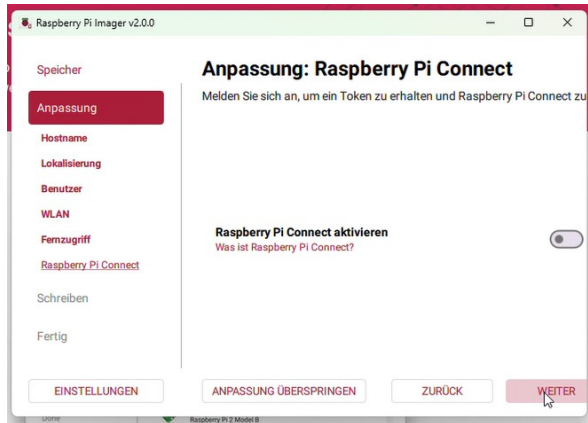
☐ Öffentlicher Schlüssel zur Authentifizierung verwenden

EINSTELLUNGEN ANPASSUNG ÜBERSPRINGEN ZURÜCK WEITER

Damit von anderem Rechner (im selben WLAN-Netz) auf den Raspi zugegriffen werden kann, muss SSH auf dem Raspi erlaubt werden, hierzu:
Schalter „SSH aktivieren“ ein-schalten (er wird rot),
„Passwort zur Authentifizierung verwenden“ auswählen,
„WEITER“ anklicken.

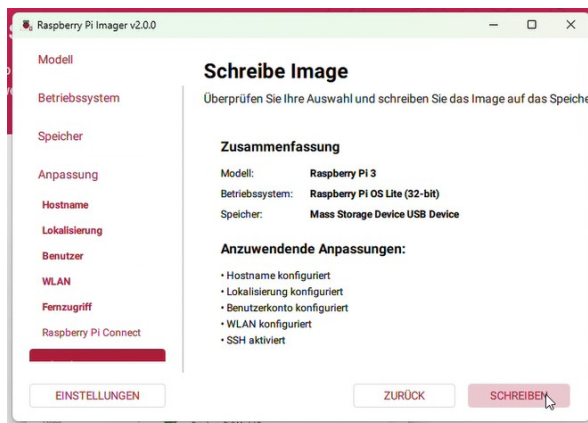


4.22



wird nicht benötigt ...
„WEITER“ anklicken.

4.23



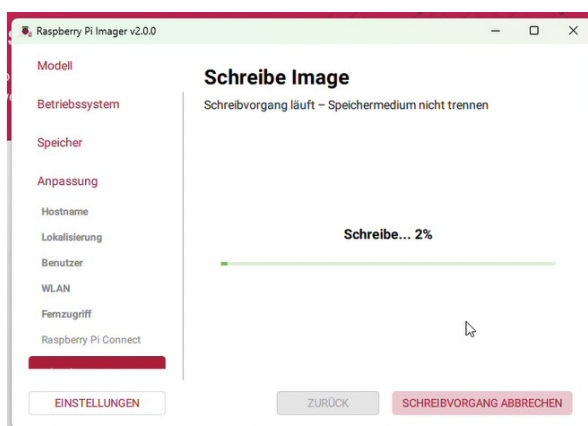
Wenn alles OK ...
„SCHREIBEN“ anklicken.

4.24



Falls OK ...
„ICH VERSTEHE: LÖSCHE UND SCHREIBE“ anklicken.

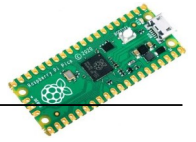
4.25



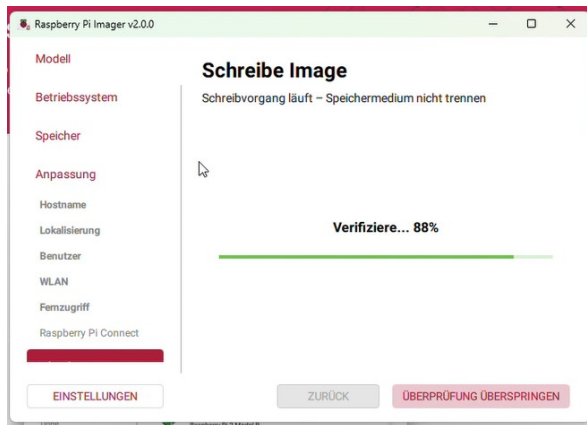
Imager schreibt das Image des ausgewählten Betriebssystems auf die SD-Karte.

Bitte nicht abbrechen ...

Abhängig vom PC und von der SD-Karte dauert das Schreiben ca. 4 – 5 Minuten.



4.26

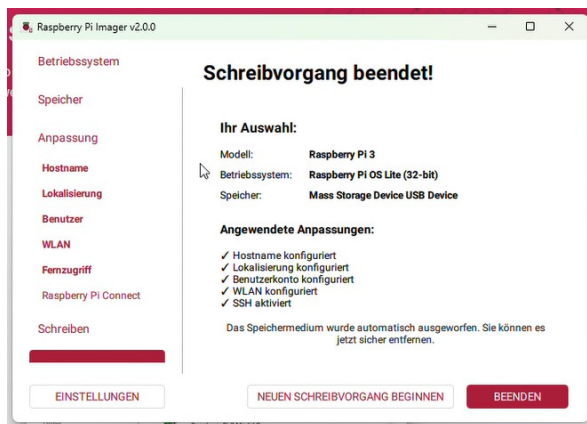


Danach prüft/verifiziert der Imager die auf die SD-Karte geschriebene Software.

Bitte nicht abbrechen ...

Abhängig vom PC und von der SD-Karte dauert das Verifizieren ca. 3 – 4 Minuten.

4.27



„BEENDEN“ anklicken, und ...

SD-Karte entnehmen.

5) IP-Adresse von Raspberry Pi 3 ermitteln

5.1

Beispiel 1: Darstellung auf FRITZ!Box

... in diese Fall IP-Adresse: 192.168.178.65

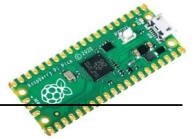
FRITZ!Box 7590

- Übersicht
- Internet
- Telefonie
- Heimnetz
- Mesh
- Netzwerk**
- USB / Speicher
- Mediaserver
- FRITZ!Box-Name
- WLAN
- Smart Home
- Diagnose
- System

Heimnetz > Netzwerk

Netzwerkverbindungen

Name	Verbindung	IP-Adresse	MAC-Adresse
verbunden mit Fritz-Repeater			
iPhoneMoin	WLAN	192.168.178.37	56:26:74:5F:D
PicoW07-Pub-TasA	WLAN verbunden mit fritz.repeater	192.168.178.34	28:CD:C1:09:C
PicoW08-Sub-LEDA	WLAN	192.168.178.27	28:CD:C1:09:C
PicoW09-Pub-TempA	WLAN verbunden mit fritz.repeater	192.168.178.39	28:CD:C1:09:C
raspberrypi-broker	WLAN verbunden mit fritz.repeater	192.168.178.65	B8:27:EB:9E:8
S-78	WLAN	192.168.178.33	FC:A4:ED:4F:7



5.2 Beispiel 2: Darstellung auf tp-link

... in diese Fall IP-Adresse: 192.168.0.233

<div> <div>450M Wireless N Router Model No. TL-WR940N</div> </div>																								
<div> <div> <div>status</div> <div>Quick Setup</div> <div>VPS</div> <div>Working Mode</div> <div>Network</div> <div>Wireless</div> <div>Guest Network</div> <div>DHCP</div> <div>DHCP Settings</div> <div>DHCP Client List</div> <div>Address Reservation</div> <div>Forwarding</div> </div> <div> <div>DHCP Client List</div> <table> <tr> <th>ID</th><th>Client Name</th><th>MAC Address</th><th>Assigned IP</th><th>Lease Time</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Unknown</td><td>2E-55-3B-12-E0-C1</td><td>192.168.0.100</td><td>01:30:10</td></tr> <tr> <td>2</td><td>raspi3</td><td>B8-27-EB-9E-88-DB</td><td>192.168.0.233</td><td>Permanent</td></tr> <tr> <td>3</td><td>HP-Laptop</td><td>40-1A-58-6F-F4-D4</td><td>192.168.0.103</td><td>01:59:33</td></tr> </table> <div>Refresh</div> </div> </div>					ID	Client Name	MAC Address	Assigned IP	Lease Time	1	Unknown	2E-55-3B-12-E0-C1	192.168.0.100	01:30:10	2	raspi3	B8-27-EB-9E-88-DB	192.168.0.233	Permanent	3	HP-Laptop	40-1A-58-6F-F4-D4	192.168.0.103	01:59:33
ID	Client Name	MAC Address	Assigned IP	Lease Time																				
1	Unknown	2E-55-3B-12-E0-C1	192.168.0.100	01:30:10																				
2	raspi3	B8-27-EB-9E-88-DB	192.168.0.233	Permanent																				
3	HP-Laptop	40-1A-58-6F-F4-D4	192.168.0.103	01:59:33																				

6) PuTTY-Zugriff von PC auf Raspberry Pi 3

Nach Chat-GPT:

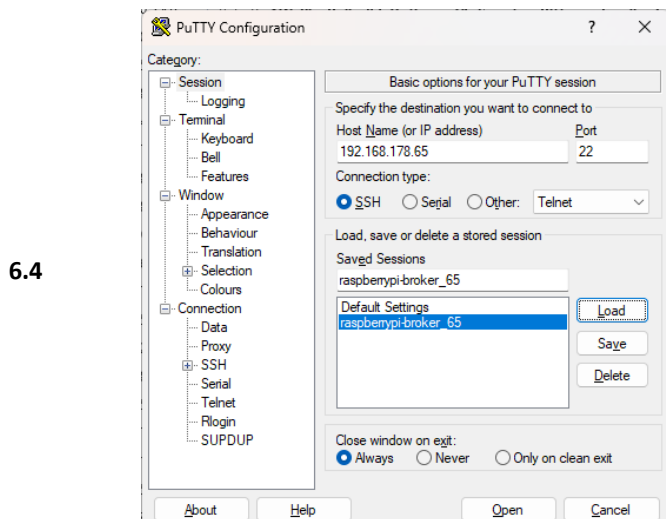
SSH steht für "Secure Shell" und ist ein Netzwerkprotokoll, das verwendet wird, um eine sichere Verbindung zu einem entfernten Computer herzustellen und eine verschlüsselte Kommunikation zwischen den beiden Systemen zu ermöglichen.

- 6.1 Mit SSH können Sie einen entfernten Computer fernsteuern, als ob Sie direkt davor sitzen würden. Es bietet eine verschlüsselte Übertragung von Befehlen, Dateien und anderen Daten zwischen Ihrem lokalen Computer und dem Remote-Computer.

Die Funktionsweise von SSH beruht auf dem Client-Server-Modell. Der Remote-Computer (in unserem Fall: der Raspi 3), zu dem Sie eine Verbindung herstellen möchten, muss einen SSH-Server ausgeführt haben (initiiert im Raspberry Pi Imager). Auf Ihrem lokalen Computer (in unserem Fall: ein PC) verwenden Sie einen SSH-Client (in unserem Fall: PuTTY), um eine Verbindung zum Server herzustellen.

- 6.2 Den SSH-Client "PuTTY" herunterladen von: <https://putty.org/>

- 6.3 PuTTY installieren und aufrufen.

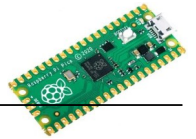


Bei „Host Name“ die über die FRITZ!Box ermittelte IP-Adresse des Raspi 3/4 eintragen,
... im Beispiel die IP-Adresse: 192.168.178.65, oder
... im Beispiel die IP-Adresse: 192.168.0.233

Als Port eingeben: 22

Als „Connection type“ anklicken: „SSH“

IP-Adresse kann per „Save“ gespeichert und per „Load“ aufgerufen werden.



6.5

```

pi@raspberrypi-broker: ~
login as: pi
pi@192.168.178.27's password:
Linux raspberrypi-broker 6.1.21-v7+ #1642 SMP Mon Apr  3 17:20:52 BST 2023 armv7l
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
pi@raspberrypi-broker:~$

```

Wie unter 4.8 angelegt:

z.B. „Pi“ als User eingeben.

Achtung:

bei der Passwort-Eingabe bewegt sich der Cursor nicht
dennoch vollständig eingeben und danach Return drücken.

Nach korrekter Eingabe meldet sich „der Raspi“, z.B. mit:
pi@raspberrypi-broker

Vorschlag: kopieren der folgenden Shell-Befehle aus dem PDF mit CTRL+C, und einfügen in (PuTTY-) Kommandozeile mit Klick auf rechte Maustaste.

Wenn die SD-Karte gewechselt werden soll, sollte der Raspi vorher korrekt heruntergefahren werden:

6.6

```
sudo shutdown -h now
```

Führt den Raspberry Pi herunter; "-h" steht für "halt" (Anhalten) und gibt an, dass der Raspberry Pi heruntergefahren und anschließend angehalten werden soll. Zur Inbetriebnahme muss er manuell neu gestartet werden.

7) Mosquitto installieren & testen (ohne Authentifizierung)

7.1

```
sudo apt update
```

Raspberry Pi OS auf den neusten Stand bringen

7.2

```
sudo apt upgrade
```

Raspberry Pi OS auf den neusten Stand bringen;
bei Abfrage: „y“ bestätigen.

Raspberry Pi OS neu starten

7.3

```
sudo reboot
```

Bei dem Runter-/Rauf-Fahren geht die SSH-Verbindung
verloren und muss per PuTTY neu aufgesetzt werden.

Das erneute Hochfahren (also bis der Raspi in der FRITZ!
Box auftaucht) kann wieder 4-5 Minuten dauern.

7.4

```
sudo apt install mosquitto
mosquitto-clients
```

Mosquitto und MQTT-Clients installieren;
Achtung: zwischen den „mosquitos“ ist 1 Leerzeichen;
bei Abfrage: „y“ bestätigen.

7.5

```
sudo systemctl enable mosquitto
```

Bedeutet, dass MQTT-Broker "Mosquitto" automatisch
gestartet wird, wenn das System hochgefahren wird. Nach
System-Neustart ist Mosquitto automatisch verfügbar.

7.6

```
sudo systemctl start mosquitto
sudo systemctl stop mosquitto
```

(ggf. Ausnahme:
Mosquitto starten und stoppen)

7.7

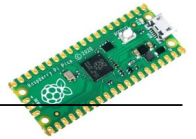
```
sudo systemctl status mosquitto
```

Status vom MQTT-Broker Mosquitto anzeigen lassen;
hinter „Active“ sollte „active (running)“ stehen.

7.8

```
mosquitto_sub -t test
```

(ggf. zusätzlich: In 2. PuTTY-Fenster aufrufen:
starten des MQTT-Subscriber-Client und „subscriben“ am
Topic „test“.
Subscriber-Client beenden mit STRG + C.



7.9	<code>mosquitto_pub -t test -m "Hallo Welt"</code>	(ggf. zusätzlich: In 3. PuTTY-Fenster aufrufen: starten des MQTT-Publisher-Client und „publishen“ zu Topic „test“ die Nachricht „Hallo Welt“.
7.10	<code>sudo nano /etc/mosquitto/conf.d/local.conf</code>	Konfiguration: Kommunikation ohne Authentifizierung; Öffnen der Mosquitto-Konfigurationsdatei ...
7.11	<code>listener 1883 allow_anonymous true</code>	diese Zeilen in Datei einfügen; Datei speichern und schließen: Strg + O, Return, Strg + X.
7.12	<code>sudo systemctl restart mosquitto</code>	Mosquitto neu starten, damit Konfiguration wirksam wird.
7.13	<code>mosquitto_sub -t "#" -v</code>	(ggf. zusätzlich: In PuTTY-Fenster aufrufen: starten des MQTT-Subscriber-Client und „subscriben“ an alle Topics: meldet sobald neue Daten empfangen wurden als Logging; Subscriber-Client beenden mit STRG + C.

8) Node-RED installieren

8.1	<code>bash <(curl -sL https://github.com/node-red/linux- installers/releases/latest/download/ update-nodejs-and-nodered-deb)</code>	Holt Installationsskript und führt es aus. Zu Beginn bittet das Skript um eine Bestätigung des Installationsprozesses und fragt, ob die Raspberry-Pi-spezifischen Nodes installiert werden sollen. Fragen mit (y) beantworten. Danach lädt das Skript die notwendigen Pakete herunter und installiert sie. https://nodered.org/docs/getting-started/raspberrypi#autostart-on-boot
-----	--	--

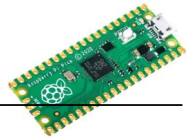
Die einzelnen Schritte lassen sich im Terminal verfolgen ... und können einige Minuten dauern:

8.2

```

Stop Node-RED
Remove old version of Node-RED
Remove old version of Node.js
Install Node 18.19.0-lnodesource1      v18.19.0   Npm 10.2.3
Clean npm cache
Install Node-RED core                  3.1.3
Move global nodes to local
Npm rebuild existing nodes
Install extra Pi nodes
Add shortcut commands
Update systemd script

```



```

Node-RED Settings File initialisation
=====
This tool will help you create a Node-RED settings file.

  Settings file - /home/pi/.node-red/settings.js

User Security
=====
  Do you want to setup user security? - No

Projects
=====
The Projects feature allows you to version control your flow using a local git repository.

  Do you want to enable the Projects feature? - No

Flow File settings
=====
  Enter a name for your flows file - flows.json
  Provide a passphrase to encrypt your credentials file - *****

Editor settings
=====
  Select a theme for the editor. To use any theme other than "default", you will need to install
  ib-themes/theme-collection in your Node-RED user directory. - default
  Select the text editor component to use in the Node-RED Editor - monaco (default)

Node settings
=====
  Allow Function nodes to load external modules? (functionExternalModules) - Yes

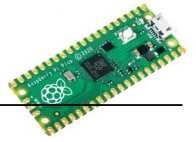
Settings file written to /home/pi/.node-red/settings.js
pi@raspi3:~ $ sudo systemctl start nodered
pi@raspi3:~ $

```

8.3	<code>sudo systemctl start nodered</code>	Node-RED als Systemprozess starten.
8.4	<code>sudo systemctl status nodered</code>	Status von Node-RED anzeigen lassen; hinter „Active“ sollte „active (running)“ stehen.
8.5	<code>sudo systemctl enable nodered</code>	Bedeutet, dass Node-RED automatisch gestartet wird, wenn das System hochgefahren wird. Nach System- Neustart ist Node-RED automatisch verfügbar.
8.6	<code>sudo systemctl stop nodered</code>	(Ausnahme: Node-RED stoppen)

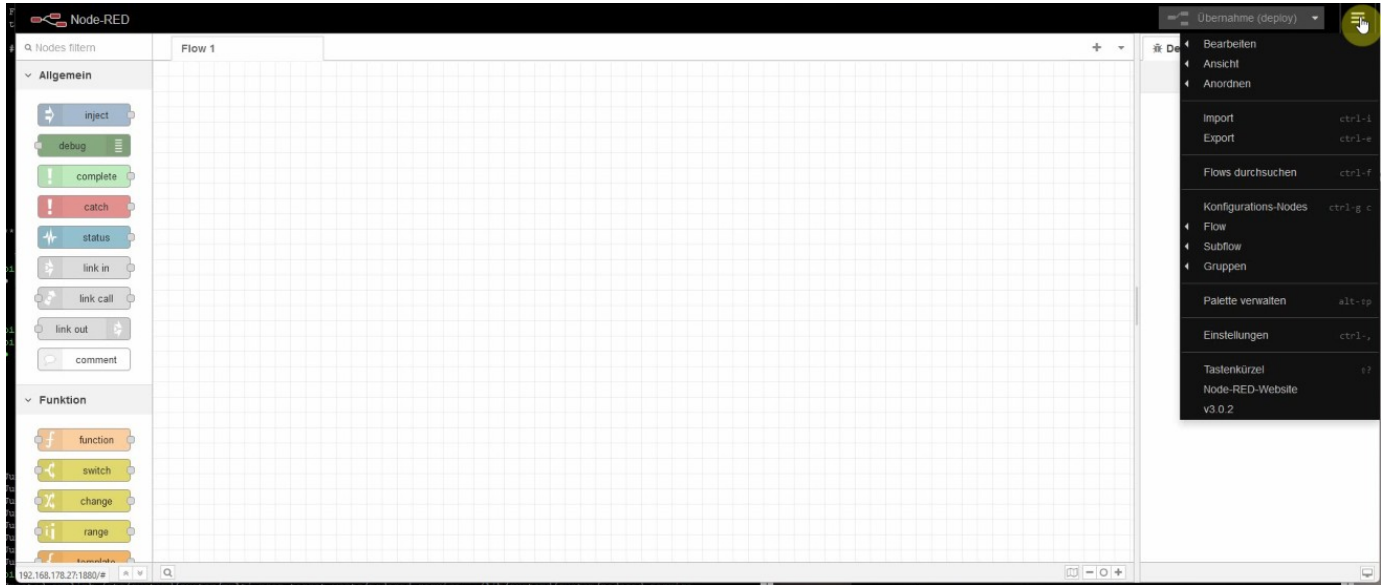
9) Zugriff von PC-Browser auf Node-RED Editor auf Raspberry Pi 3

- 9.1 Node-RED-Aufruf „auf“ Raspi-IP-Adresse
- 9.2 im Beispiel FRITZ!Box: <http://192.168.178.65:1880>
- 9.3 im Beispiel TP-Link: <http://192.168.0.233:1880>



10) Dashboard Nodes importieren

10.1 Oben rechts auf “Drei Striche” klicken ...

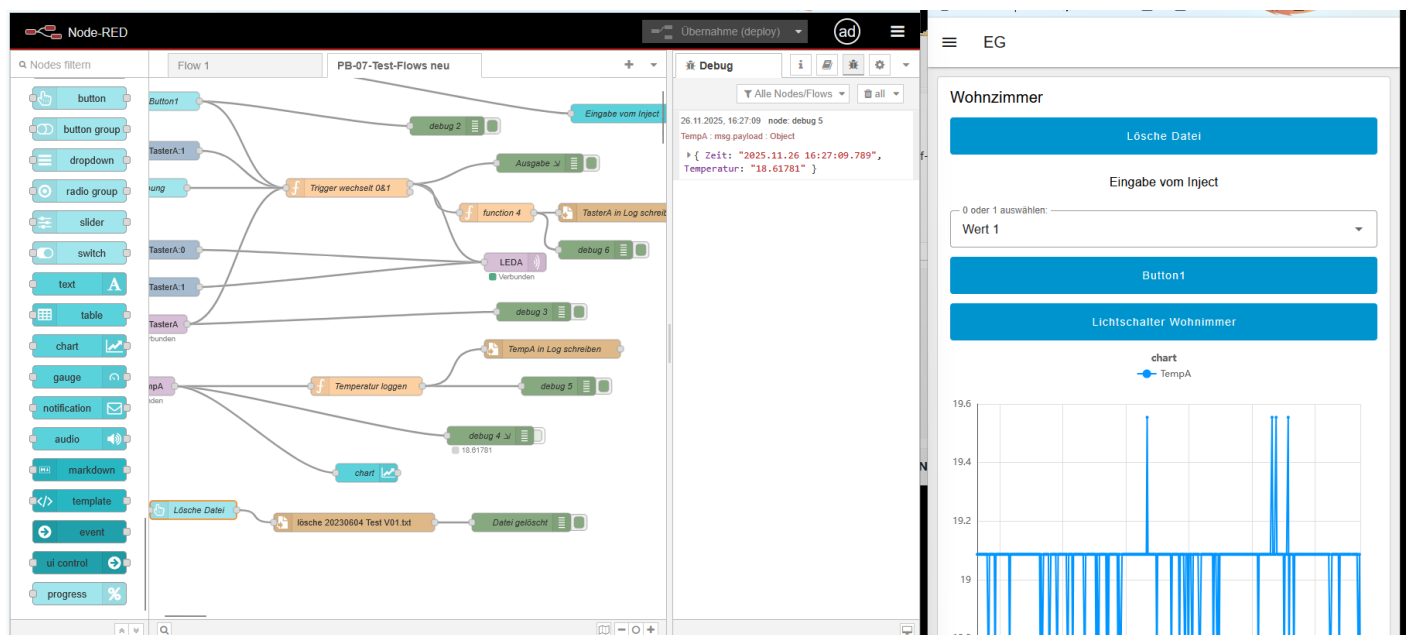


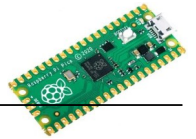
10.2 „Palette verwalten“ aufrufen; dort unter „Installation“ nach „dashbord“ suchen.

10.3 „@flowfuse/node-red-dashboard“ installieren.

10.4 Dadurch taucht links die neue Knotengruppe „Dashboard“ mit 21 neuen Knoten (in blauer Farbe) auf.

11) Demo-Flow mit Dashboard Nodes

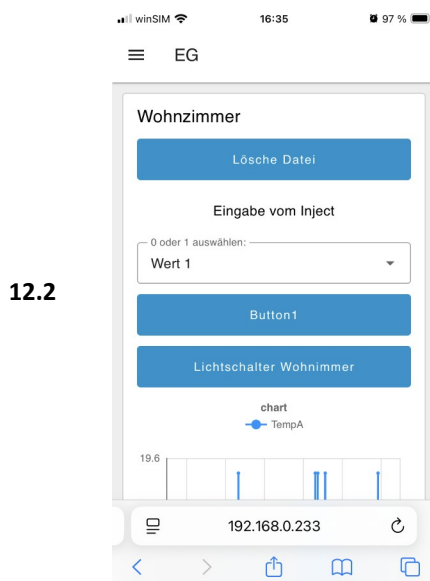




- 11.1** "button" ist ein Dashboard-Eingabe-Knoten, mit dem ein Vorgang oder eine Eingabe getriggert werden kann, im Beispiel die Nutzlast: "Moin vom Button".
- 11.2** "text" ist ein Dashboard-Ausgabe-Knoten, mit dem eine Ausgabe gezeigt werden kann, im Beispiel die Nutzlast timestamp 1685622337617, was die aktuelle Sekunden-Anzahl seit 01.01.1970 bedeutet.

12) Zugriff von PC- oder iPhone-Browser auf Node-RED Dashboard auf Raspberry Pi 3

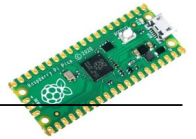
- 12.1** Aufruf auf Raspi-IP-Adresse, im Beispiel: <http://192.168.0.233:1880/dashboard>



13) MQTT-Publisher-Funktion (Taster; Temperaturmeldung) auf Pico W laden und betreiben

- 13.1** Für „Taster“ siehe Pico-Programm (aus Datei „PB-07 Programme gezippt.zip“):
PB-07-3-10-PicoW07_Pub_Top_TasterA.pyw

```
#####
#
# PB-07-3-10-PicoW07_Pub_Top_TasterA.pyw
#
# 1 Taster (TasterA)
#
# onboard LED:
# 13.2 # Z47 * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt
#      # Z53 ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt
#      # Z61 *** = "on" ge-publisht
#
#      # Z28 MQTT_TOPIC = "TasterA"
#      # Z50 client = MQTTClient("PicoW11", MQTT_BROKER)
#
# =====
```

```
#
# Bibliotheken laden
import machine
import network
from time import sleep
from simple import MQTTClient
from Zugang_DC import wlanSSID, wlanPW, IP_MQTT_broker

# WLAN-Zugangsdaten und MQTT-Broker-Details
WIFI_SSID = wlanSSID()
WIFI_PASSWORD = wlanPW()
MQTT_BROKER = IP_MQTT_broker()
MQTT_TOPIC = "TasterA"

# Initialisieren des Taster-Pins und LED-Anzeige
button = machine.Pin(14, machine.Pin.IN, machine.Pin.PULL_UP)
LED = machine.Pin("LED", machine.Pin.OUT)

def LED_blinkt(Zahl):
    for Nummer in range(Zahl):
        LED.value(1);sleep(0.3);LED.value(0);sleep(0.2)
    return

# Verbindung zum WLAN herstellen
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD)
while not wifi.isconnected():
    sleep(0.1)

Blinki = 1 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt

# MQTT-Client erstellen
client = MQTTClient("PicoW11", MQTT_BROKER)

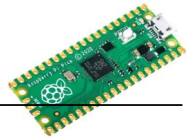
Blinki = 2 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt

# Hauptprogramm
while True:
    if button.value() == 0:
        client.connect()
        client.publish(MQTT_TOPIC, "Taster A on")
        Blinki = 3 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
        # *** = "on" ge-publisht
        client.disconnect()
        sleep(0.5)
    else:
        sleep(0.1)
```

13.3 Für „Temperaturmeldung“ siehe Pico-Programm (aus Datei „**PB-07 Programme gezippt.zip**“):

PB-07-3-11-PicoW09_Pub_Top_TempA.pyw

```
#=====
13.4 #
# PB-07-3-11-PicoW09_Pub_Top_TempA.pyw
```



```
#
# 1 Taster (TasterA)
#
# onboard LED:
# Z47 * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt
# Z53 ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt
# Z61 *** = "on" ge-publisht
#
# Z28 MQTT_TOPIC = "TempA"
# Z50 client = MQTTClient("PicoW11", MQTT_BROKER)
#
#=====
#
# Bibliotheken laden
import machine
import network
from time import sleep
from simple import MQTTClient
from Zugang_DC import wlanSSID, wlanPW, IP_MQTT_broker
from machine import ADC
# WLAN-Zugangsdaten und MQTT-Broker-Details
WIFI_SSID = wlanSSID()
WIFI_PASSWORD = wlanPW()
MQTT_BROKER = IP_MQTT_broker()
MQTT_TOPIC = "TempA"

# Initialisieren des Tem-ADCs und LED-Anzeige
Temperatursensor = ADC(4);Umrechnungsfaktor = 3.3 / (65535)
LED = machine.Pin("LED", machine.Pin.OUT)

def LED_blinkt(Zahl):
    for Nummer in range(Zahl):
        LED.value(1);sleep(0.3);LED.value(0);sleep(0.2)
    return

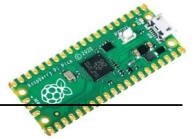
# Verbindung zum WLAN herstellen
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD)
while not wifi.isconnected():
    sleep(0.1)

Blinki = 1 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt

# MQTT-Client erstellen
client = MQTTClient("PicoW09", MQTT_BROKER)

Blinki = 2 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt

# Hauptprogramm
while True:
    EinlesewertDigi = Temperatursensor.read_u16()
    Spannung = EinlesewertDigi * Umrechnungsfaktor
    temperatur = 27 - (Spannung - 0.706) / 0.001721
    print("Temperatur (°C): ", temperatur)
    TempStr=str(temperatur)
```



```

client.connect()
client.publish(MQTT_TOPIC, TempStr)

Blinki = 3 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# *** = "on" ge-publisht
client.disconnect()
sleep(5)

```

14)MQTT-Subscriber-Funktion (LED, Relais) auf Pico W laden und betreiben

14.1 Für „LED / Relais A“ siehe Pico-Programm (aus Datei „**PB-07 Programme gezippt.zip**“):

PB-07-3-20-PicoW08_Sub_Top_TasterA_RelaisA_Kom.pyw

```

#=====
#
# PB-07-3-20-PicoW08_Sub_Top_TasterA_RelaisA_Kom.pyw
#
# 1 LED (Relais)
#
# onboard LED:
# Z47 * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt
# Z53 ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt
# Z69 *** = mit MQTT verbunden und warten im Hauptprogramm
#
# Z28 MQTT_TOPIC = "TasterA"
# Z50 client = MQTTClient("PicoW21", MQTT_BROKER)
#
#=====
#
# Bibliotheken laden
import machine
import network
from time import sleep
from simple import MQTTClient
from Zugang_DC import wlanSSID, wlanPW, IP_MQTT_broker

```

14.2

```

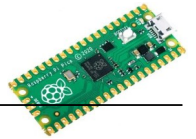
# WLAN-Zugangsdaten und MQTT-Broker-Details
WIFI_SSID = wlanSSID()
WIFI_PASSWORD = wlanPW()
MQTT_BROKER = IP_MQTT_broker()
MQTT_TOPIC = "LEDA"

# Initialisieren des Relais-Pins
relay1 = machine.Pin(14, machine.Pin.OUT)
LED = machine.Pin("LED", machine.Pin.OUT)

def LED_blinkt(Zahl):
    for Nummer in range(Zahl):
        LED.value(1);sleep(0.3);LED.value(0);sleep(0.2)
    return

# Verbindung zum WLAN herstellen
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD)

```



```

while not wifi.isconnected():
    sleep(0.1)

Blinki = 1 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# * = WLAN Verbindung erfolgreich hergestellt

# MQTT-Client erstellen
client = MQTTClient("PicoW08", MQTT_BROKER)

Blinki = 2 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# ** = MQTT-Client erfolgreich erstellt

# Funktion zum Umschalten des Relais
def toggle_relay(topic, msg):
    if msg == b"1":
        relay1.value(1)
    elif msg == b"0":
        relay1.value(0)

# MQTT-Abonnent erstellen und verbinden
client.set_callback(toggle_relay)
client.connect()
client.subscribe(MQTT_TOPIC)

Blinki = 3 ;LED_blinkt(Blinki); print("LED_blinkt ", Blinki);sleep(1)
# *** = mit MQTT verbunden und warten im Hauptprogramm

# Hauptprogramm - auf Nachrichten warten
while True:
    client.wait_msg()

```

15)Importieren weiterer Node-RED Test-Flows

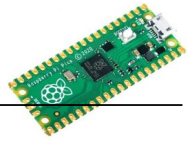
- 15.1 In Node-RED importieren (aus Datei „**PB-07 Programme gezippt.zip**“):
20230604 2113 PB-07-Test-Flows.json

16)Anzeigen und Löschen einer Text-Datei auf dem Raspi 3

- | | | |
|------|-----------------------------------|---|
| 16.1 | ls | Listet Dateien im aktuellen Verzeichnis auf, z.B. '20230604 Test V01.txt' |
| 16.2 | sudo nano '20230604 Test V01.txt' | Öffnet Editor und zeigt Datei-Inhalte an.
Strg X ist Ausstieg |
| 16.3 | rm '20230604 Test V01.txt' | Löscht Datei |

17)Raspi 3 neustarten und herunterfahren

- | | | |
|------|-------------|---|
| 17.1 | sudo reboot | Alle laufenden Prozesse werden beendet, das |
|------|-------------|---|



17.2 `sudo shutdown -h now`

Betriebssystem wird heruntergefahren und dann automatisch neu gestartet.

Führt den Raspberry Pi herunter; "-h" steht für "halt" (Anhalten) und gibt an, dass der Raspberry Pi heruntergefahren und anschließend angehalten werden soll. Zur Inbetriebnahme muss er manuell neu gestartet werden.

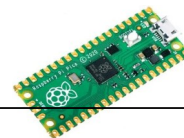
18)VPN-Zugriff für iPhone auf FRITZ!Box einrichten

18.1 ... entsprechend der Router-Anleitung.

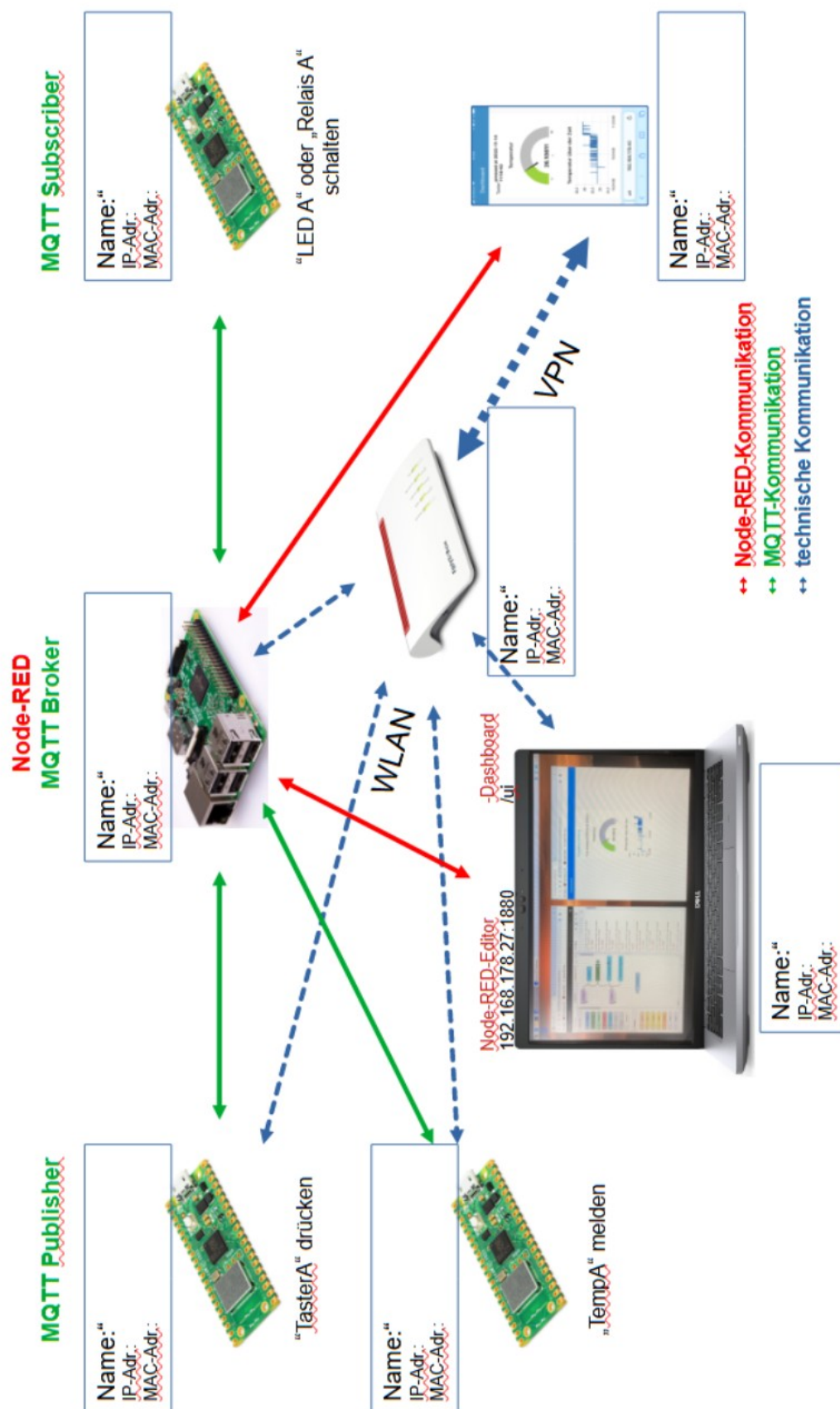
19)Sicherer Zugriff für iPhone auf Node-RED Dashboard

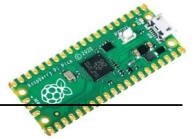
19.1 Aufrufen der VPN-Verbindung im VPN-Client auf dem iPhone.

19.2 Aufruf auf Raspi-IP-Adresse, im Beispiel: <http://192.168.0.233:1880/ui>

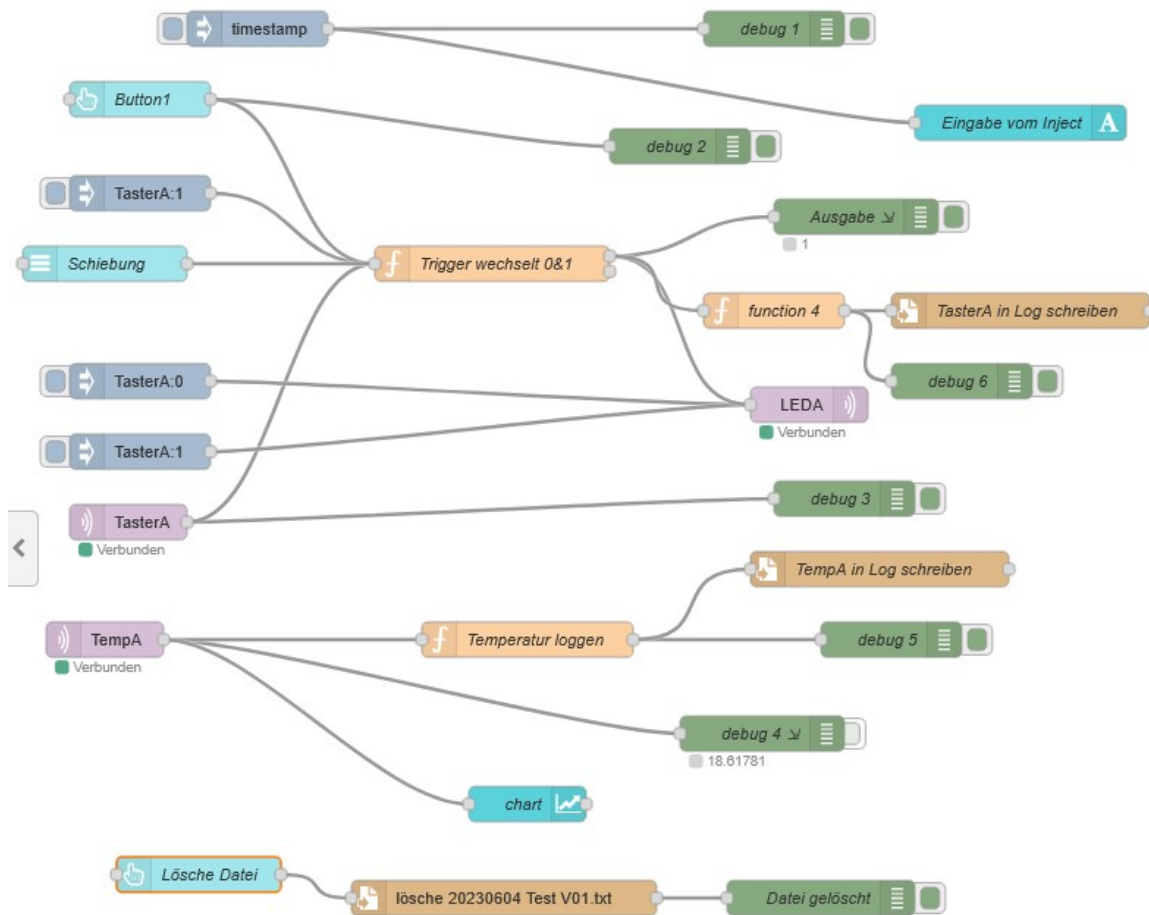


20) Leer-Struktur





21)Node-Red Flows



Debug

Alle Nodes/Flows

TempA : msg.payload : Object

```
{ Zeit: "2023.10.18 18:56:17.638",
  Temperatur: "21.89482" }
```

18.10.2023, 18:59:40 node: debug 5

TempA : msg.payload : Object

```
{ Zeit: "2023.10.18 18:59:40.670",
  Temperatur: "20.49038" }
```

18.10.2023, 19:09:43 node: debug 5

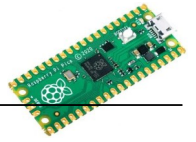
TempA : msg.payload : Object

```
{ Zeit: "2023.10.18 19:09:43.791",
  Temperatur: "22.36296" }
```

18.10.2023, 19:19:46 node: debug 5

TempA : msg.payload : Object

```
{ Zeit: "2023.10.18 19:19:46.973",
  Temperatur: "22.36296" }
```



22)benötigte Dateien

22.1 PB-07-3-10-PicoW07_Pub_Top_TasterA.pyw

Siehe 13.1, zum Betreiben eines Pico W als MQTT-Publishers, welcher im Beispiel das Drücken eines Tasters übermittelt.

22.2 PB-07-3-11-PicoW09_Pub_Top_TempA.pyw

Siehe 13.3, zum Betreiben eines Pico W als MQTT-Publishers, welcher im Beispiel Temperatur misst und übermittelt.

22.3 PB-07-3-20-PicoW08_Sub_Top_TasterA_Relaia_Kom.pyw

Siehe 14.1, zum Betreiben eines Pico W als MQTT-Subscriber, welcher im Beispiel eine LED ein-/aus-schaltet.

22.4 20251126 PB-07-Test-Flows V02.json

Siehe 15.1 und 21, zum Importieren der unter 21 gezeigten Test-Flows in Node-RED, um Temperaturmessung und Taster zu erfassen, LED zu steuern und Anzeigen und Steuerung im Node-RED Dashboard zu ermöglichen.