

Einsatz des Raspberry im Amateurfunk

Lars - DL8LG

September 8, 2023

- ① Hardware: Es muss nicht immer ein Raspberry Pi sein
- ② Software: Welches ist die richtige Distribution für mich?
- ③ Programmierung: Wie starte ich mit der Programmierung auf dem Raspberry PI?
- ④ Raspberry Pi Projekte im Bereich des Amateurfunks

- 1 Einplatinencomputer
- 2 Betriebssysteme
- 3 Programmierung
- 4 Projekte
 - Konfiguration
 - Entwicklung

Ein Einplatinenrechner, oft auch als Einplatinencomputer oder Einplatinencomputerboard bezeichnet, ist ein kompaktes elektronisches Gerät, das auf einer einzelnen Leiterplatte (Platine) integriert ist und alle wesentlichen Komponenten eines Computersystems enthält. Diese Computerboards sind in der Regel sehr klein und kostengünstig und bieten den Benutzern die Möglichkeit, einfache bis komplexe Aufgaben auszuführen.

- Raspberry Pi

Der Raspberry Pi ist wahrscheinlich der bekannteste Einplatinencomputer.

- Arduino

Obwohl Arduino eher als Mikrocontroller-Plattform bekannt ist, gibt es auch Arduino-kompatible Einplatinencomputer wie das Arduino Yun und das Arduino MKR, die für IoT-Anwendungen entwickelt wurden.

- BeagleBoard und BeagleBone

Die BeagleBoard-Familie von Einplatinencomputern ist für ihre Leistungsfähigkeit und Flexibilität bekannt. Das BeagleBone Black ist ein beliebtes Modell mit zahlreichen Schnittstellen und Erweiterungsmöglichkeiten.

- ODROID

ODROID ist eine Serie von Einplatinencomputern, die von Hardkernel entwickelt wurden. Sie sind für ihre Leistung und Vielseitigkeit bekannt und eignen sich gut für Projekte, die mehr Rechenleistung erfordern.

- NVIDIA Jetson

Diese Serie von Einplatinencomputern wurde für maschinelles Lernen und AI-Anwendungen entwickelt. Die Jetson-Plattform bietet beeindruckende GPU-Leistung für rechenintensive Aufgaben.

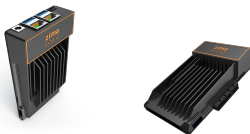
- Pine64

Pine64 bietet eine Reihe von Einplatinencomputern, darunter das Pine A64 und das RockPro64. Sie sind für ihre Erschwinglichkeit und ihre Vielseitigkeit bekannt.

- Zima Board

Single Board Server

- Model: ZimaBoard 232/432/832
- CPU: Intel Celeron N3450 Quad Core 1.1-2.2GHz (432 & 832 Model)
- RAM: 2G/4G/8G LPDDR4
- Onboard Storage: 32GB eMMC
- HDD/SSD: 2x SATA 6.0 Gb/s Ports
- LAN: 2x GbE LAN Ports
- USB: 2x USB 3.0
- PCIe: 1x PCIe 2.0 4x
- Display: 1x Mini-DisplayPort 1.2 4k@60Hz
- TDP: 6W



Was macht den Raspberry Pi so erfolgreich?

- Kostengünstigkeit
- Leistung
- Große Community
- Offizielles Betriebssystem
- Hardware-Erweiterungen
- Einfache Einrichtung
- Ökosystem
- Open Source

Raspberry Pi Modelle I

Veröffentlichung	Zero		Zero W / WH	Zero 2 W	1 Mod. A	1 Mod. A+	1 Mod. B	1 Mod. B+	1 Mod. B+	1 Mod. B+	2 Mod. B v1.2	2 Mod. B v1.2	3 Mod. A+	3 Mod. B	3 Mod. B+	4 Mod. B
	Nov. '15	Feb. '17 / Jan. '18	Ok. '21	Feb. '23	Nov. '14 / Aug. '16	Apr. '12	Jul. '14	Feb. '15	Sep. '18	Nov. '18	Feb. '18	Mär. '18	Jan. '19	Mar. '19	Mar. '19	Mar. '20
Preisempfehlung ^A	5 USD ^[44]	10 USD ^[48]	15 USD	25 USD	20 USD			35 USD		25 USD	35 USD		-	35 USD	55 USD	75 USD
Gewicht	9 g ^[72]	9 g ^[73]	9 g ^[74]	31 g	23 g	40 g	45 g	40 g		k.A.	40 g ^[75]	49 g				46 g ^[76]
Plattformatze	Länge	65,0 mm		65,0 mm	65,0 mm	65,0 mm		65,0 mm		k.A.	65,0 mm					65,0 mm
	Breite	30,0 mm		56,0 mm	56,0 mm	56,0 mm		56,0 mm		k.A.	56,0 mm					56,0 mm
Gesamtgröße	Länge	65,0 mm		70,4 mm	63,0 mm	63,0 mm		63,0 mm		k.A.	63,0 mm					63,0 mm
	Breite	31,2 mm		63,5 mm	57,2 mm	63,5 mm		63,5 mm		k.A.	63,5 mm					63,5 mm
	Höhe	5,0 mm		20,0 mm	20,0 mm	20,0 mm		20,0 mm		k.A.	20,0 mm					20,0 mm
SoC			BCM2635	BCM2710A1		BCM2635		BCM2635	BCM2837	BCM2837	BCM283750	BCM2837 (bis 2019) (BCM283750 ab 2019) (7?)	BCM283750	BCM2710B ^[77]	BCM2711C0 bei der Version mit 8 GB RAM und bei den anderen Modellen, die ab April 2021 verkauft wurden ^[78]	BCM2711C0 bei der Version mit 8 GB RAM und bei den anderen Modellen, die ab April 2021 verkauft wurden ^[79]
CPU	Familie	ARM11	ARM-Cortex-A	ARM-Cortex-A	ARM11								ARM-Cortex-A			
	Typ	ARM1176JZF-S	Cortex-A53	Cortex-A53	ARM1176JZF-S			Cortex-A7				Cortex-A53				Cortex-A72
	Kerne	1	4		1							4				
	Takt	1000 MHz			700 MHz			800 MHz			1400 MHz	1200 MHz	1400 MHz			1500 MHz (1800 MHz bei der Version mit 8 GB RAM und bei den anderen Modellen, die ab April 2021 verkauft wurden ^[80])
GPU	Architektur	ARMv6 (32 Bit)	ARMv6 (64 Bit)		ARMv6 (32 Bit)			ARMv7 (32 Bit)				ARMv6 (64 Bit)				
	Typ							Broadcom Dual Core VideoCore								
	Takt	400 MHz ^[81]	?		250 MHz						300/400 MHz ¹					500 MHz ¹
	Architektur (Microtrm)				VideoCore IV (OpenGL-ES 1.1 & 2.0, Full HD 1080p30)											VideoCore IV (OpenGL-ES 3.0, 4K)
Arbeitsspeicher	Größe	512 MB		256 MB	512 (256) MB ¹	512 (256) MB ¹	512 MB	1024 MB		512 MB		1024 MB				1024 MB
	Art				LPDDR3 SDRAM											LPDDR3 SDRAM ^[82]
Speicheransteuerschnittstelle			microSD ³		SD ³	microSD ³	SD ³					microSD				
Videoausgabe	digital analog	Mipi-CEM (Typ C)	Composite					HDMI (Typ A)								2x Micro-HDMI (Typ D)
Audioausgabe	digital analog ^C	n. v.	3-polig	4-polig	3-polig			HD (digital)				4-polig				
Netzwerk	Ethernet (Mbps)		n. v.					10/100 x1		n. v.	10/100	10/100/1000 (S)				10/100/1000 Broadcom BCM5703 ^[83]
WLAN		n. v.	Broadcom BCM4343 2,4 GHz, b/g/n	2,4 GHz, b/g/n			n. v.			Broadcom BCM4345 2,4 u. 5 GHz, ac	Broadcom BCM4343 2,4 GHz, b/g/n	Broadcom BCM4345 2,4 u. 5 GHz, ac				Broadcom-Cypress CYN4345 ^[84] 2,4 u. 5 GHz, b/g/n/ac
Bluetooth		n. v.	4.1 LE	4.2 BLE			n. v.			4.2 LE	1 LE	4.1 LE	4.2 LE			5.0 LE
USB-Anschlüsse	USB 2.0	1 OTG			1	2 (über Hub) ⁴		4 (über Hub) ⁵								2+1 OTG
	USB 3.0						n. v.									2
Pins			40 ^A		26	40	26					40				
GPIO-Pins ^C				26	17	26	17					26				
weitere Schnittstellen			CSI, I2C									CSI, DSI, DC				
typ. Stromaufnahme (A)		0,10–0,14 ^[47]	?	?	0,5	0,1–0,22 ^[46]	0,2 ^[95]	0,5–0,6		0,2 ^[96]	0,81	0,2 ^[96]	1,4			0,6–1,5

Raspberry Pi Modelle II

- Raspberry Pi 4 Model B

Eingeführt im Juni 2019, war dies eine der bedeutendsten Aktualisierungen. Der Raspberry Pi 4 bietet erheblich mehr Rechenleistung, unterstützt Dual-Display, USB 3.0 und Gigabit-Ethernet.

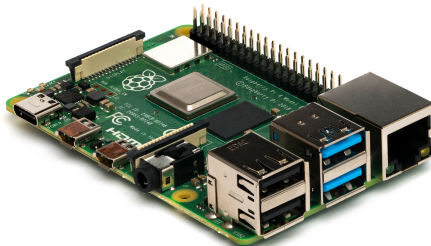


Figure: By Michael H. („Laserlicht“), CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80140656>

Raspberry Pi Modelle III

- Raspberry Pi 400

Dieses Modell aus dem Jahr 2020 ist ein voll funktionsfähiger Computer in Form einer Tastatur. Es verwendet Raspberry Pi 4 Hardware, ist jedoch in einem Tastaturgehäuse integriert.

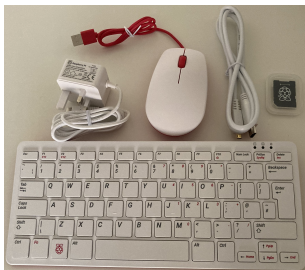


Figure: By Abdulla Al Muhairi from Abu Dhabi, UAE - Raspberry Pi 400, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=96054973>

Raspberry Pi Modelle IV

- Raspberry Pi Zero 2 W

Dieses ultra-kompakten Modell ist extrem kostengünstig und bieten weniger Hardwareleistung. Der Zero 2 W verfügt über WLAN- und Bluetooth-Unterstützung.

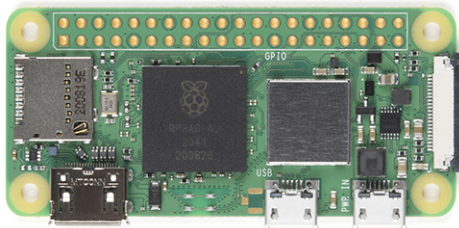


Figure: By SparkFun Electronics -

<https://www.sparkfun.com/products/18713>, CC BY 2.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=111936085>

- Raspberry Pi Pico

Der Raspberry Pi Pico, der Anfang 2021 eingeführt wurde, ist ein Mikrocontroller-Board auf Basis des RP2040-Chips von Raspberry Pi. Er ist kleiner und weniger leistungsfähig als die Hauptmodelle, eignet sich aber gut für IoT- und Embedded-Systemprojekte.

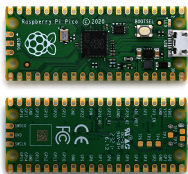


Figure: By Phiarc - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=129839459>

- Kameras, Sensoren und Displays
- HATs - Hardware Attached on Top



Figure: By Multicherry, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=95725740>

- 1 Einplatinencomputer
- 2 Betriebssysteme
- 3 Programmierung
- 4 Projekte
 - Konfiguration
 - Entwicklung

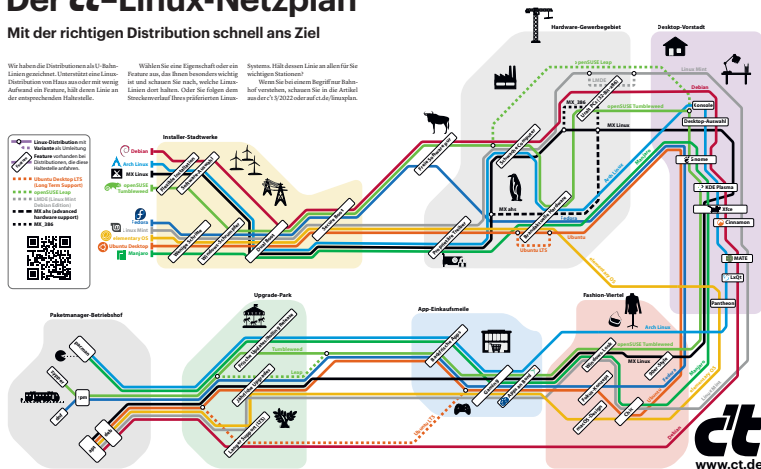
Der ct-Linux-Netzplan

Mit der richtigen Distribution schnell ans Ziel

Wir haben die Distributionen als U-Bahn-Linien gezeichnet. Unterstützt eine Linux-Distribution von **Haus aus** oder mit wenig Aufwand ein Feature, hält deren Linie an der entsprechenden Haltestelle.

Wählen Sie eine Eigenschaft oder ein Feature aus, das Ihnen besonders wichtig ist und schauen Sie nach, welche Linux-Linien dort halten. Oder Sie folgen dem Streckenverlauf Ihres präferierten Linux-

Wenn Sie bei einem Begriff nur Bahnhof verstehen, schauen Sie in die Artikel aus der c't 3/2022 oder auf c.t.de/linuxradio.



- Raspberry Pi OS (ehemals Raspbian)
- Ubuntu Server
- RetroPie
- LibreELEC und OSMC
- Kali Linux
- DietPi
- Arch Linux ARM
- Ubuntu Mate
- Windows 10 IoT Core
- Manjaro ARM

- 1 Einplatinencomputer
- 2 Betriebssysteme
- 3 Programmierung
- 4 Projekte
 - Konfiguration
 - Entwicklung

Im Grund bringt das Betriebssystem alles mit was zum Programmieren eigener Programme benötigt wird.

1 Python

Raspberry Pi OS kommt standardmäßig mit Python vorinstalliert, da es eine der am häufigsten verwendeten Programmiersprachen für den Raspberry Pi ist.

2 Scratch

Scratch ist eine visuelle Programmiersprache, die speziell für Anfänger und Kinder entwickelt wurde. Sie ermöglicht das Erstellen von Code durch das Zusammenstellen von Blöcken.

3 Thonny

Thonny ist eine integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) für Python, die in Raspberry Pi OS enthalten ist und die Entwicklung von Python-Anwendungen erleichtert.

1 Java

Raspberry Pi OS enthält auch eine Java-Laufzeitumgebung (JRE), sodass Sie Java-Anwendungen auf Ihrem Raspberry Pi ausführen können.

2 C/C++

Sie können C- und C++-Programme auf dem Raspberry Pi OS entwickeln und kompilieren, da die erforderlichen Entwicklungswerkzeuge, wie der GCC (GNU Compiler Collection), verfügbar sind.

3 Node.js

Raspberry Pi OS bietet Unterstützung für die JavaScript-Laufzeitumgebung Node.js, die die Entwicklung von serverseitigen Anwendungen ermöglicht.

① Ruby

Die Ruby-Programmiersprache ist in Raspberry Pi OS verfügbar und kann für verschiedene Anwendungszwecke verwendet werden.

② Perl

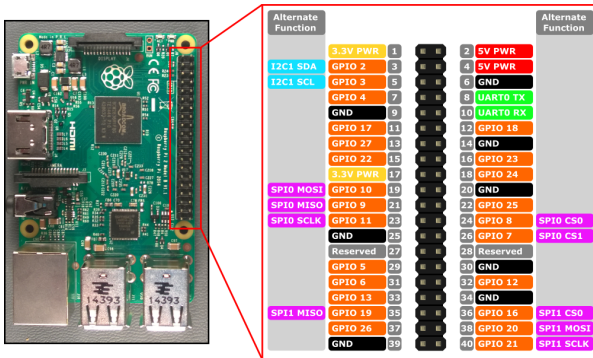
Perl, eine flexible und leistungsstarke Skriptsprache, ist ebenfalls auf dem Raspberry Pi OS vorhanden.

Nutzung der GPIO I

In der Mehrzahl sind die 40 GPIO-Pins programmierbare

- Ausgabe-Pins
- Eingabe-Pins

an den anderen liegen +3,3 V bzw. +5,0 V oder Masse an.



Nutzung der GPIO II

Die *WiringPi*-Bibliothek wird nicht mehr weiterentwickelt.

Dafür steht die *Pigpio*-Bibliothek zur Verfügung.

Beispiel: Das Programm schaltet eine Lampe für zehn Sekunden an.

```
import time
import pigpio

LED_PIN = 18 # Anode
           # GND-Pin Kathode

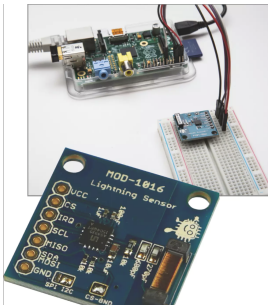
pi = pigpio.pi()
pi.set_mode(LED_PIN, pigpio.OUTPUT)
pi.write(LED_PIN, 1)
time.sleep(10)
pi.write(LED_PIN, 0)
pi.stop()
```

Nutzung der GPIO III

Auf der Webseite von heise wurde ein Blitzsensor vorgestellt, der auf Basis eines Funkempfängers arbeitet. Das Programm gibt eine Meldung aus wenn ein Blitz erkannt wird und schätzt die Entfernung zum Blitzes.

Zur Anwendung kommt der AS3935 Chip auf der MOD1060-Platine die mittels I2C Bussystem angebunden wird.

Das Vorteil beim I2C ist das mit lediglich 2 Leitungen verschiedene Informationen mit bis zu 128 Teilnehmern kommuniziert werden können.



- 1 Einplatinencomputer
- 2 Betriebssysteme
- 3 Programmierung
- 4 Projekte
 - Konfiguration
 - Entwicklung

Programme auf dem Raspberry PI und ihre Einsatzmöglichkeiten I

❶ qsstv

Analoges und digitales SSTV

❷ wsjtx

WSPR, FT8, JT65

❸ fldigi

CW, RTTY, PSK, usw.

❹ rtl_433

433-MHz-Signale

❺ wfview

Fernsteuerung von ICOM Transceivern

❻ ...

DL1GKK: Setup Raspberry Pi for Ham-Radio

Anleitung zur Installation aller gängige Anwendungen

DL1GKK
KRAWCZYK



ham radio, general aviation, computer, science and more

[Home](#) [About me](#)



[Home](#) » [Setup Raspberry Pi for Ham-Radio](#)

Setup Raspberry Pi for Ham-Radio

I am a big friend of the small Raspberry Pi (Raspi) computer which is also very good for amateur radio. All the programs I use work without problems on a PI3, but the performance of the PI4 is much better, but it also gets much hotter and needs more power. Both are great little

Figure: <https://dl1gkk.com/setup-raspberry-pi-for-ham-radio/>

Referenzen im Internet II

KM4ACK: Github des PI-BUILD

Installationswizrd für alle gängigen Anwendungen

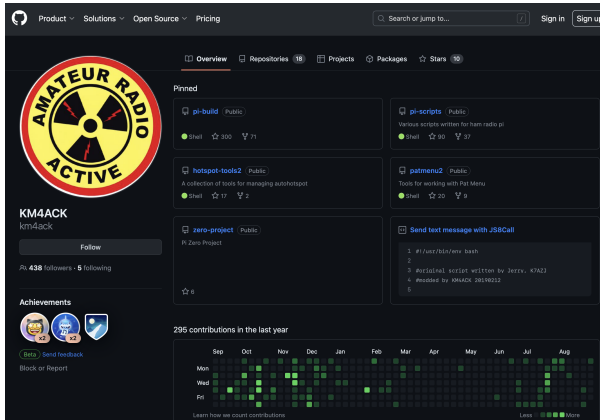


Figure: <https://github.com/km4ack>

Referenzen im Internet III

W3DJS: HamPI auf Sourceforge

RaspiOS mit Ham Tools

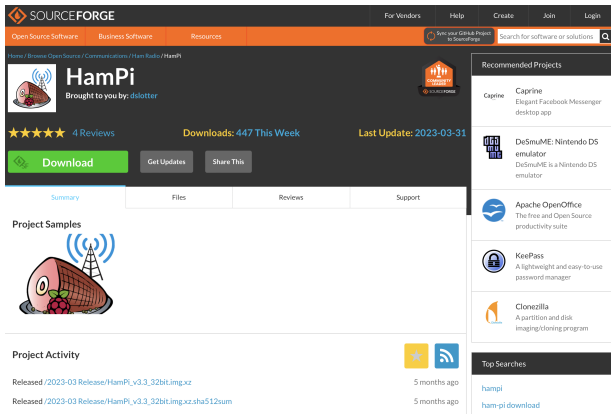


Figure: <https://sourceforge.net/projects/hampi/>

- ① Lochrasterplatine
- ② Soundadapter
- ③ USB-SSD-Adapter



Figure:

<https://dl1gkk.com/small-qrp-go-box-powered-by-raspberry-pi4-kx2-and-th-d74/>

- EXPLORER 10 (2712) Case
- Elecraft KX2
- Kenwood TH-D74
- IPS Monitor, 10.1 Zoll Full HD 12V Screen
- Diymall Vk-172 Usb Gps Dongle
- Hardware Precision Real Time Clock DS3231
- Sabrent USB Soundcard AU-EMAC
- GeneralKeys mini keyboard MFT-240
- Panasonic LC R127R2PG Blei Akku
- 5V Step-Down-Converter
- DX-Patrol SDR – QO-100 Hardware

- 1 Morse Code Exerciser (MCE)
- 2 Datenlogger (für z.B. Ladeströme, Hausautomatisierung, Geolokation)
- 3 Bau eines aktiven Tiefpassfilters