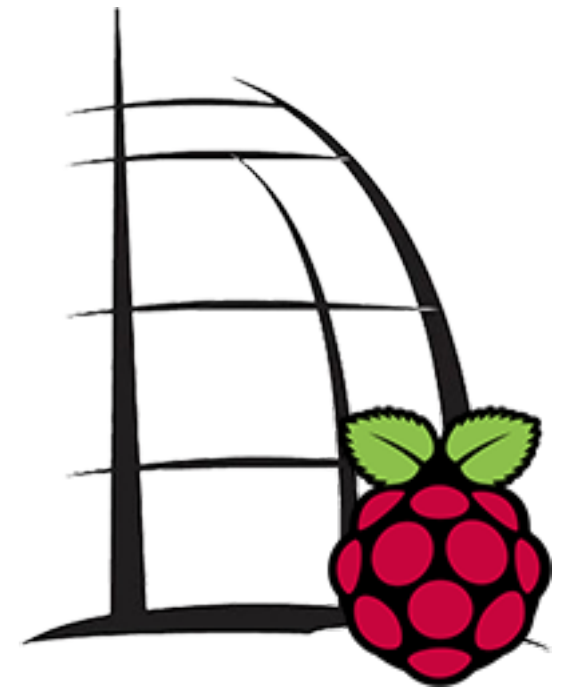


RaspberryMatic

<https://raspberrymatic.de/>



Einführung

Vor-/Nachteile

Entwicklungsstand

Roadmap 2018

Jens Maus – mail@jens-maus.de

HomeMatic User-Treffen 2018, Kassel, 21. April 2018

Jens Maus

- HomeMatic Nutzer seit Feb. 2015
- EFH mit ~150 HomeMatic Geräten
 - Maintainer *RaspberryMatic* [1]
 - *hm_pdetect* (FRITZ! Anwesenheitserkennung) [2]
- Informatiker (wiss. Mitarbeiter)
- Expertise: Unix/Linux, Embedded Devices, C/C++



<https://github.com/jens-maus>

[1] RaspberryMatic – <https://raspberrymatic.de/>

[2] hm_pdetect – https://github.com/jens-maus/hm_pdetect



Disclose Statement

- keinerlei Garantie auf Korrektheit bzw. technischer Unversehrtheit der eigenen Hardware/Software
- Lediglich Äußerung privater Meinungen – nicht die Meinung von eQ3, ELV oder anderer genannter Firmen und deren Produkte
- ggf. erwähnte Hardwaremodifikationen können die Garantie aber auch die Zulassung dieser Hardware gefährden

HomeMatic CCU

- CCU = **C**entral **C**ontrol/Communication **U**nit
- zentralisierte Konfiguration/Steuerung aller HomeMatic Geräte ohne zwingend Cloud-Nutzung (NoCloud)



CCU1
(2008)



CCU2
(2013)



CCU3
(2018)

CCU-Softwarearchitektur – Vorteile

- Funktioniert mit allen HomeMatic-Geräte Generationen:
 - ➔ BidCos-RF, HomeMaticIP, Wired, (*WiredIP*)
- rudimentäre grafische Programmierumgebung (WebUI)
 - ➔ Implementierung einfachster Abläufe/Beziehungen zwischen allen Geräten (Anfängertauglich)
- einfache Konfiguration + Einbindung in existierendes LAN
- Addon-Schnittstelle für einfache Erweiterung der Funktionalität (z.B. PHP, Python, nodejs, etc.)

CCU-Softwarearchitektur – Vorteile

- (Potentiell) hohe Stabilität:
 - Betriebssystem basierend auf spezialisiertem Embedded Linux-System (buildroot [1])
 - Recovery System zum Wiederherstellen / administrative Aufgaben
 - Read-Only Root- & Recovery-System
- wohl definierte API Schnittstellen
 - z.B. Remote Procedure Call (RPC) Schnittstellen (XML-RPC, BIN-RPC), Remote-ReGaSkript
 - ➔ für Anbindung/Entwicklung externer Anwendungen geeignet (z.B. CUxD, ioBroker, Mediola, Smartphone Apps, etc.)

[1] buildroot – <https://buildroot.org>

CCU-Softwarearchitektur – Nachteile

- Nutzung sehr heterogener Softwareumgebungen
 - rfd / hs485d / ReGaHss – C/C++ Programme
 - HMIPServer – Java Programme
 - Skripting: „Tcl/tclsh“ [1] bzw. proprietäre Skriptsprache (ReGaSkript)
- Kein vollumfängliches Multithreading (z.B. Nutzerskripte laufen sequentiell ab)
- (eher Vorteil): kein „Standard“-Linux (z.B. Debian, Raspbian)
 - ➔ d.h. kein „dpkg“ um Zusatzfunktionalität zu installieren (jedoch CCU-Addon-Schnittstelle vorhanden)

[1] Tcl/Tclsh – <https://www.tcl.tk>

CCU-Softwarearchitektur – Nachteile

- kein Sandboxing von Addons
(Bugs in Addons können Stabilität der CCU gefährden)
- Alle Prozesse laufen mit „root“-Rechten (auch Nutzerskripte)
- Bugs in der Programmierschicht (ReGaHss) können WebUI zum Absturz bringen
- Nur teilweise Offenlegung als „Open Source“ – OCCU [1]:
 - Build-Umgebung: Open Source (Apache 2.0 Lizenz)
 - Hauptkomponenten: rfd / hs485d / ReGaHss / HMIPServer, etc. nur als Binaries (Closed Source)

[1] OCCU – <https://github.com/eq-3/occu>

CCU-Hardware



CCU1
(2008)



CCU2
(2013)



CCU3
(2018)

Zeit

Freie embedded Boards

seit ~2012:



RaspberryPi1
(2012)



RaspberryPi2
(2015)



RaspberryPi3
(2016)



RaspberryPi3+
(2018)

Tinkerboard
(2016)



Tinkerboard S
(2018)



CCU-Hardware – Vorteile

- sehr gut für HomeMatic Einsteiger
- CCU2: immer noch für kleine bis mittlere HomeMatic-Umgebungen ausreichend (max. ~50 Geräte)
- Konstanter Support / Updates direkt durch eQ3 (CCU2: auch über 2018/19 hinaus? Bitte!)
- CCU3: Für Neueinsteiger, große Installationen, Nutzer die direkten eQ3-Support wollen/benötigen.



Warum CCU Alternativen?

- modernere / leistungsfähigere Hardware

RaspberryPi3+ – 1,4GHz QuadCore CPU
1 GB RAM, ~ 1GBit LAN
WLAN + Bluetooth onboard



- Einsatz moderner Linux-Umgebungen für mehr Stabilität / Erweiterbarkeit
(aktualisiertes buildroot, aktueller Linux-Kernel, USB WLAN etc.)
- Unabhängigkeit + mehr Flexibilität
(vielfältigere Anwendungsszenarien)
- große Community mit möglichen Software/Hardwareerweiterungen
(z.B: S.USV HAT, etc.)

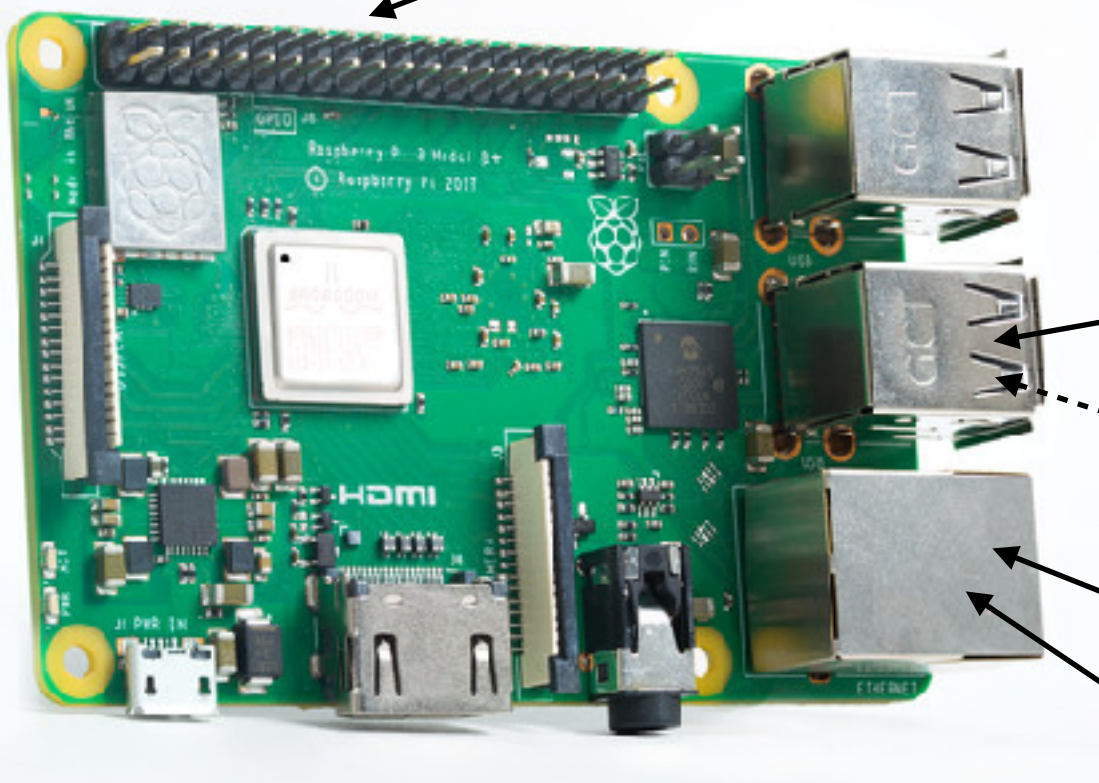
CCU Alternativen: HomeMatic I/O

HM-MOD-RPI-PCB (HmIP+HmRF)



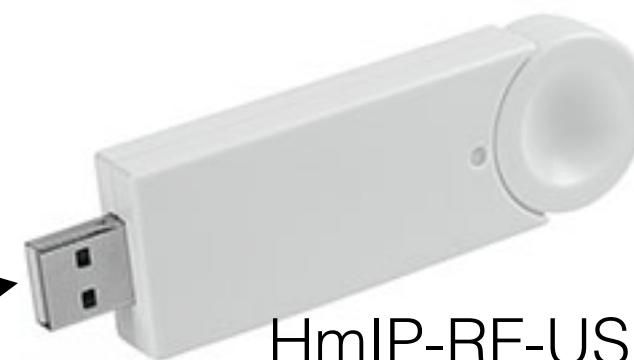
RPI-RF-MOD
(HmIP+HmRF)

GPIO



RaspberryPi3+

USB



HmIP-RF-USB (HmIP)
HM-CFG-USB-2 (HmRF)
?? (HmIP+HmRF)

LAN

LAN-Gateway
(HmRF)
(HmIP?)



CUL-Stick (z.B. für FS20)
(via CUXD Addon)

LAN-Wired-Gateway
(Hm-Wired, HmIP-Wired)



Alternative CCU-Software Umgebungen

(LXCCU)
(2014)

OCCU(-SDK)
(2015)

RaspberryMatic
(2015)

YAHM
(2016)

piVCCU
(2017)

oder:





CCU1
(buildroot)



CCU2
(buildroot)



RPi
ARM



ARM/x86

Virtualisierungsansatz



YAHM / piVCCU [2]
(Raspbian / Debian)
➔ 100% Community

Distributionsansatz

RaspberryMatic [3]
(buildroot)

➔ ~30% eQ3
~70% Community

Integrationsansatz

OCCU [4]
(Ubuntu, Raspbian)

➔ 100%
Community

?

[1] <https://github.com/eq-3/occu>

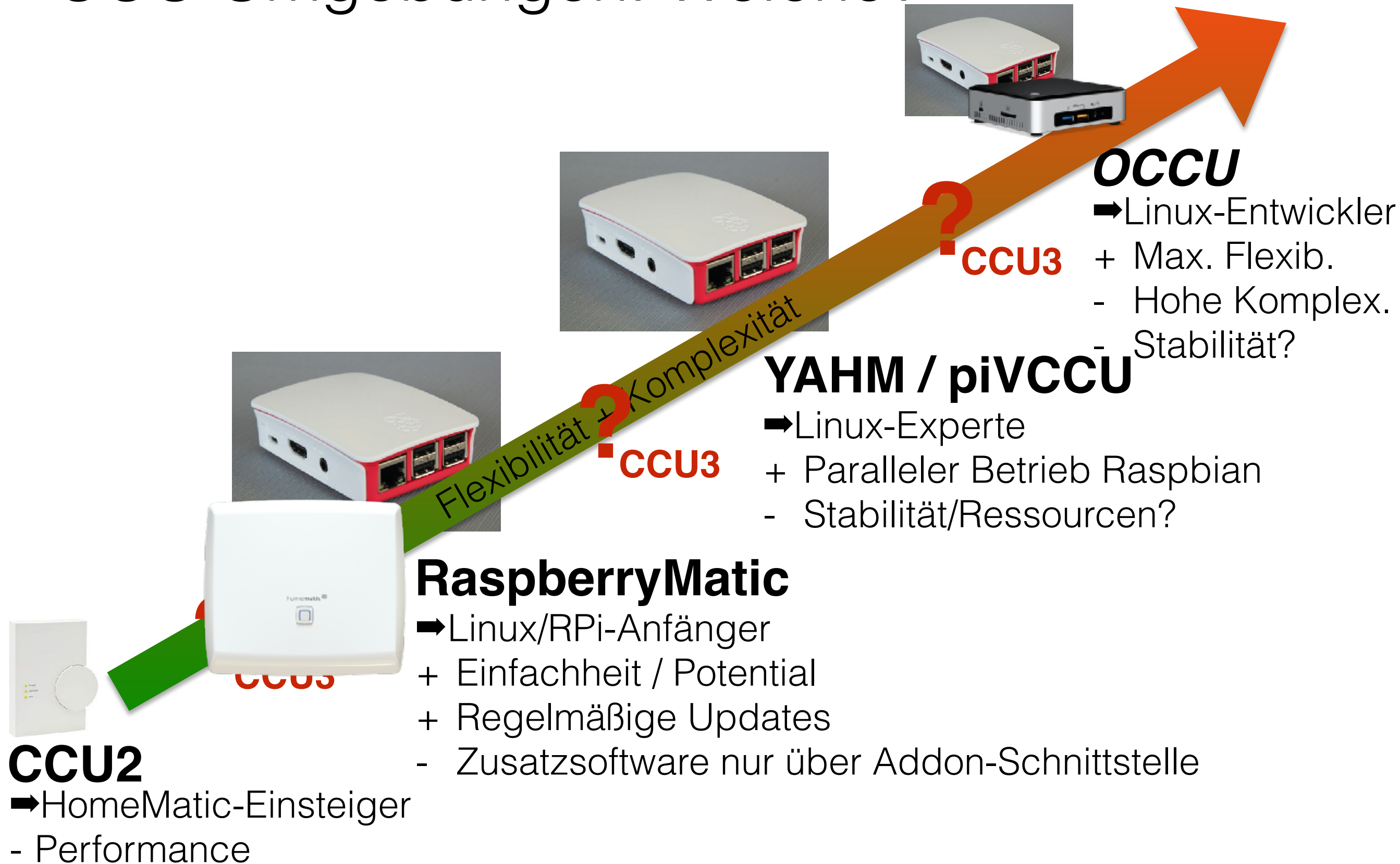
[2] <https://homematic-forum.de/forum/viewforum.php?f=67> / <https://github.com/leonsio/YAHM> / <https://pivccu.de/>

[3] <https://homematic-forum.de/forum/viewforum.php?f=65> / <https://raspberrymatic.de/>

[4] <https://homematic-forum.de/forum/viewforum.php?f=55>



CCU Umgebungen: Welche?



RaspberryMatic

- Distribution einer für Consumer Embedded Boards (z.B. RaspberryPi) angepassten OCCU Umgebung mit Unterstützung des GPIO RPi-Funkmoduls bzw. HomeMatic LAN Gateway
- Simple Installation (microSD Kartenimage + Funkmodul); regelmäßige Verteilung von Updates; OCCU Referenzplattform; Hohe Stabilität durch Anpassungen an Hardware; Hohe Performance z.B. durch modernen Linux-Kernel, etc.
- Datenübernahme von CCU1+CCU2 semi-automatisch; Übernahme von CCU3 vollautomatisch; Zusatzsoftware als CCU-Addon möglich
- Einfache Installation – selbst für Linux/RaspberryPi-Anfänger

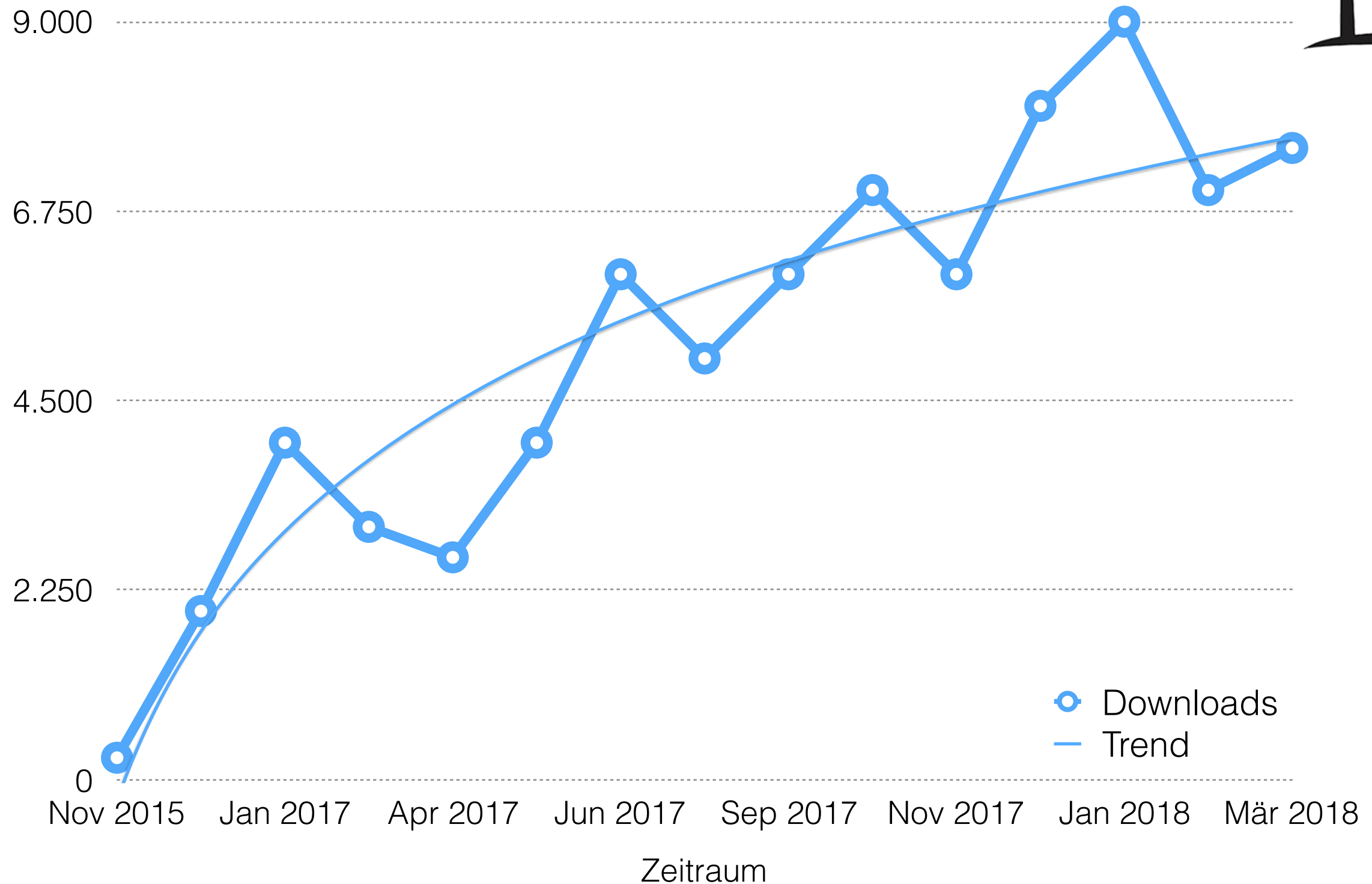
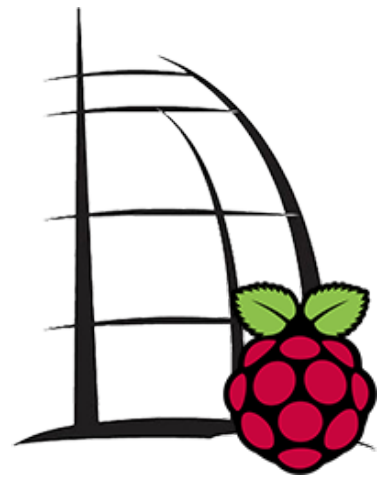
RaspberryMatic: Entwicklungshistorie

- *Ende 2015:* Erste Betaversion von eQ3 mit rudimentären BidCos-RF Funktionen (kein HomeMatic-IP, experimentell)
- *August 2016:* Übernahme der Weiterentwicklung durch Community (<https://raspberrymatic.de/>)
- *bis April 2017:* 4 Betaversionen mit sukzessiver Anpassung an 100% CCU2 Kompatibilität inkl. HomeMaticIP
- *13. April 2017:* Release Candidate (rc1)
- *01. Mai 2017:* Finale Version (Usertreffen 2017)

RaspberryMatic: Entwicklungshistorie

- **bis April 2018:**
 - 15 Releases (~1x je Monat)
 - ~230 geschlossene Issues
 - ~7900 Beiträge bei homematic-forum.de
 - ~76000 Downloads
 - 8 Contributors @ 23 Pull Requests

RaspberryMatic – Nutzerzahlen



RaspberryMatic – Errungenschaften 2017/2018

- ASUS Tinkerboard Unterstützung (2GB RAM, 1GBit LAN, etc.)
- RaspberryPi3+, Pi Zero W, usw Unterstützung
- Unterstützung für S.USV, PiCO UPS, StromPi2 „USV HAT“
- HmIP-RF-USB / HM-CFG-USB-2 Unterstützung
- RPI-RF-MOD Unterstützung
- Update auf Kernel 4.14.y für RaspberryPi
- SNMP Unterstützung (Abfrage von Systeminformationen)
- xinet.d Service Unterstützung (/etc/config/xinet.d)

RaspberryMatic – Errungenschaften 2017/2018

- Integration/Entwicklung der Community Versionen von ReGaHss mit Bugfixes / Erweiterungen (teilw. auch für CCU2)
 - 200-Variablenproblem beseitigt
 - Probleme im Zeitmodul (kleine Intervalle) beseitigt
 - Beseitigung max. 100kB HM-Skript Limitation
 - Beseitigung verschiedener potentieller Absturzprobleme durch inkorrekte Speicherallokierung/freigaben
 - Mathematische Funktionen in ReGa-Skripten (exp(), log(), etc.)
 - elseif() Unterstützung
 - etc., etc.

RaspberryMatic – Errungenschaften 2017/2018

- Integration eigener WebUI Patches / Fixes:
 - Shutdown Button
 - Prevent Backspace
 - Verbesserte Sortierung (Programmliste)
 - Fenster Programmeditor
 - etc. etc.

RaspberryMatic: Features – I

- 100% HomeMatic CCU2/CCU3 kompatibel
- Volle BidCos-RF (HomeMatic), Wired (HomeMatic-Wired), HmIP-RF (HomeMaticIP) und *IP-Wired (HomeMaticIP-Wired)*
- Simple Installation via microSD-Karten Image (*.img)
- Unterstützung aller 12 RaspberryPi Modelle und ASUS Tinkerboard
- Basierend auf gleicher buildroot-Linux Umgebung wie CCU2/CCU3 (jedoch aktuelle Version – momentan: 2018.02.1)
- Einsatz aktueller Linux-Kernel Versionen (RPi: 4.14.y, Tinkerboard: 4.4.y)
- Nutzung des preemptiven Kernel Modus (PREEMPT) für potentiell geringere Latenzzeiten

RaspberryMatic: Features – II

- Schreibgeschütztes root-Dateisystem für potentielle Lebenszeitmaximierung der SD Karte
- Unterstützung für onboard WLAN (RPi3, Tinkerboard) oder USB-basierten WLAN-Sticks
- Unterstützung für onboard Bluetooth (RPi3, Tinkerboard) bzw. Bluetooth-Sticks
- Betrieb als reiner LAN-Gateway – z.B. mehrere RaspberryMatic Installationen:
(z.B. 1xHaupt-RM + 2xRM als LAN-GW)
- Betrieb ohne Funkmodul – nur Anschluss eines LAN-Gateway
(z.B. 1xHaupt-RM im Keller ohne Funkmodul + 2x eQ3 LAN-GW)
- Voller IPv6 Support und standardmäßig aktivierter HTTPS Support
(kein externes Zertifikat)

RaspberryMatic: Features – III

- Nutzer Partition (/usr/local) automatisch so groß wie max. SD-Kartengröße
- Unterstützung für verschiedene gängige RealTime-Clock (RTC) Module (PiFace Shim RTC, DS3231, DS1307, RX8130, Tinkerboard RTC)
- Unterstützung des RaspberryPi-Hardware WatchDog (automatischer Neustart bei hängender Hardware)
- Unterstützung Network UPS Tools (NUT) – Anschluss einer externen unterbrechungsfreien Stromversorgung via USB oder LAN (z.B. USV an Synology NAS)
- *Für Entwickler:* Erzeugung eines ARM-basierten Cross-Compilers um Drittsoftware speziell für RaspberryMatic zu kompilieren (z.B. um ein Addon zu erzeugen)
- Frei verfügbar und Open Source (Apache 2.0 Lizenz)

Alternative CCU Umgebungen: Limitationen

- SD Karten Einsatz problematisch (potentiell geringe Lebensdauer)
 - ➔ Industrie-SD-Karte wünschenswert – keine ALDI-SD-Karte!
 - ➔ Regelmäßige Backups (1x pro Woche) empfehlenswert
 - ➔ Read-Only Root-FS bei RaspberryMatic, Logfiles im RAM, etc.
- RaspberryPi lediglich 1GB RAM
 - ➔ Für CCU-Funktionen ausreichend, aber bei Parallelbetrieb anderer Software (z.B. ioBroker, etc.) ggf. problematisch
 - ➔ deshalb bei RaspberryMatic Zusatzsoftware nur als „CCU-Addon“ einbringbar

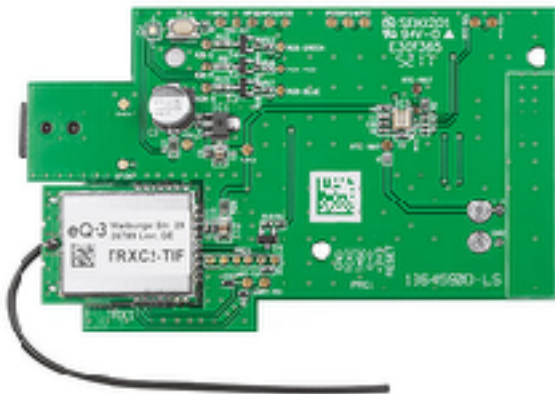
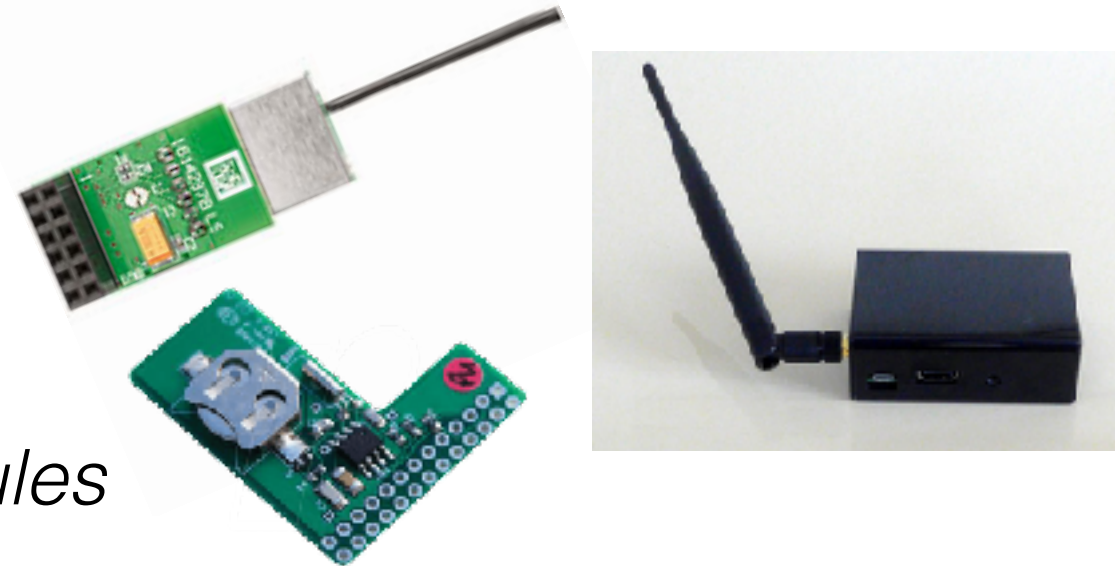
[1] <https://www.stall.biz/project/externe-antenne-stabantenne-fuer-raspberrymatic-occu-hm-mod-rpi-pcb>

[2] <https://homematic-forum.de/forum/viewtopic.php?f=27&t=27287>

[3] <https://homematic-forum.de/forum/viewtopic.php?f=56&t=27684> / http://www.piface.org.uk/products/piface_clock/

Alternative CCU Umgebungen: Limitationen

- *Wie bei CCU2: Schlechte Empfangs/Sendequalität mit Funkmodul*
 - ➔ *Tausch der „Stummelantenne“ gegen leistungsstarken Ersatz [1,2]*
 - *RaspberryPi hat keine RTC-Clock*
 - ➔ *Einsatz eines zusätzlichen RTC-Modules am GPIO empfehlenswert [3]*
- ➔ Lösung ggf. durch Nutzung des neuen Funkmoduls (RPI-RF-MOD)?



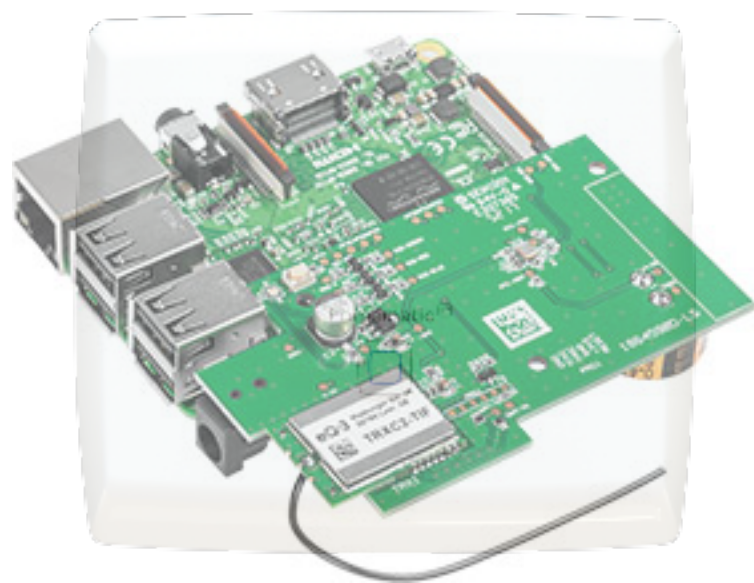
- onboard RTC (mit SuperCap)
- separate/stabilere Stromversorgung
- verbesserter RF-TX Chip
- GPIO button (Recovery System)
- 3 LEDs (R/G/B)

[1] <https://www.stall.biz/project/externe-antenne-stabantenne-fuer-raspberrymatic-occu-hm-mod-rpi-pcb>

[2] <https://homematic-forum.de/forum/viewtopic.php?f=27&t=27287>

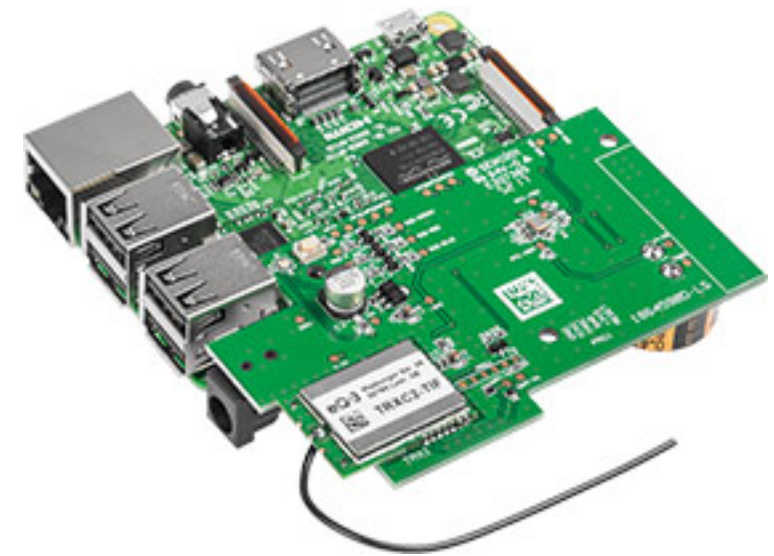
[3] <https://homematic-forum.de/forum/viewtopic.php?f=56&t=27684> / http://www.piface.org.uk/products/piface_clock/

CCU3 vs. RaspberryPi



CCU3

=

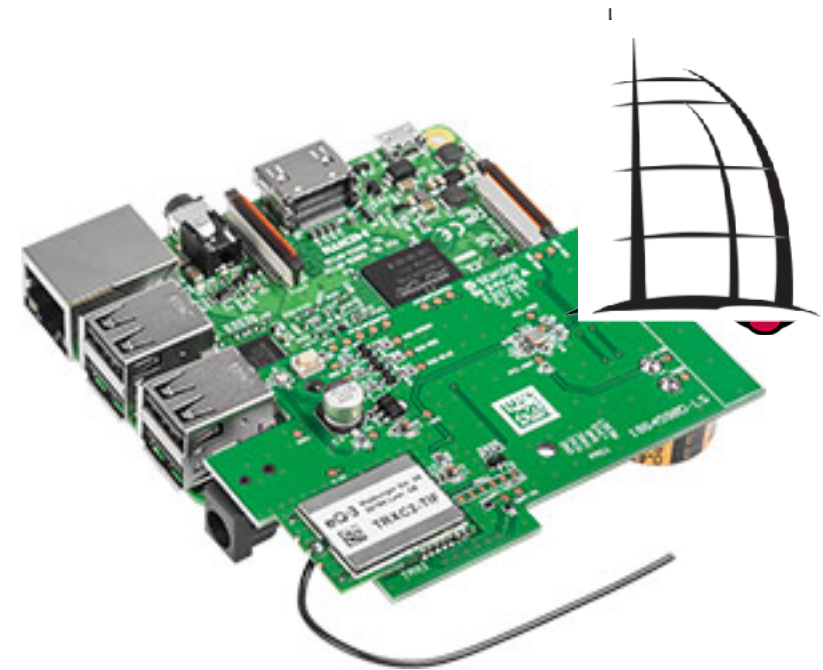


RaspberryPi3 + RPI-RF-MOD

Otto-Normal vs. Enthusiast



vs.

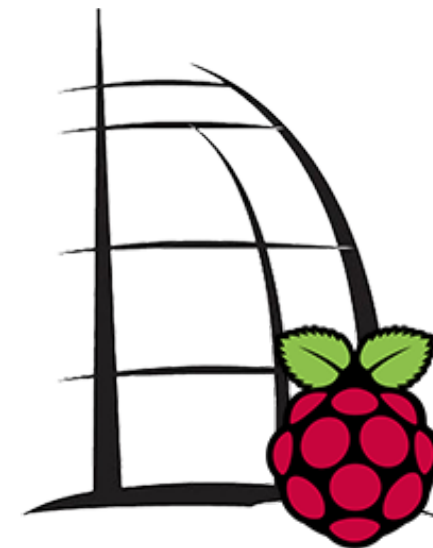


Otto-Normal-Verbraucher

Enthusiast



CCU3 Firmware



RaspberryMatic

RaspberryPi3 + RPI-RF-MOD + ELV Gehäuse



- flexibles Gehäuse mit Zugriff auf alle Schnittstellen des RaspberryPi3

OCCU (RaspberryMatic) vs. OCCU (CCU3)

- CCU3 Betriebssystem / Firmware:
 - basierend auf OCCU und teilweise RaspberryMatic (buildroot, WebUI, ReGaHss, rfd, HMIPServer, etc.)
 - Zusatzfunktionalität weiterhin über bekannte CCU-Addon Schnittstelle
 - Backup-Kompatibel zu CCU2 und CCU1 (jedoch keine installierten Addons)
 - Mediola NEO SERVER Integration + NEO Automation Manager
- ➔ Regelmäßige Maintenance-Releases durch eQ3 (mit Support)

OCCU (RaspberryMatic) vs. OCCU (CCU3)

- Exklusive RaspberryMatic Features:
 - WLAN & Bluetooth Unterstützung (onboard+USB)
 - LAN-Gateway Modus (Betrieb als reiner LAN-Gateway – HmRF)
 - Breitere SBC-Board Unterstützung
(z.B. ASUS Tinkerboard, RaspberryPi1, Pi Zero W)
 - neueste ReGaHss Community-Versionen
 - WebUI Patches/Fixes (14 Enhancements, 11 Fixes)
(werden vmtl. erst nach 2 – 3 RM-Releases in CCU2/3 übernommen)
 - Direkte Third-Party HAT Unterstützung
(z.B. USV HATs – S.USV, PiCO UPS, StromPi2)

OCCU (RaspberryMatic) vs. OCCU (CCU3)

- Exklusive RaspberryMatic Features:
 - Advanced Software Tools
(z.B. USV Support via „Network UPS Tools“)
 - Aktuelle Linux-Kernel / Buildroot-Versionen
 - Rapid Releases (bisher ~1x je Monat)
- ➡ geplant: Wechsel zwischen RaspberryMatic <> CCU3
Firmware jederzeit möglich (kompatible Backups, Addons)
- ➡ weiterhin kein Support durch eQ-3 für RaspberryMatic
(auch wenn auf CCU3 installiert) → homematic forum!

Roadmap RaspberryMatic 2018

- Update/Upgrade Mechanismus via WebUI
 - ➔ Momentan muss Update/Upgrade via Backup → Neuinstallation → Restore erfolgen
 - ✓ in kommendem Release 2.31.25.20180428
- WebUI-Konfiguration für WLAN, Bluetooth, LAN Gateway-Modus und NUT Konfiguration
- Unterstützung für weitere Embedded Boards mit RaspberryPi kompatiblen GPIO (z.B. Odroid C2, Tinkerboard S, etc.)

Roadmap RaspberryMatic 2018

- Netzwerk/PXE-Boot Möglichkeit (Daten auf NAS Laufwerk)
- Weitere Arbeiten an ReGaHss:
 - >65k Objekte in einer Installation
 - mehr Astro-Funktionen (momentan nur Sunset/Sunrise)
 - Möglichkeit Geräte „inaktiv“ zu setzen (z.B. Wintermodus)
 - Automatischer Start von Programmen deaktivierbar machen
 - Beseitigen weiterer Bugs (Usermeldungen!)

Roadmap RaspberryMatic 2018

- Weitere Arbeiten an WebUI:
 - Systemvariablen direkt änderbar via WebUI
 - WebUI Passwort erzwingen (Verbesserung der Sicherheit), Absichern von XML-RPC, ReGaSkript, etc.
 - Option um immer auf HTTPS umzuleiten
 - Komplettes Style-Update der WebUI? Freiwillige Webentwickler vortreten!

Ideen Weiterentwicklung (O)CCU Firmware

- RaspberryMatic wird HomeMatic-IP Gateway?
- Erhöhte Sicherheit: Prozesse (rfd, hs485d, ReGaHss, etc.) nicht als „root“ ausführen lassen sondern als Nutzer; Sicherheitskonzept für XML-RPC/BIN-RPC?
- CCU2 Laborfirmwares basierend auf RaspberryMatic/OCCCU?
- ioBroker CCU-Addon sobald $\geq 2\text{GB}$ RAM (Tinkerboard) (<https://github.com/jens-maus/hm-iobroker>)
- YAHM / piVCCU könnte RaspberryMatic als zukünftige Basis nutzen, da RaspberryMatic *de facto* die Grundlage der CCU3 Software ist.

Rückblick Usertreffen 2017 / Danke eQ3 !

„IMHO“ / Wünsche an eQ3

- ✓ Weiter regelmäßig zur CCU2-Firmware synchronisierte OCCU Updates
- Mehr direkte Entwicklungsarbeit unter GitHub (nicht nur Snapshots, Nutzung Bug/Issue-Tracker + Pull Requests)
- Noch mehr „OpenSource“ Engagement – Freigabe potentiell unkritischer kleinerer Softwarekomponenten (z.B. eq3configd, ssdpd, multimacd, etc.)
- ✓ Weiterführen der CCU Plattform
(„NoCloud“ liegt mehr und mehr – gerade in der Hausautomation– im Trend)
- Offenlegung der HomeMatic-IP Cloud API um z.B. eigenen Gateway innerhalb RaspberryMatic zu ermöglichen
- mehr Aktoren / Sensoren!
- HomeMatic+HomeMaticIP USB Stick Entwicklung! Breite Anwendungsszenarien (z.B. OCCU auf x86 Plattform, etc.), HomeMaticIP LAN Gateway!

Was kann/sollte die Community beitragen?

- Weiterhin viel eigene (Software)entwicklungen rund um das Thema HomeMatic (v.a. Entwicklung von CCU-Addons!)
- Mehr Anleitungen/Tutorials/HowTos auf homematic-forum.de um Anfängern den Einstieg zu erleichtern
- Mehr OpenSource Engagement (z.B. via GitHub) und Softwareentwicklung die allen (kostenfrei!) zugute kommt
- Direkte Beteiligung an der Weiterentwicklung von OCCU-SDK um eQ3 mehr Motivation für weitere Offenlegungen zu geben
- Weniger eQ3-Bashing im Forum (es wird sehr viel getan!)
- Freundlichere/Offenere/Konstruktivere Umgangsformen bei homematic-forum.de

Danksagung

- Andreas Bünting: zahlreiche WebUI-Patches (z.B. kommende DutyCycle Anzeige)
- Alexander Reinert: verbessertes Linux-Kernel Modul für GPIO Funkmodul (vor allem für Tinkerboard relevant)
- Community: zahlreiche Fehlerreports / Enhancement Requests, zahlreiche Sach-/Geldspenden
- eQ-3: Für generelle Offenheit und Beantwortung technischer Fragen rund um HomeMatic / CCU

Danke für die Aufmerksamkeit

Fragen?

<https://raspberrymatic.de/>

Sach-/Geldspenden (PayPal) sehr motivierend!

<https://paypal.me/JensMaus>



Dresden