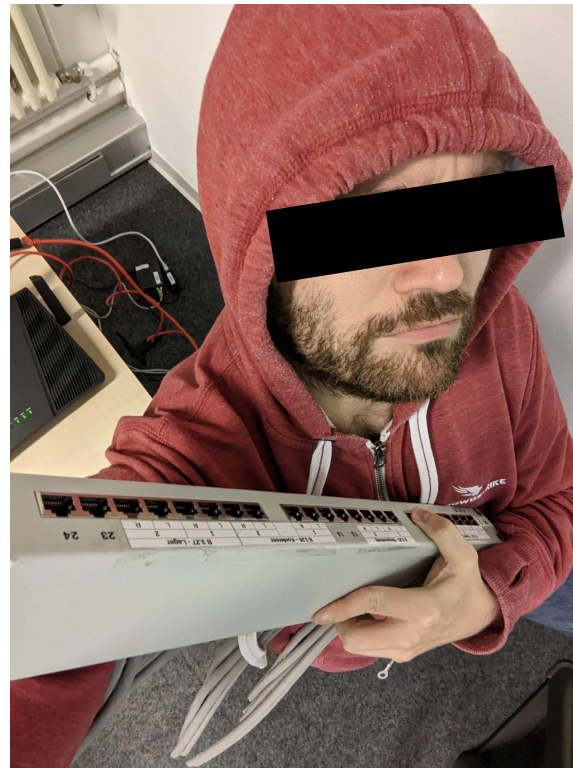


OpenWRT auf dem Raspberry Pi 4

Philip Huppert
Pi and More 13 - Trier, 22.04.2023

Motivation



Motivation



TP-Link AC1900 Smart WiFi Router (Archer A9) - High Speed MU-MIMO Wireless Router, Dual Band, Gigabit, VPN Server, Beamforming, Smart Connect, Works with Alexa, Black

Besuche den TP-Link-Store
★★★★★ 8.110 Sternebewertungen

147⁴⁵ €

Preisangaben inkl. USt. Abhängig von der Lieferadresse kann die USt. an der Kasse variieren. [Weitere Informationen.](#)

Nutzen Sie die Monatsabrechnung und bezahlen Sie erst im nächsten Monat [Mehr erfahren](#)

147⁴⁵ €

Lieferung für 14,55 € 10. - 16. Mai. [Details](#)

Oder schnellste Lieferung 28. April - 2. Mai. [Details](#)

[Lieferadresse wählen](#)

Gewöhnlich versandfertig in 4 bis 5 Tagen

Menge:

[In den Einkaufswagen](#)

[Jetzt kaufen](#)

[Sichere Transaktion](#)

Versand: [Monatlich](#) [Rückgabe](#)

[Details](#)

Für weitere Informationen.



Vergleich: Äpfel und Birnen

Modell	Raspberry Pi 4 B	TP-Link Archer A9 (v6)
CPU	BCM2711 quad-core ARMv8 @1.5 GHz	QCN5502 MIPS @775 MHz
RAM	1-8 GB	128 MB
Flash	nein / etliche GB	16 MB
LAN	1x 1 G	5x 1 G
WLAN	abgn+ac	abgn+ac, mimo, dual band, "1300 Mbps"
USB	2x USB 3, 2x USB 2	1x USB2
Software	nein / etliches	TP-Link / OpenWRT
Lieferumfang	Platine	Gehäuse, Netzteil, Ethernet-Kabel
Sonstiges	40-pin GPIO, 2x micro HDMI, Bluetooth, Community, ...	11 LEDs
Verfügbarkeit	tja	4-5 Tage
Kosten	42 € - 250 €	147 €

Aufbau



Welches OS?

- ~~Raspian~~ Raspberry Pi OS
- [RaspAP](#)
- Archlinux
- Alpine
- pfSense

- Schwierigkeiten
 - Kein OS
 - Nur x86
 - Einrichtung ohne Netz schwierig

- Lösung: OpenWRT!

OpenWRT


- Linux Distribution für WLAN Router seit 2004
- ~15000 Softwarepakete
- ~2000 unterstützte Gerätemodelle
- Nicht nur in Routern zu finden
- Auch [Raspberry Pi](#)



Supported Versions

The Raspberry Pi is supported in the **bcm27xx** target.

Subtargets are **bcm2708** for Raspberry Pi 1, **bcm2709** for the Raspberry Pi 2, **bcm2710** for the Raspberry Pi 3, and **bcm2711** for the Raspberry Pi 4.

This subtarget features 32-bit and 64-bit builds. Official 64-bit Raspberry Pi OS was  released in early 2022 and uses kernel 5.15.

OpenWRT Installation

[Download](#)

Image Files

These are the image files for the **bcm27xx/bcm2711** target. Check that the sha256sum of the file you downloaded matches the sha256sum below.
Shortened image file names below have the same prefix: openwrt-22.03.4-bcm27xx-bcm2711-...

Image for your Device	sha256sum	File Size	Date
rpi-4-ext4-factory.img.gz	3906f6e6767c8d68f27c6ceeb6ac4463ba05224746778381564be5059a2be7d1	14957.5 KB	Tue Apr 11 02:19:57 2023
rpi-4-ext4-sysupgrade.img.gz	b42a41e2ac9b466ca0fad7b1a3a982044ebcdead5bad66026b8157ce5f287d71	14957.8 KB	Tue Apr 11 02:19:57 2023
rpi-4-squashfs-factory.img.gz	649d23362f1b5ceb0c416681e9db7e66ef065edf141820f81ee887e3840160af	13522.1 KB	Tue Apr 11 02:19:56 2023
rpi-4-squashfs-sysupgrade.img.gz	58418b2156a7a62591a3058f41a101ed139fe23ad4cdb219c34b6bf9a1142026	13522.5 KB	Tue Apr 11 02:19:56 2023

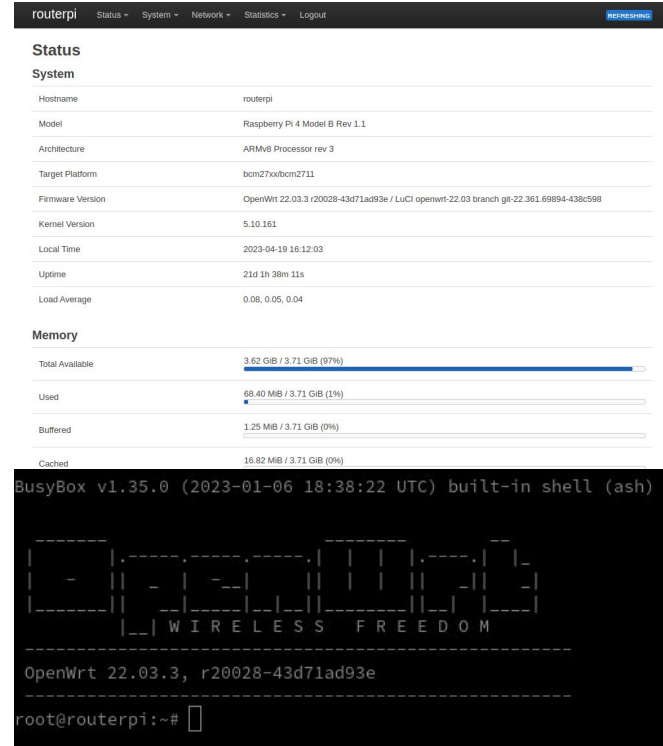
Auf SD-Karte schreiben:

```
zcat rpi-4-squashfs-factory.img.gz | dd of=/dev/mmcblk0 bs=1M conv=fsync status=progress
```

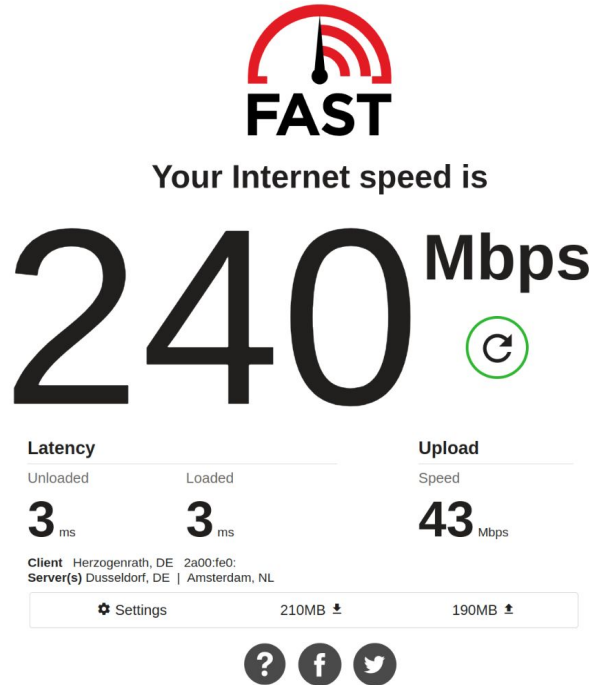
[Raspberry Pi Imager](#)

OpenWRT Bedienung

- Monitor & Tastatur: Terminal
- Browser: LuCI Oberfläche
- SSH: Terminal & Dateitransfer
- UART: Serielle Konsole
- Login
 - ~~pi~~ raspberry
 - root
 - Initiales Passwort setzen



Ergebnis



Fallstricke

- Essentielle Pakete im Image?
- Gerätetreiber
 - USB-Netzkarten / WLAN-Adapter
 - [kmod-*](#)
 - kmod-usb-net-rtl8152, kmod-rt2800-lib, kmod-rt2800-usb, ...
- Pi4 WLAN Region
 - [Initial in Raspberry Pi OS setzen](#) :/
- EEPROM/Firmware Updates
 - Aus Raspberry Pi OS heraus :/
 - [Recovery Image](#) nutzen
 - Recovery Image Inhalt auf OpenWRT Boot-Partition kopieren

Imagebuilder

- [Toolkit](#) zum “Remastern” von OpenWRT Images
- Archiv mit Makefiles, Skripten, ...
- Steht zusätzlich zu den Images zum Download, z.B. für [RPI4](#)
- Vorgang:
 - Lädt kompilierte Pakete herunter
 - Installiert diese in temporäres Verzeichnis
 - Erstellt Image davon
- Schnell und unkompliziert
- Weniger Konfigurationsmöglichkeiten
 - Kernel Parameter
- Nur auf Linux
 - ggf. [WSL](#)

Supplementary Files

These are supplementary resources for the **bcm27xx/bcm2711** target. They include build tools, the

Filename	sha256
kmods/	-
packages/	-
config.buildinfo	ee665
feeds.buildinfo	61ec1
kernel-debug.tar.zst	05eca
llvm-bpf-13.0.0.Linux-x86_64.tar.xz	849fa
openwrt-22.03.4-bcm27xx-bcm2711.manifest	80ccb
openwrt-imagebuilder-22.03.4-bcm27xx-bcm2711.Linux-x86_64.tar.xz	1a138
openwrt-sdk-22.03.4-bcm27xx-bcm2711_gcc-11.2.0_musl.Linux-x86_64.tar.xz	5da38
openwrt-toolchain-22.03.4-bcm27xx-bcm2711_gcc-11.2.0_musl.Linux-x86_64.tar.xz	117ac
profiles.json	07826

Imagebuilder RPi4

```
wget ...  
tar -xf openwrt-imagebuilder-*.tar.xz  
cd openwrt-imagebuilder-*
```



```
make image PROFILE="rpi-4" PACKAGES="kmod-rt2800-lib  
kmod-rt2800-usb kmod-usb-net-rtl8152 lsblk usbutils luci luci-ssl"  
  
...  
  
cd bin/targets/bcm27xx/bcm2711/  
zcat openwrt-*-squashfs-factory.img.gz | dd of=/dev/mmcblk0 ...
```


UCI defaults

- Automatisierung von initialer Systemkonfiguration
- Verzeichnis von Skripten
 - Ausgeführt beim ersten Systemstart
 - z.B. /etc/uci-defaults/99-example
 - Nach Ausführung gelöscht
- Anwendungsbeispiele:
 - UCI-Einstellungen setzen
 - Dienste (de)aktivieren
 - Sonstige Konfiguration oder Automatisierung

UCI defaults: basics

```
#!/bin/sh
```

```
uci batch <<EOF
set system.@system[0].hostname='routerpi'
set system.@system[0].zonename='Europe/Berlin'
set system.@system[0].timezone='CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3'
commit
EOF
```

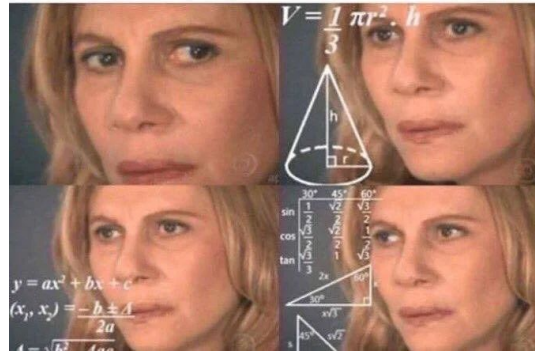
```
passwd root <<EOF
hunter2
hunter2
EOF
```

UCI defaults: WAN/PPPoE

```
#!/bin/sh
uci batch <<EOF
set network.wan=interface
set network.wan.proto='pppoe'
set network.wan.device='eth1.100'
set network.wan.username='customer1337@isp.example.net'
set network.wan.password='hunter2'
set network.wan.ipv6='auto'
commit
EOF
```

WTF UCI

- Ausführliche [Dokumentation im Wiki](#)
- Beispiele auf GitHub: [Freifunk](#), ...



WTF UCI

- `uci show > a.txt`
- Konfiguration über LuCI
- `uci show > b.txt`
- `diff a.txt b.txt`
- Nur Relevante Einstellungen in Skript übernehmen



UCI defaults: WLAN

```
#!/bin/sh
uci batch <<EOF
set wireless.radio1=wifi-device
set wireless.radio1.type='mac80211'
set wireless.radio1.path='scb/fd500000.pcie/pci0000:00/0000:00:00.0/0000:01:00.0/usb1/1-1/1-1.3/1-1.3:1.0'
set wireless.radio1.band='5g'
set wireless.radio1.country='DE'
set wireless.radio1.disabled='0'

set wireless.default_radio1=wifi-iface
set wireless.default_radio1.device='radio1'
set wireless.default_radio1.network='lan'
set wireless.default_radio1.mode='ap'
set wireless.default_radio1.ssid='routerpi'
set wireless.default_radio1.encryption='sae-mixed'
set wireless.default_radio1.key='hunter2'

commit
EOF
```

UCI defaults: SSH

```
#!/bin/sh
mkdir -p /etc/dropbear
chown root: /etc/dropbear
chmod 700 /etc/dropbear
```

```
touch /etc/dropbear/dropbear_ed25519_host_key
chown root: /etc/dropbear/dropbear_ed25519_host_key
chmod 600 /etc/dropbear/dropbear_ed25519_host_key
```

```
printf \
'\x38\x61\x8b\xd1\xa8\x71\x8c\x6f\xc8\xff\x34\x28\xbb\x53\x79\xf5\xea\x47\x1b'\
'\x97\x04\x75\x85\x89\x5a\x1f\xd9\x7f\x36\xc3\x49\xc9\xdd\x48\x4c\xb0\xf1\x0c'\
'\x1d\x72\xf5\x33\xf6\xdf\xd9\xee\xb2\xda\xec\x9e' \
> /etc/dropbear/dropbear_ed25519_host_key
```

```
uci set dropbear.@dropbear[0].PasswordAuth='on'
uci set dropbear.@dropbear[0].Port='22'
uci set dropbear.@dropbear[0].Interface='lan'
uci commit
```

Imagebuilder + UCI defaults


```
cd openwrt-imagebuilder-*  
mkdir -p files/etc/uci-defaults  
cp ~/99-example files/etc/uci-defaults
```

```
make image PROFILE="rpi-4" PACKAGES="kmod-rt2800-lib  
kmod-rt2800-usb kmod-usb-net-rtl8152 lsblk usbutils luci luci-ssl"  
FILES="./files"
```

...

Imagebuilder + UCI defaults (Web-Tool)

<https://firmware-selector.openwrt.org/>

 Deutsch (German) ▼

Lade die OpenWrt Firmware für dein Gerät

Bitte benutze die Eingabe um die passende Firmware zu finden.

Raspberry Pi 4B/400/4CM (64bit)

22.03.4 ▼

Release Build

Model: **Raspberry Pi 4B/400/4CM (64bit)**
Platform: bcm27xx/bcm2711
Version: 22.03.4 (r20123-38ccc47687)
Datum: 2023-04-11 00:22:32
Links: [📄](#) [🔗](#) [🔗](#)


▼ Installierte Pakete anpassen und/oder des ersten Boot-Skripts

Installierte Pakete

```
base-files bcm27xx-gpu-fw busybox ca-bundle cypruss-firmware-43455-sdio cypruss-nvram-43455-sdio-rpi-4b dnsmasq dropbear e2fsprogs firewall4 fstools iinfo kmod-brcmfmac kmod-fs-vfat kmod-nft-offload kmod-nls-cp437 kmod-nls-iso8859-1 kmod-sound-  
arm-bcm2835 kmod-sound-core kmod-usb-hid kmod-usb-net-lan78xx libc libgcc libstream-wolfssl logd mk2fs mtd netifd nftables  
odhcpd odhcpd-ipveonly opkg partx-utils ppp ppp-mod-pppoe proc proc-seccomp proc-ujail uci uclient-fetch urandom-seed  
wpad-basic-wolfssl
```

Skript, das beim ersten Start ausgeführt werden soll (uci-defaults)

```
# Beware! This script will be in /rom/etc/uci-defaults/ as part of the image.  
# Uncomment lines to apply:  
#  
# wlan_name="OpenWrt"  
# wlan_password="12345678"  
#  
# root_password=""  
# lan_ip_address="192.168.1.1"  
#  
# pppoe_username=""
```

 Firmware anfordern

Nützliche Links

- Folien, Links, etc.
 - <https://piandmore.de/de/conference/pam13/schedule/event/13285>
- OpenWRT Einstieg
 - https://openwrt.org/toh/raspberry_pi_foundation/raspberry_pi
- Kontakt
 - <https://philip-huppert.de/>