



Raspberry Pi

Einführung

Pi and More 9 1/2

Nico Maas



Nico Maas

IT Systemelektroniker

Bachelor of Science

mail@nico-maas.de

www.nico-maas.de

@nmaas87

Agenda

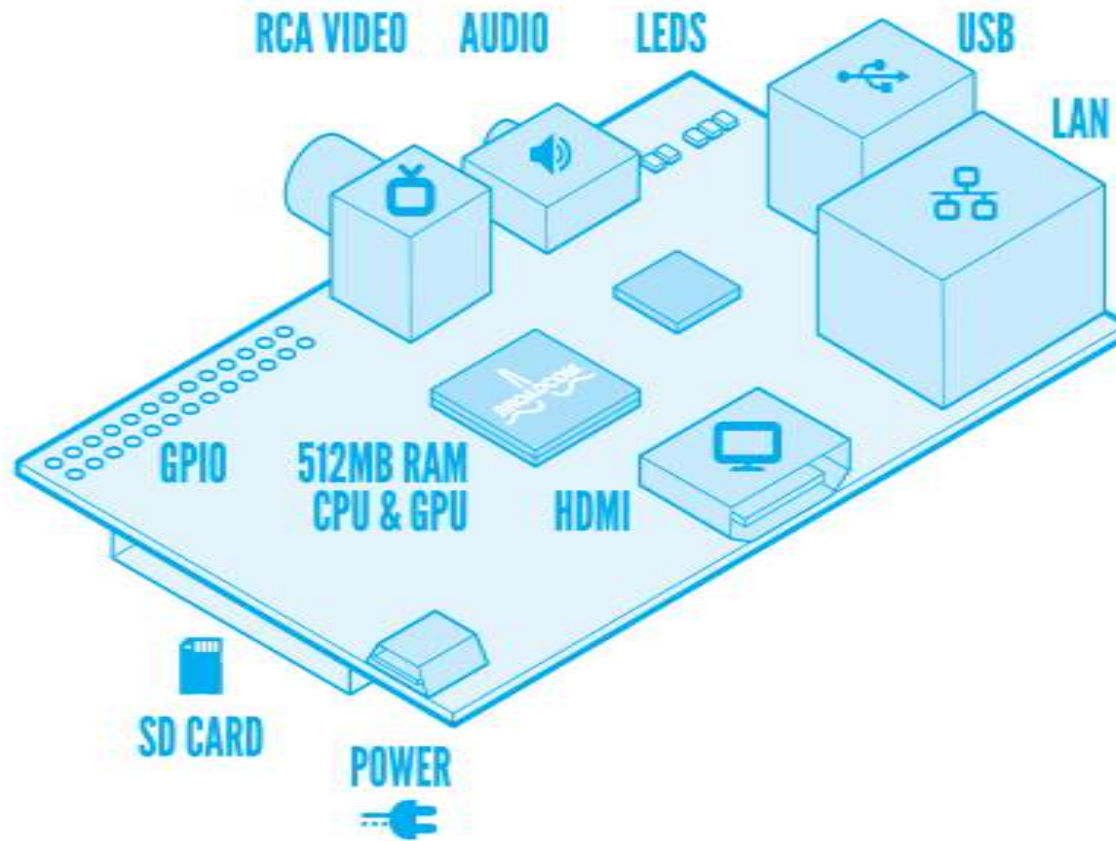


- **I. Einführung**
 - Beispielprojekte
 - Geschichte
 - Hardware
 - Software
- **II. Erste Schritte**
 - Gut zu wissen
- **IV. Mehr Raspberry Pi**
 - Blogs
 - Zeitschriften
 - Bücher
 - Pi Jams
- **V. Ende**

I. Einführung



RASPBERRY PI MODEL B



Programmieren lernen



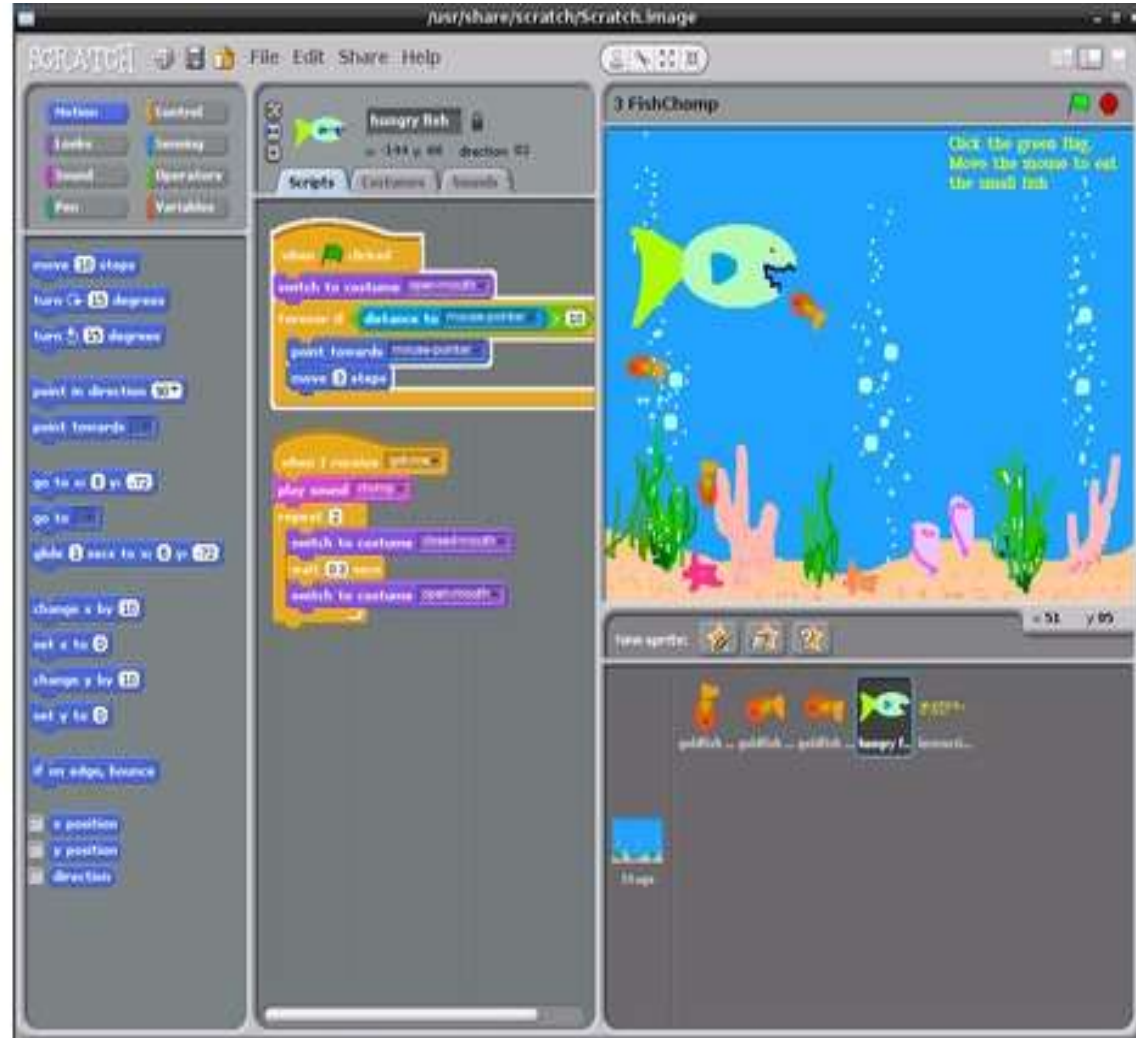
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://www.v3.co.uk/v3-uk/v3-co-uk-labs-blog/2202587/raspberry-pi-wheezy-handson-review>

Mediaplayer



Beispielprojekte

- Programmieren
- **Mediaplayer**
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://news.hitb.org/content/raspberry-pi-reaches-critical-mass-xbmc-hardware>

Spielekonsole



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- **Spielekonsole**
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://makezine.com/2012/11/27/mini-rpi-mame-cabinet/>

Supercluster



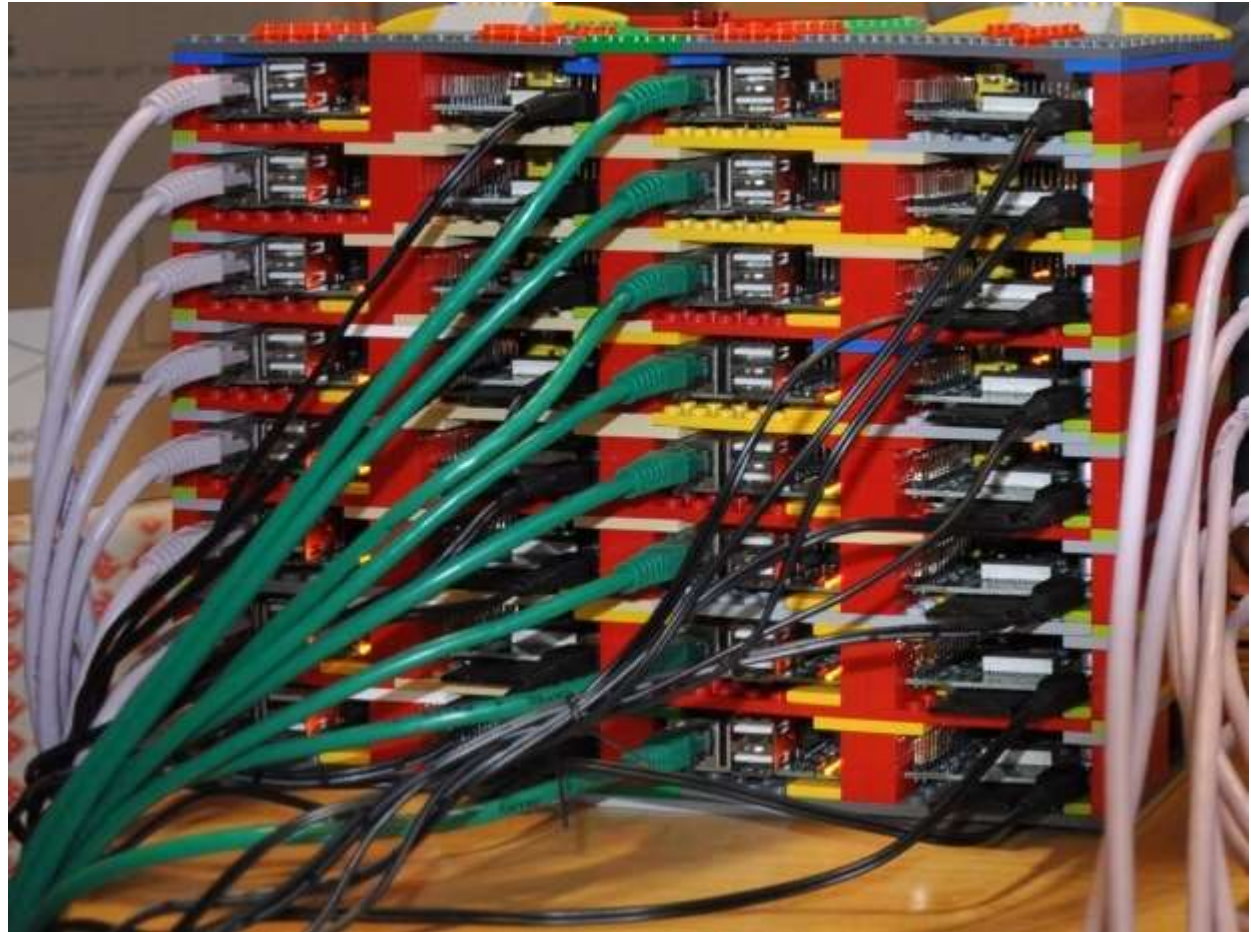
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- **Supercluster**
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://keepingitclassless.net/2013/07/hp-moonshot/>

Ozean Kamera



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- **Ozean Kamera**
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://www.raspberrypi.org/archives/4015>

Drone



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- **Drone**
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://www.myziphius.com/>

Garagentor Öffner (Siri)



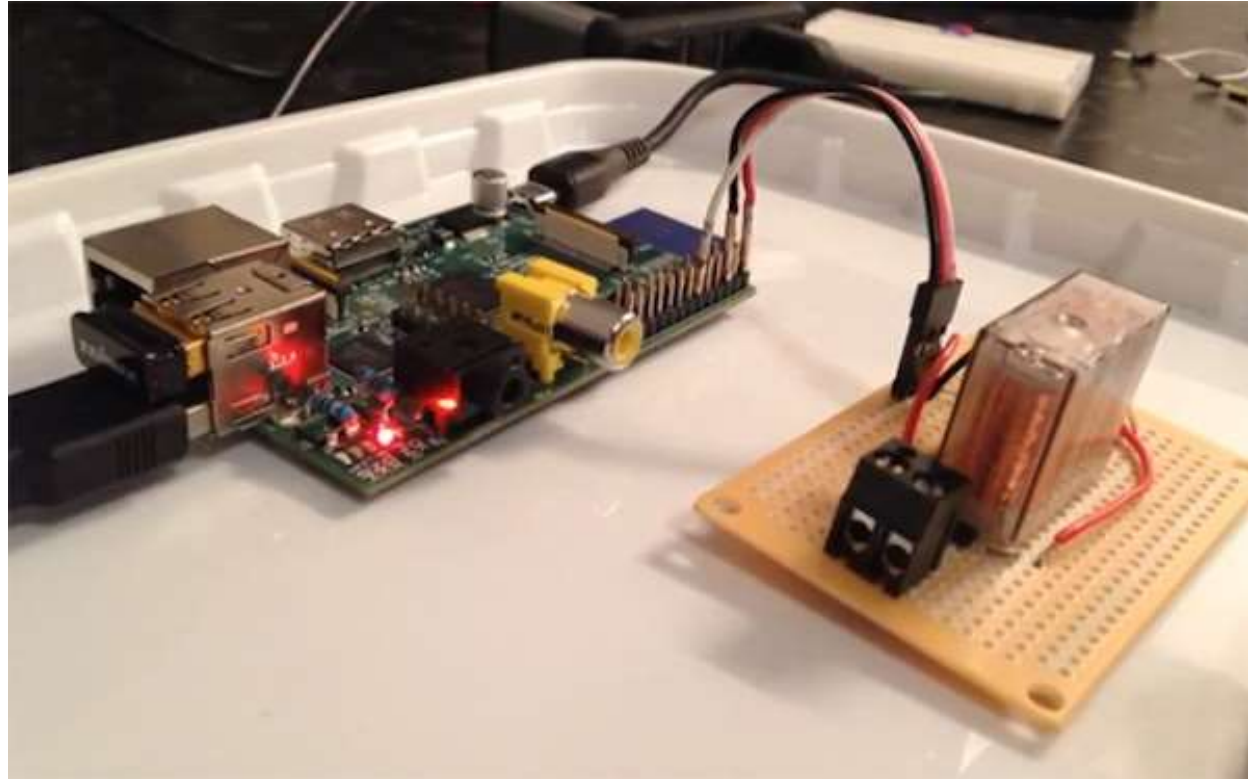
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- **Toröffner**
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

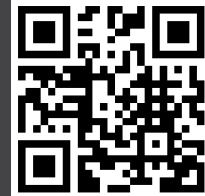
Hardware

Software



<http://makezine.com/2013/01/27/tell-siri-to-open-your-garage-door-with-raspberry-pi/>

Zutrittskontrolle (Open Access)



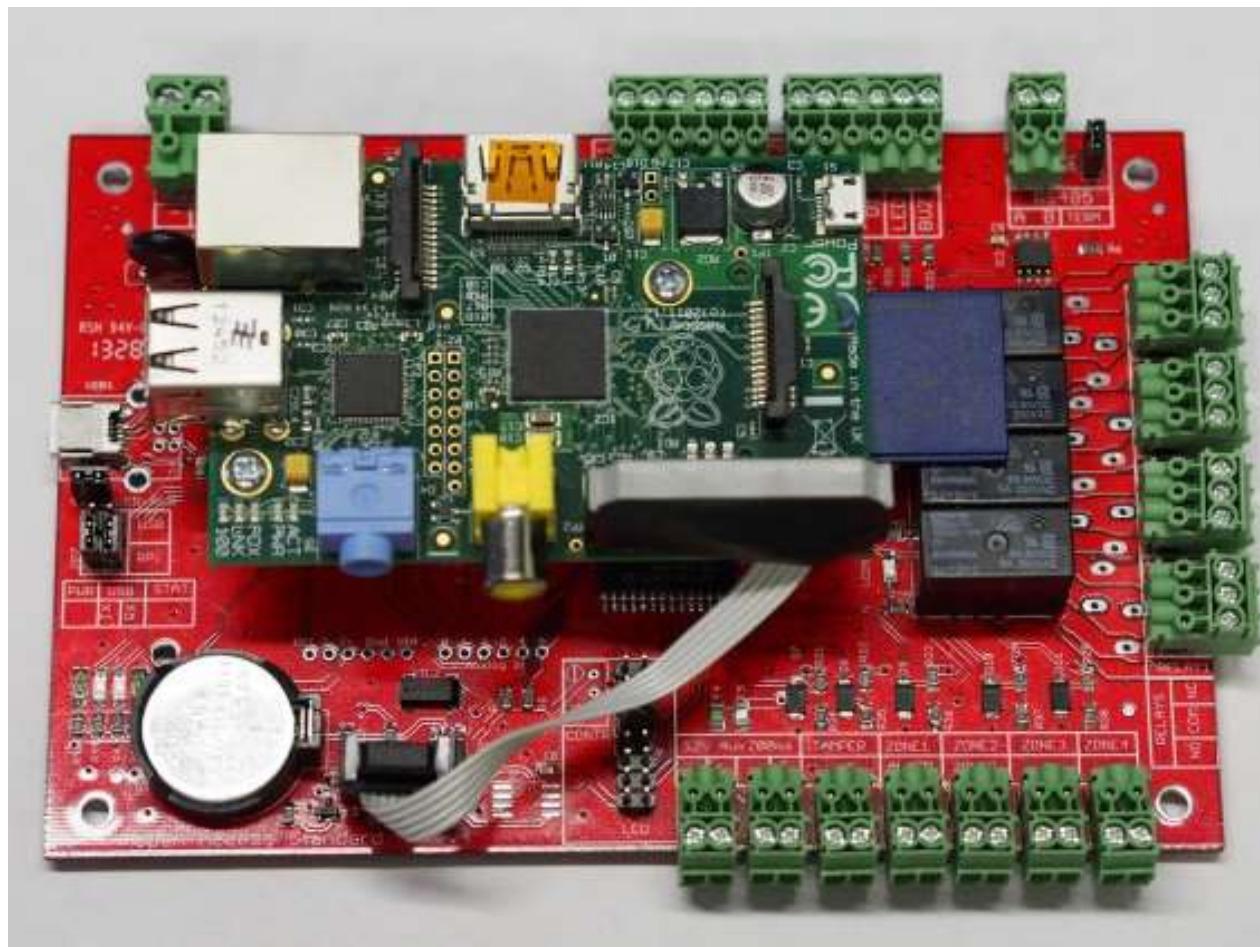
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- **Zutrittskontrolle**
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://www.accxproducts.com/content/?paged=2>

Fütterungsautomat



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- **Fütterungsauto.**
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://www.itclips.net/2013/08/20/raspberry-pi-and-gmail-controlled-dog-feeder/>

Rootserver



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- **Rootserver**
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<http://blog.raspberrycollocatie.nl/raspberry-pi-colocation/>

Kunstprojekte



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- **Kunstprojekte**
- Dartboard
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<https://sites.google.com/site/mechatronicsguy/lightscythe-v2>

Dartboard



Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- **Dartboard**
- Gameboy
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<https://www.daniel fett.de/privat/blog/electronic-dart-board>

Gameboy



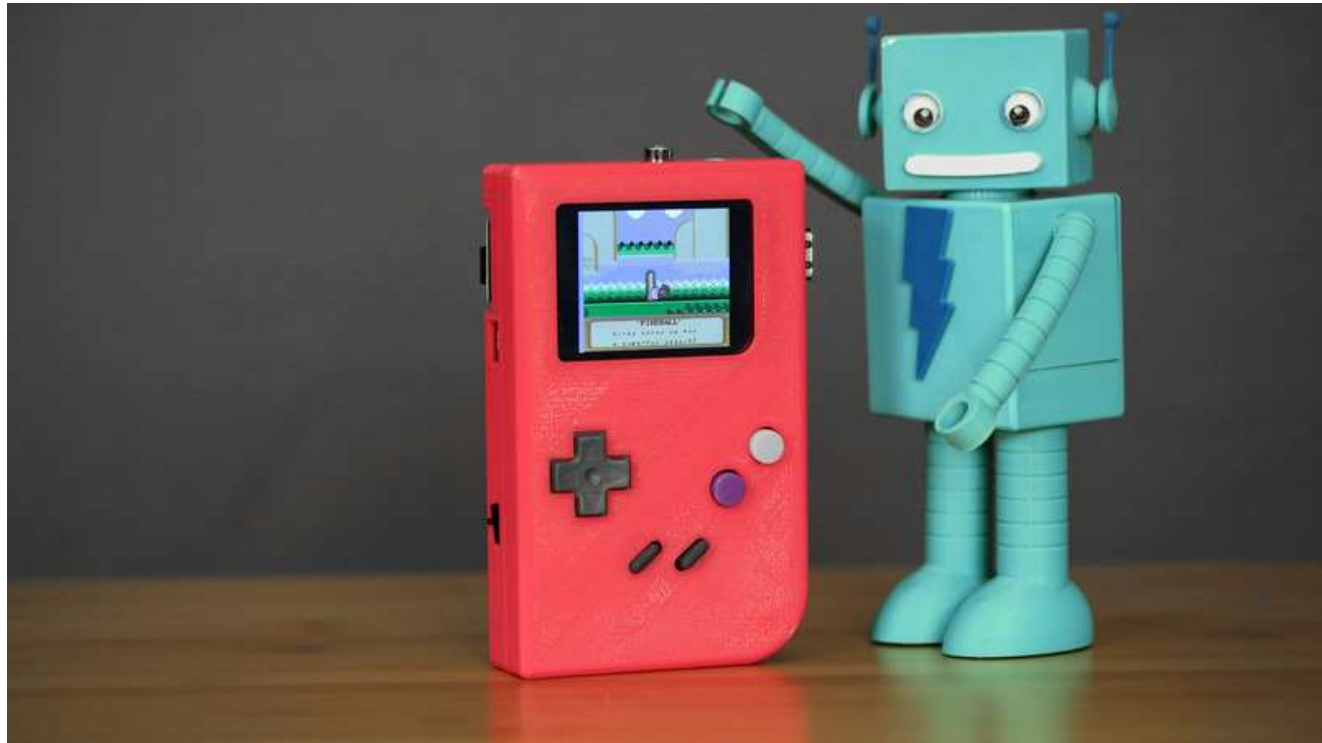
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- **Gameboy**
- Handy

Geschichte

Hardware

Software



<https://learn.adafruit.com/pigrrl-raspberry-pi-gameboy/overview>

Handy



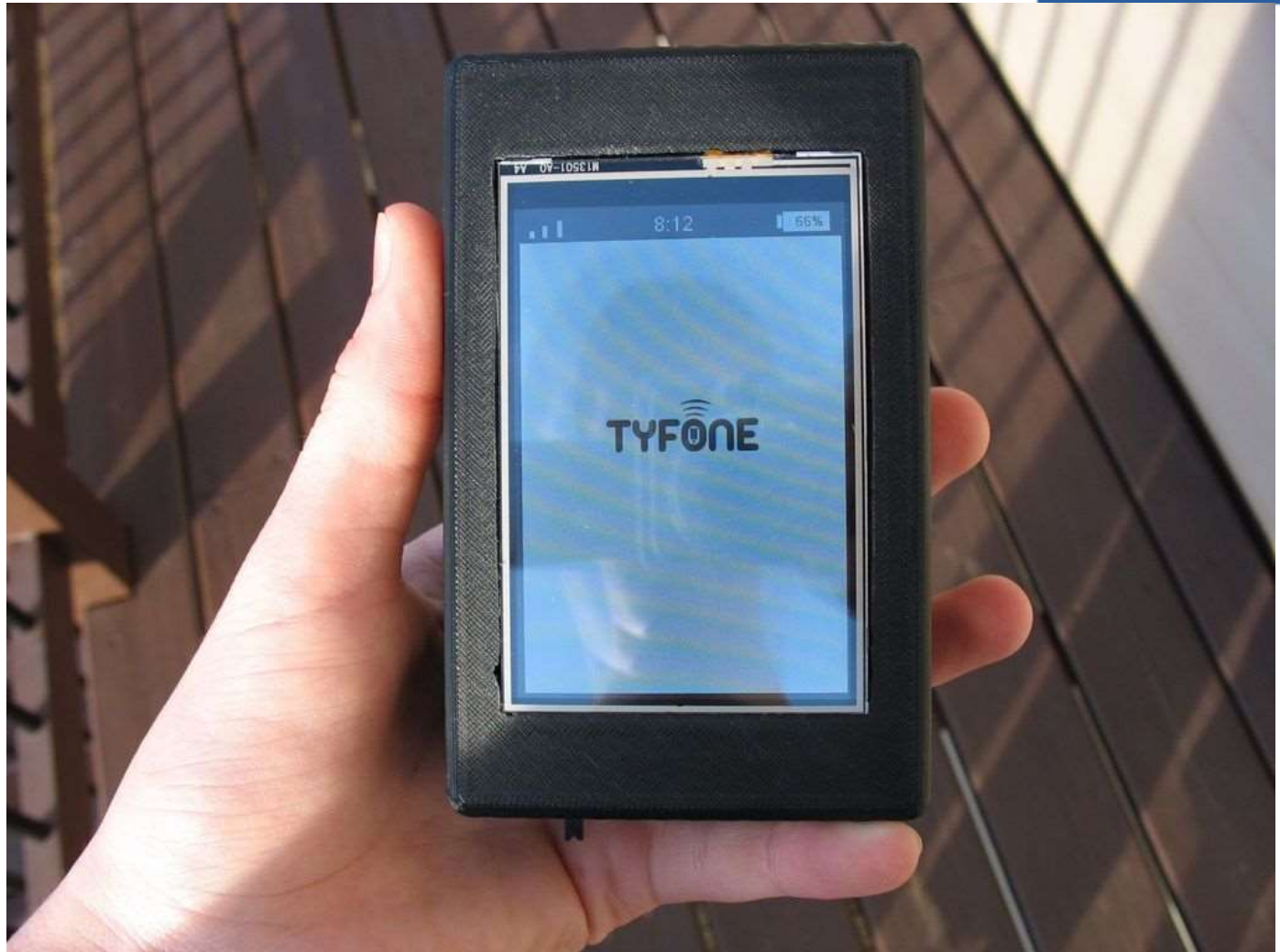
Beispielprojekte

- Programmieren
- Mediaplayer
- Spielekonsole
- Supercluster
- Ozean Kamera
- Drone
- Toröffner
- Zutrittskontrolle
- Fütterungsauto.
- Rootserver
- Kunstprojekte
- Dartboard
- Gameboy
- **Handy**

Geschichte

Hardware

Software



<https://www.raspberrypi.org/tyfone-a-diy-smartphone/>

Raspberry Pi Foundation



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software



Eben Upton



Liz Upton

2006 – RPi Prototyp (ATMega)



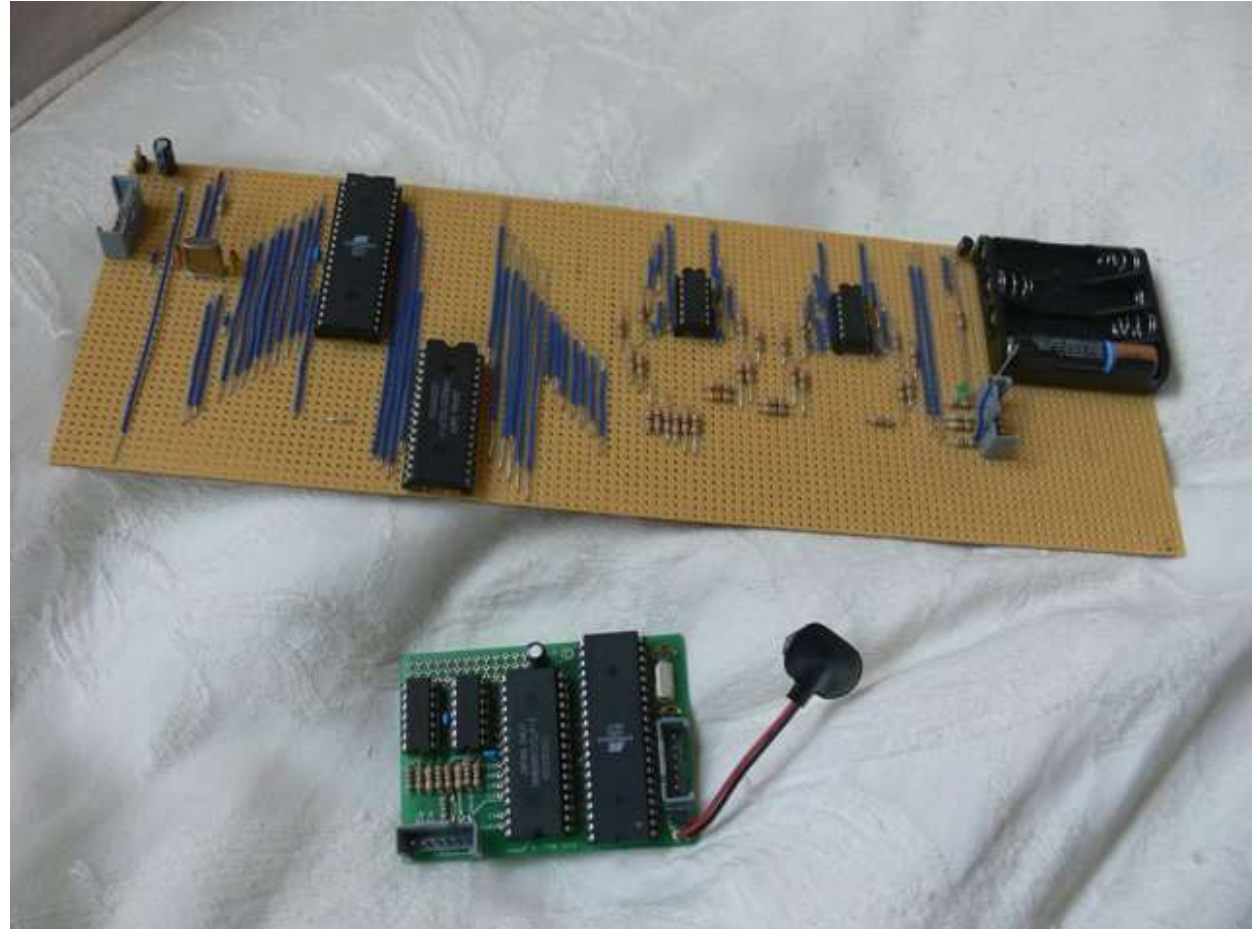
Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- **2006 ATMega**
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software



Atmel ATMega 644 (22.1 MHz, 512 K RAM)

2011 – RPi Prototyp (ARM11 / ARMv6)



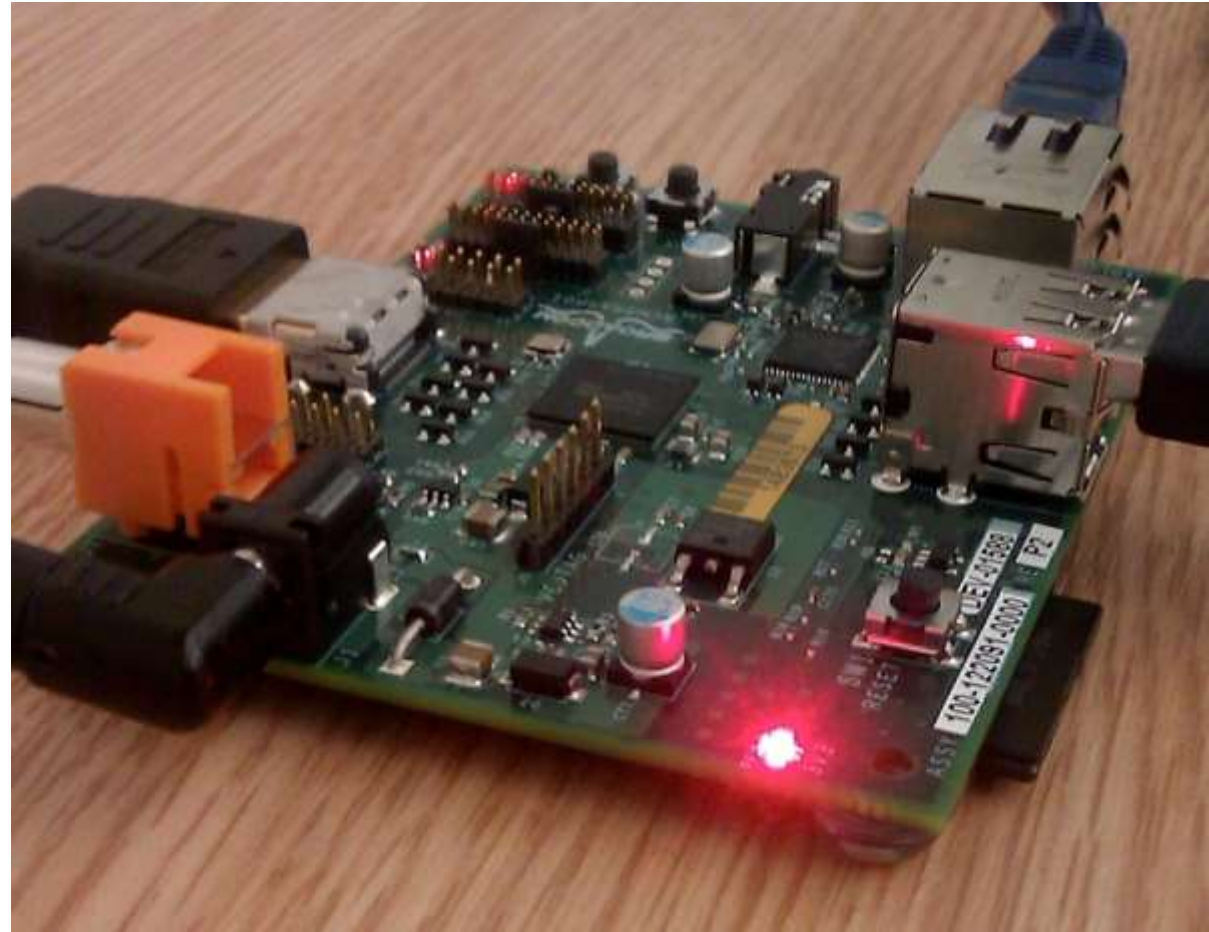
Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- **2011 ARM11**
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software



Broadcom BCM2835 (700 MHz, 256 MB RAM)

29.02.2012 – Launch



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- **2012 Launch**
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software



element14



10.000 Stück – Model B Ver 1.0
> 100.000 Vorbestellungen allein bei RS

2012 – Rev. 2.0 / Model A



Beispielprojekte

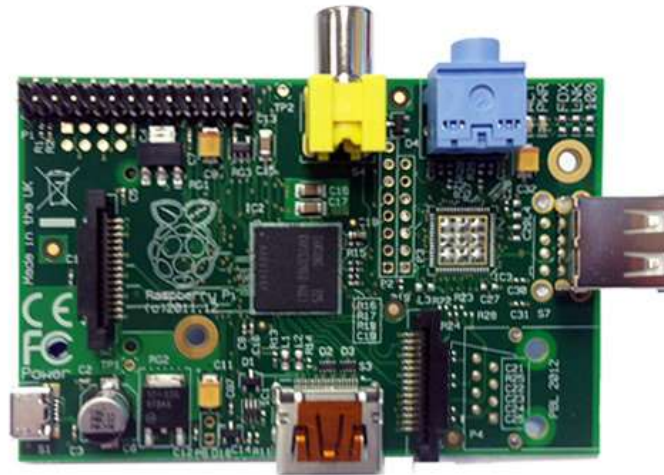
Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- **2012 Rev. 2.0 / A**
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **16.07.2012** „1 Pi pro Kauf“ Beschränkung gelöst
- **05.09.2012** Model B Rev 2.0
- **06.09.2012** Fertigung wird zu Sony UK umgelenkt
- **15.10.2012** Model B Rev 2.0 erhält 512 MB RAM
- **30.11.2012** Model A verfügbar



2013 - Cameras



Beispielprojekte

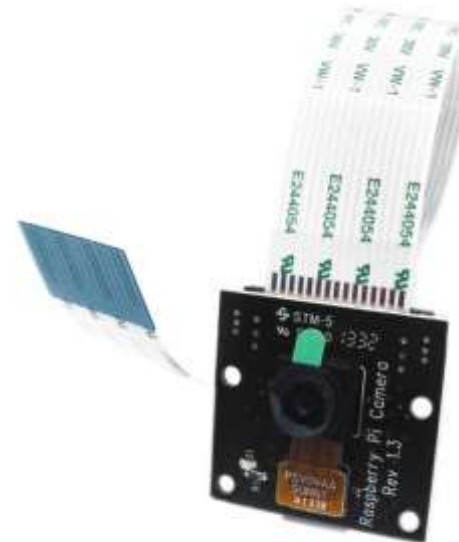
Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- **2013 Cameras**
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **14.05.2013 Pi Camera verfügbar**
- **03.06.2013 NOOBS Software**
- **28.10.2013 Pi NoIR Camera verfügbar**
- **21.11.2013 Wolfram / Mathematica**



2014 – Compute Module



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- **2014 CM**
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **28.02.2014** Freigabe VideoCore IV Doku Broadcom
- **31.03.2014** Freier Treiber zu VCIV veröffentlicht
- **07.04.2014** Ankündigung RPi Compute Module
- **23.06.2014** Compute Module verfügbar



2014 – Model B+ / A+



Beispielprojekte

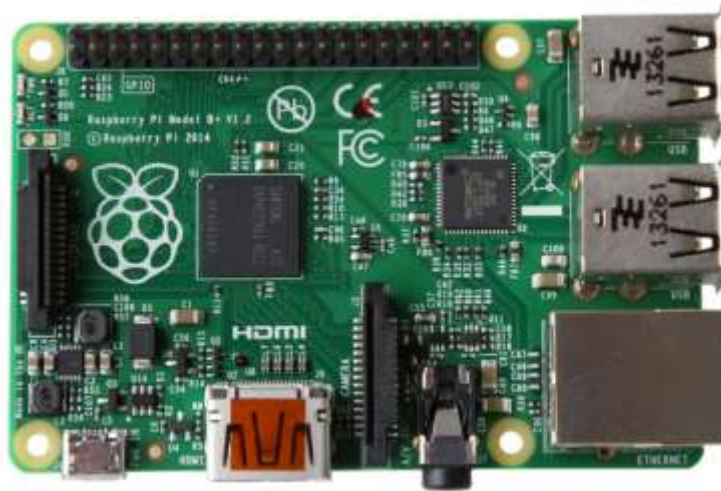
Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- **2014 B+/A+**
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **14.07.2014 Model B+ verfügbar**
- **31.07.2014 Pi Hats angekündigt**
- **01.08.2014 Mathematica 10 veröffentlicht**
- **10.11.2014 Model A+ verfügbar**



2015 RPi 2 / RPi Case



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- **2015 RPi2/Case**
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **02.02.2015** Raspberry Pi 2 verfügbar
- **09.02.2015** Rasperry Pi 2 Xenon Blitzproblem
- **17.02.2015** 5 Millionen Raspberry Pi verkauft
- **14.05.2015** RPi A+ (\$20), B+ (\$25), RPi 2 (\$35)
- **16.06.2015** Raspberry Pi Case



2015 Pi Display / Pi Zero



Beispielprojekte

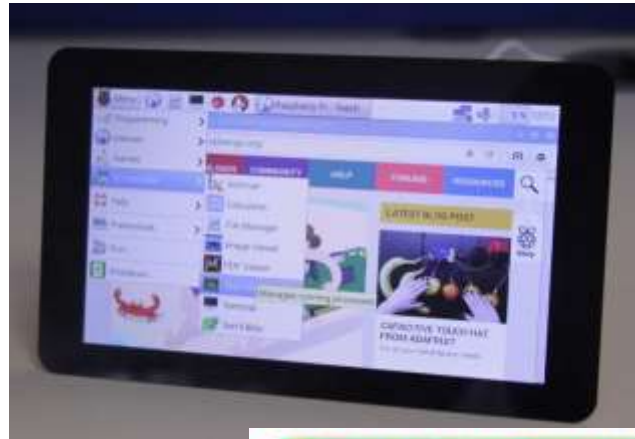
Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- **2015 Disp/Zero**
- 2016 RPi3
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **08.09.2015** Raspberry Pi Display verfügbar
- **29.09.2015** Raspbian Jessie
- **26.11.2015** Pi Zero
- **06.12.2015** AstroPi Mission



2016 RPi 3 / 4 Jahre RPi!



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- **2016 RPi3**
- 2016 10 Mio RPi

Hardware

Software

- **29.02.2016 Raspberry Pi 3**
- **29.02.2016 4 Jahre RPi**
- **29.02.2016 8 Millionen RPi verkauft**
- **21.04.2016 Ubuntu Mate Xenial / Chromium OS**
- **25.04.2016 Neue Pi Camera mit 8 Megapixel**
- **16.05.2016 Raspberry Pi Zero v.1.3**



2016 10 Millionen RPi



Beispielprojekte

Geschichte

- RPi Foundation
- 2006 ATmega
- 2011 ARM11
- 2012 Ebay
- 2012 Launch
- 2012 Rev. 2.0 / A
- 2013 Cameras
- 2014 CM
- 2014 B+/A+
- 2015 RPi2/Case
- 2015 Disp/Zero
- 2016 RPi3
- **2016 10 Mio RPi**

Hardware

Software

- **05.08.2016 Ethernet Boot Raspberry Pi 3**
- **30.08.2016 Offizielle Docker Unterstützung**
- **08.09.2016 10 Millionen RPis verkauft**
- **28.09.2016 Einführung von Pixel**
- **22.11.2016 Suse Enterprise Linux Server (SLES)**
 - <http://tinyurl.com/slespi>
- **30.11.2016 Security Update: SSH abgeschaltet!**
 - (in /boot eine Datei mit Namen ssh erstellen um es wieder zu aktivieren, oder über raspi-config!)

Hardware



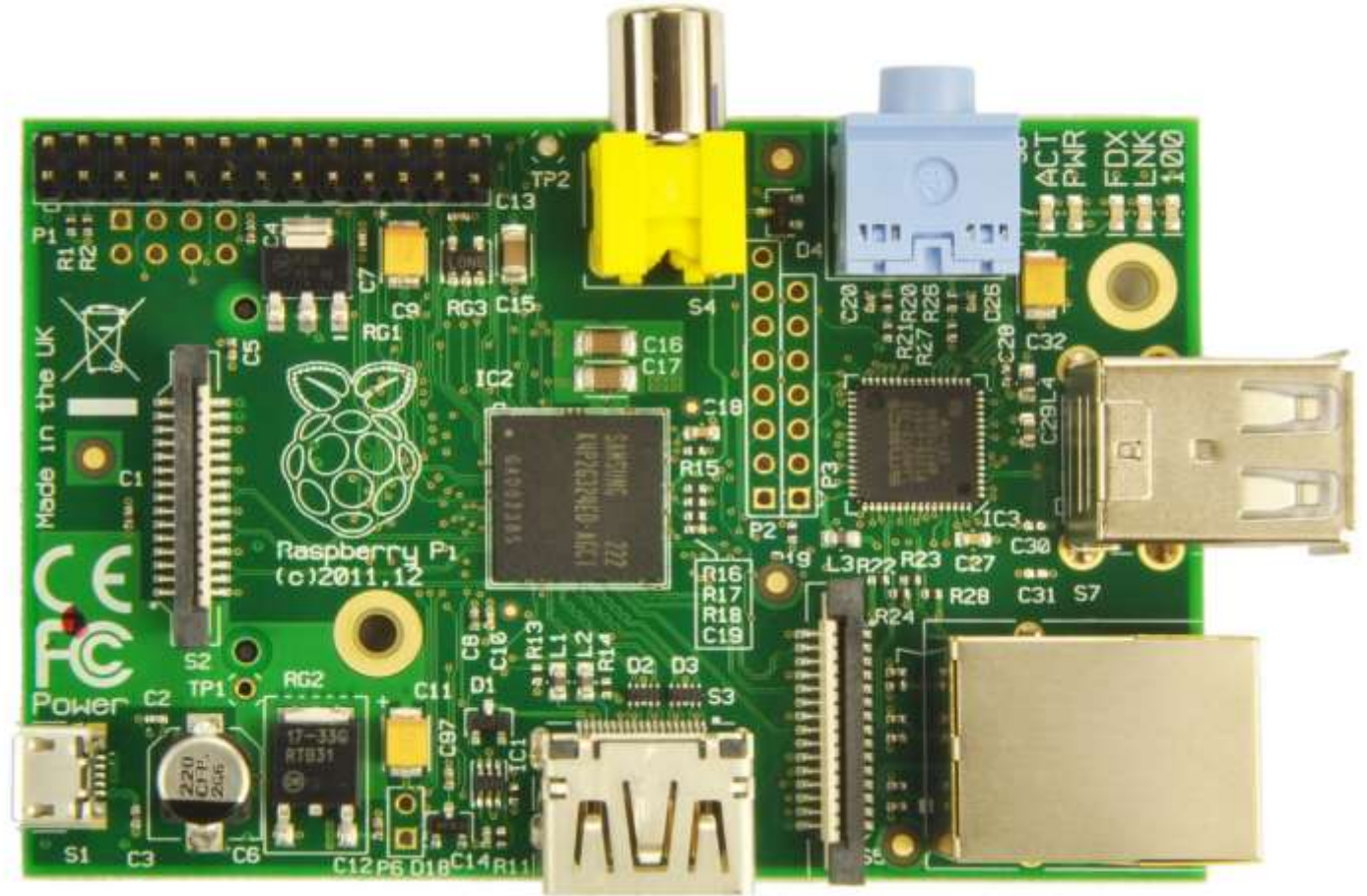
Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software



Hardware – Pinout RPi A/B Rev.2



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software



<http://www.elektor.de/jahrgang/2013/marz/elektor-world/jahrgang/2013/marz/elektor-world.2416142.lynx>

Hardware – Pinout RPi A+/B+ & RPi 2/3



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software



<http://www.raspberrypi-spy.co.uk>

Model B+



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B +
- Model A +
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software

- 700 MHz ARM
- 512 MB RAM
- 4 x USB
- 1 x Fast Ethernet
- HDMI
- 3,5 mm Audio / Video Klinke
- Micro USB Power
- Micro SD Card
- 32,90 €



Model A+



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B +
- **Model A +**
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software

- 700 MHz ARM
- **256 MB RAM**
- **1 x USB**
- **0 x Fast Ethernet**
- HDMI
- 3,5 mm Audio / Video Klinke
- Micro USB Power
- Micro SD Card
- 23,75 €



Zero v1.3



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B +
- Model A +
- **Zero**
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software

- 1 GHz ARM
- 512 MB RAM
- 1 x Micro USB (OTG)
- 0 x Fast Ethernet
- Mini HDMI
- Video als Löt-pad
- **Kein CSI / DSI**
- Micro USB Power
- Micro SD Card
- mit Camera Connector
- 5 \$



Raspberry Pi 3



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B +
- Model A +
- Zero
- **Raspberry Pi 3**
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software

- 4 x 1,2 GHz ARMv8 / 64 Bit / BCM2837
- 1024 MB RAM
- 4 x USB
- 1 x Fast Ethernet
- HDMI
- 3,5 mm Audio / Video Klinke
- Micro USB Power
- Micro SD Card
- Bluetooth 4.1
- WLAN
- 38,90 €



B Rev 1

0002



B Rev 1 links

0003



A

0008



B Rev 2 (256 MB)

0004



B Rev 2 (China)

000f



B Rev 2.1 (UK)

000e



B Rev 2 (Chinese)

000d



B Rev 2 (Blue Pi)

000d



Compute Module

000d



B+

0010



B+ (Chinese)

0010



A+

0012



2B

a01041



Zero

900092



3B

a02082



**Raspberry Pi[®]
family**

Feb 29th 2016

RasPi.TV

RPi Kamera Modul (v2, 2016)



Beispielprojekte

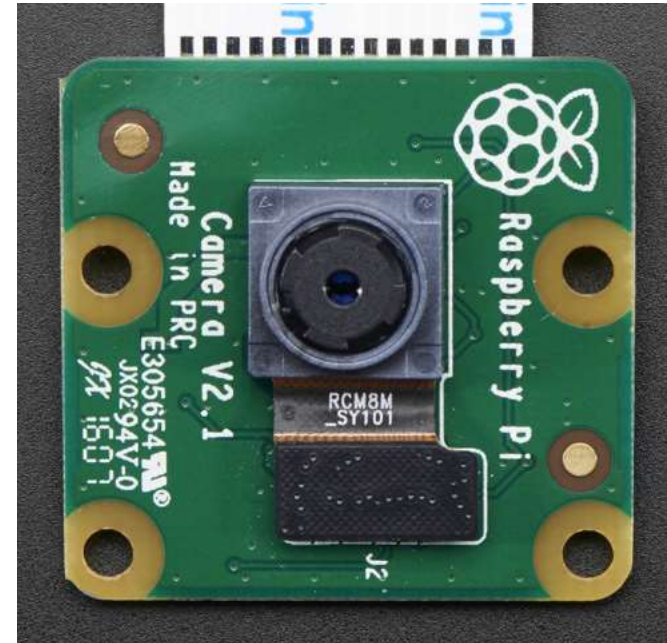
Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- **Kamera**
- NoIR Kamera
- Display
- Besonderheiten

Software

- 8 MP
- 3280 x 2464 Fotos
- 1080p @ 30 fps
- 720p @ 60 fps
- CSI Interface
- 23 €



<https://blog.adafruit.com/2016/04/27/in-stock-raspberry-pi-camera-board-v2-8-megapixels-raspberry-pi-noir-camera-board-v2-8-megapixels/>

RPi NoIR Kamera Modul (v2, 2016)



Beispielprojekte

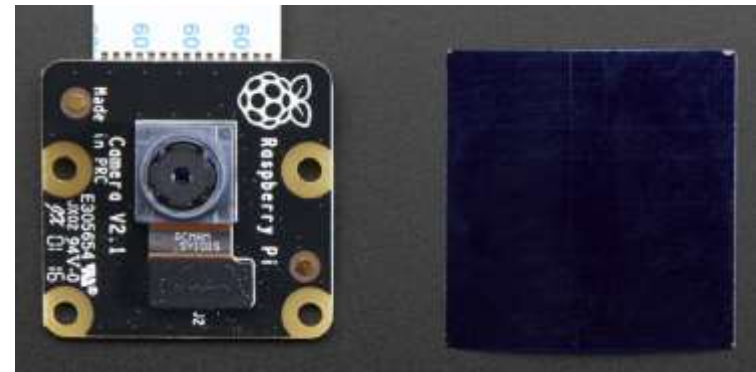
Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- **NoIR Kamera**
- Display
- Besonderheiten

Software

- Kein IR Filter
- 8 MP
- 3280 x 2464 Fotos
- 1080p @ 30 fps
- 720p @ 60 fps
- CSI Interface
- 23 €



<https://blog.adafruit.com/2016/04/27/in-stock-raspberry-pi-camera-board-v2-8-megapixels-raspberry-pi-noir-camera-board-v2-8-megapixels/>

RPi Display



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- **Display**
- Besonderheiten

Software

- 7 Zoll
- 800x480 Pixel
- 60 FPS
- 24-bit
- 10 Pkt. Cap. Touch
- DSI Interface
- 76 €



Besonderheiten



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

- Model B+
- Model A+
- Zero
- Raspberry Pi 3
- Andere
- Kamera
- NoIR Kamera
- Display
- **Besonderheiten**

Software

- RPi kommt im Normalfall ohne Zubehör und Gehäuse
- RPi hat keinen Ein- / Ausschalter
 - Netzteil ziehen / stecken
- RPi hat keine Realtime Clock / RTC
 - Stromverlust bedeutet den Verlust der Zeit
 - Zeitinformationen über NTP (Netzwerk)
 - RTC Clock über GPIO nachrüsten
- Besonders leistungshungrige USB Endgeräte ohne eigenes Netzteil müssen durch einen powered USB Hub versorgt werden (externe Festplatte etc, bei RPi 3 verbessert)

Desktop (Linux)



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

Software

- Desktop
- Entertainment
- ARM
- Sonstige



Raspbian (Wheezy / Jessie)
Debian Derivat



Ubuntu Mate
Ubuntu Derivat (RPi2+ Only)

Früher:



Pidora
Fedora Derivat



Arch
Arch Linux Derivat

Entertainment (XBMC)



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

Software

- Desktop
- **Entertainment**
- ARM
- Sonstige



OpenELEC



OSMC



<http://www.golem.de/news/mediaplayer-openelec-3-0-beta-enthaelt-xbmc-12-1211-95954.html>

ARM



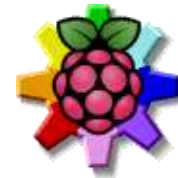
Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

Software

- Desktop
- Entertainment
- **ARM**
- Sonstige



RISC OS



<http://lehwalder.wordpress.com/2013/05/31/riscos-5-als-rc8-fuer-den-raspberry-pi-angetestet/>

Sonstige



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

Software

- Desktop
- Entertainment
- ARM
- **Sonstige**



ChibiOS
Realtime OS



Android



Firefox OS



Kali Linux
Security / Pentest



OpenWRT
Debian Derivat

Sonstige



Beispielprojekte

Geschichte

Hardware

Software

- Desktop
- Entertainment
- ARM
- **Sonstige**



Snappy Ubuntu Core

Ubuntu Derivat / IoT (RPi 2+ Only)



Windows 10 IoT Core

Windows 10 Derivat / IoT (RPi 2+ Only)



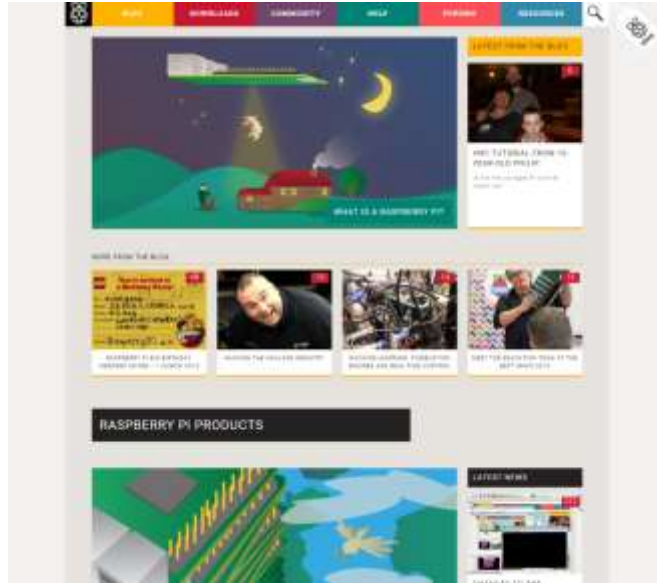
Suse Enterprise Linux Server

SLES (RPi3+ Only)

Informationen



Gut zu wissen
- Informationen
- Zubehör



Hauptseite:

www.raspberrypi.org

Forum:

www.raspberrypi.org/forums

Downloads:

www.raspberrypi.org/downloads



Wiki:

http://elinux.org/RPi_Hub



Gut zu wissen
- Informationen
- Zubehör

<http://swag.raspberrypi.org/>



Micro USB Netzteil
2,5 A (kein altes Handyladegerät)

http://www.vesalia.de/d_raspipiuscasesm.c.htm



Micro SD
>= 8 GB, Markenhersteller, Class 10



Gehäuse

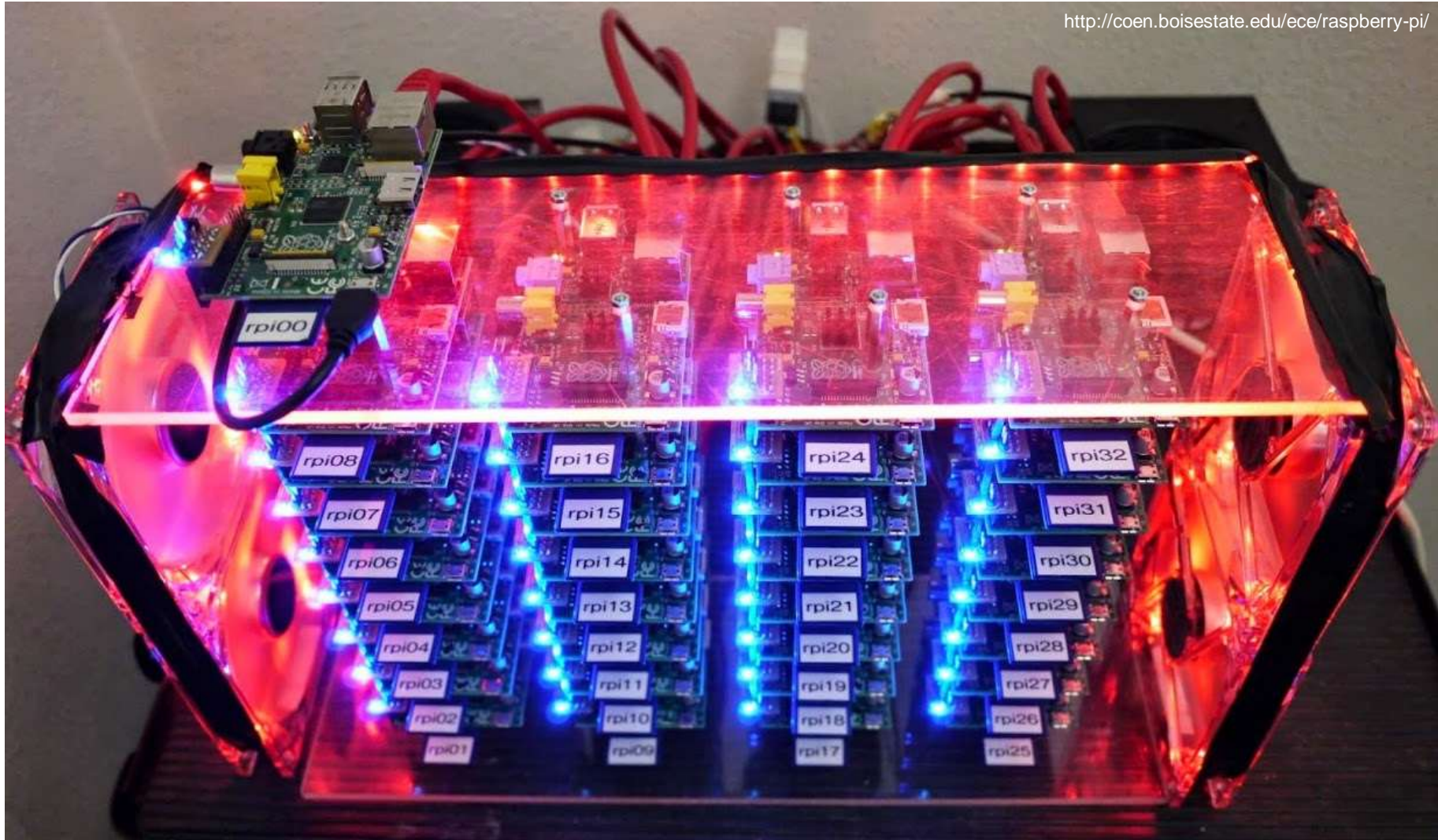
Je nach Situation und Einsatzzweck:

HDMI\Cinch\Audio\Ethernet Kabel, HDMI->DVI Adapter,
Fernseher oder Monitor mit DVI Digital oder HDMI
Eingang, USB Tastatur \ Maus, powered USB Hub

IV. Mehr Raspberry Pi



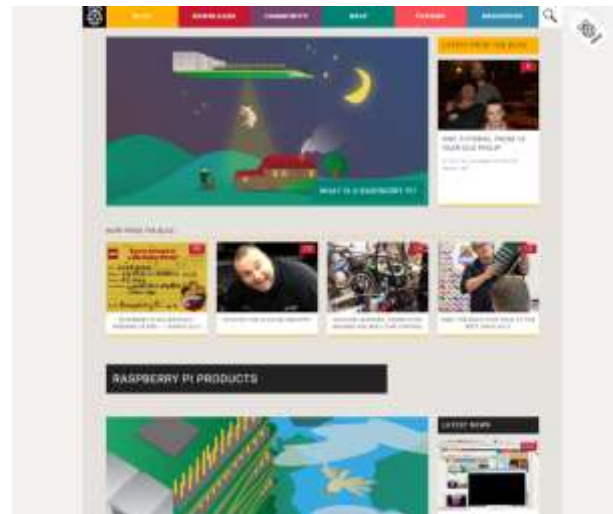
<http://coen.boisestate.edu/ece/raspberry-pi/>



Blogs



- Mehr RPi
- Blogs
- Zeitschriften
- Bücher
- RPi Jams



www.raspberrypi.org



www.piweekly.net

Zeitschriften



Mehr RPi

- Blogs
- Zeitschriften
- Bücher
- RPi Jams



www.themagpi.com
monatlich, kostenlos



www.elektor.de

Bücher



Mehr RPi

- Blogs
- Zeitschriften
- Bücher
- RPi Jams



Bert van Dam - Raspberry Pi
45 Experimente mit Hard- und Software für
Elektroniker

SD Karte mit Raspbian und Beispielen

Hardware Starterkit

... erhältlich im eilektor Shop



RPi Jams



Mehr RPi

- Blogs
- Zeitschriften
- Bücher
- RPi Jams

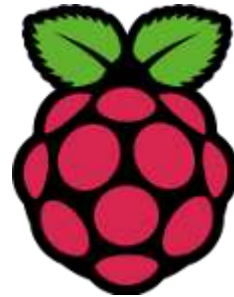


PiAndMore an der Universität Trier
www.piandmore.de

V. Fragen?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quellenangaben



- Foto der Frontfolie von www.sotechdesign.com.au
- Produkt Fotos, Logos und Schemata
 - Texas Instruments
 - Microchip
 - Raspberry Pi Foundation
 - Arduino
 - RS
 - Farnell
 - element 14
 - Elektor
 - Wikipedia
 - eLinux.org
 - Mozilla.net
 - Kali.org
- MCP3008 Informationen und Prozedur
 - <http://jeremyblythe.blogspot.co.uk/2012/09/raspberry-pi-hardware-spi-analog-inputs.html>
- Zeichnungen erstellt mit www.circuits.io