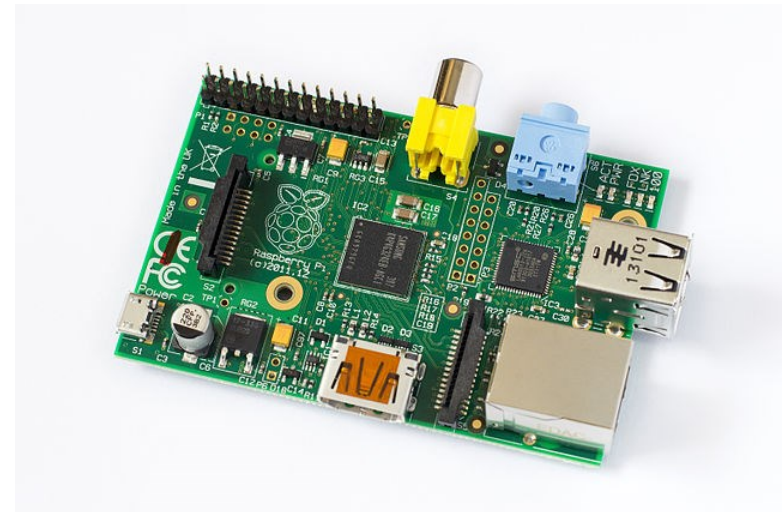


Model A



Model B

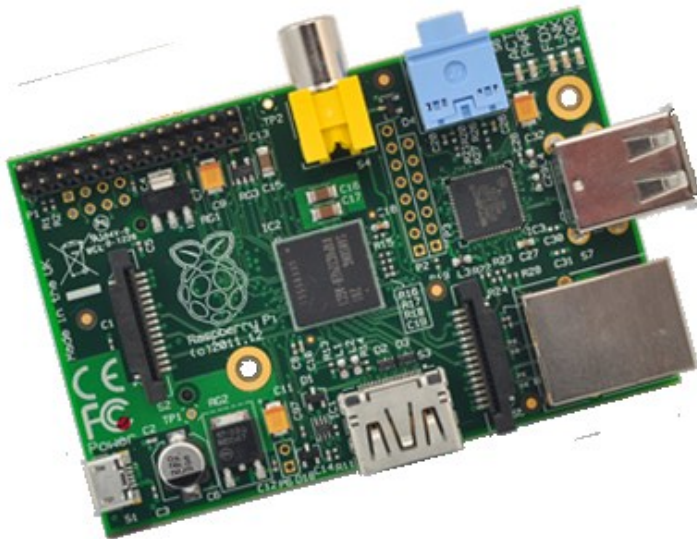
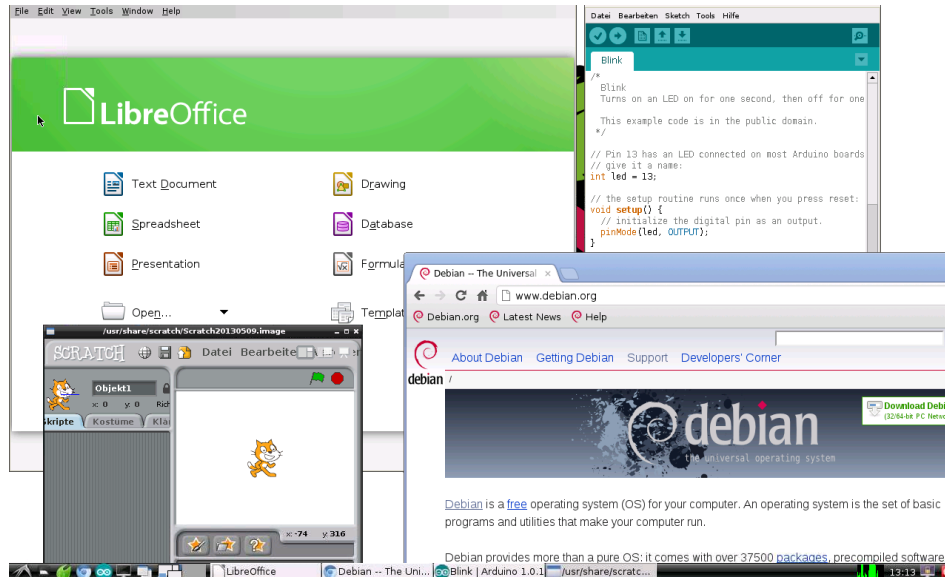


## Raspberry Pi – erste Erfahrungen und Projekte

mc-b, Marcel Bernet

- Übersicht
- «Out of the Box» Einsatzmöglichkeiten
- Peripherie und I/O
- Projekte

# Raspberry Pi, Model B (<http://www.raspberrypi.org/>)



- Der Raspberry Pi ist ein kreditkarten-grosser **Einplatinencomputer**
- Die Platine enthält das Ein-Chip-System BCM 2835 von Broadcom mit dem 700-MHz-Hauptprozessor ARM1176JZF-S sowie 512 MB Arbeitsspeicher. Das Modell B hat zudem eine Ethernet-Schnittstelle und einen zweiten USB-Anschluss.
- Linux und andere Betriebssysteme, welche die ARM-Architektur unterstützen, können installiert werden.
- Eine Festplattenschnittstelle ist nicht vorhanden. Stattdessen können Speicherkarten (SD bzw. MMC) als nicht-flüchtiger Speicher oder externe Festplatten und USB-Sticks über den USB-Port benutzt werden.
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

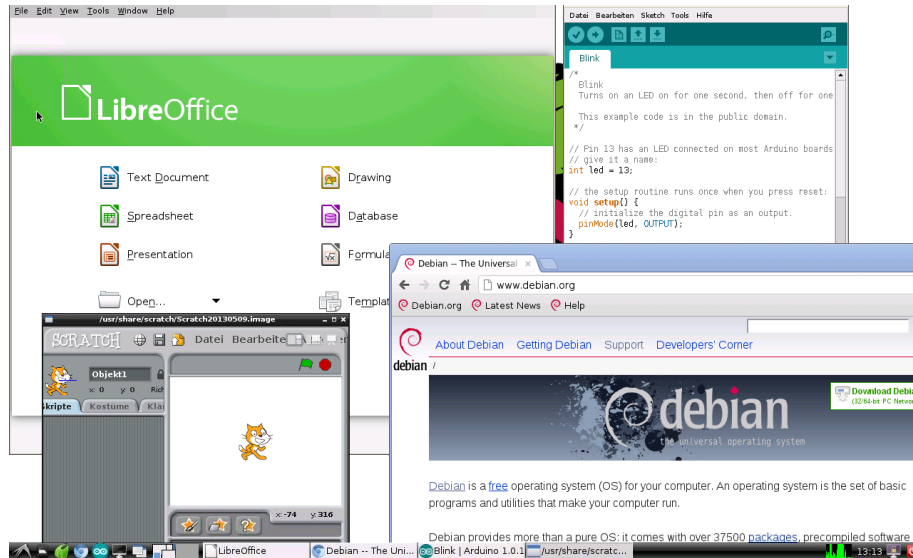
# Raspberry Pi, Spezifikation



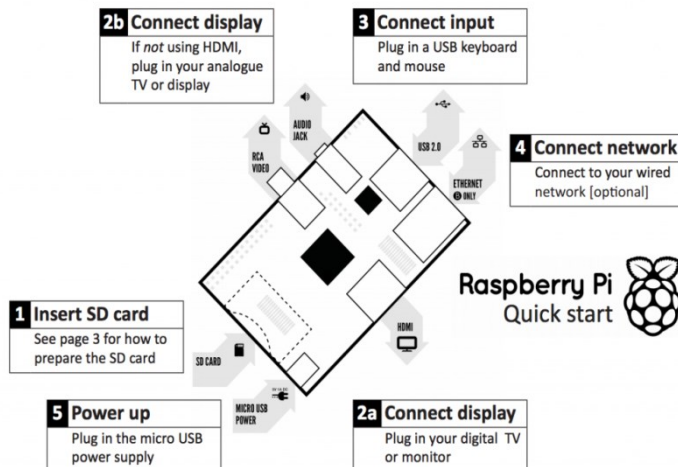
	Modell A	Modell B
Preisempfehlung:	25 US-\$ (exkl. Mehrwertsteuer)	35 US-\$ (exkl. Mehrwertsteuer)
Größe:	Kreditkartengröße 85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm	
SoC:	Broadcom BCM2835	
CPU:	ARM1176JZF-S (700 MHz)	
GPU:	Broadcom VideoCore IV	
Arbeitsspeicher (SDRAM):	256 MB	512 MB (bis Oktober 2012 256 MB)
USB 2.0 Anschlüsse:	1	2 (über integrierten Hub)
Videoausgabe:	FBAS, HDMI	
Tonausgabe:	3,5 mm-Klinkenstecker (analog), HDMI (digital)	
Nicht-flüchtiger Speicher:	SD (SDHC und SDXC)/MMC/SDIO-Kartenleser	
Netzwerk:	–	10/100 MBit Ethernet-Controller (LAN9512 des Herstellers SMSC <sup>[19]</sup> )
Schnittstellen:	Bis zu 16 GPIO-Pins, SPI, I <sup>2</sup> C, UART	
Echtzeituhr:	–	
Leistungsaufnahme: <sup>[20]</sup>	5 V, 500 mA (2,5 Watt)	5 V, 700 mA (3,5 Watt)
Stromversorgung: <sup>[20]</sup>	5 V Micro-USB-Anschluss (Micro-B), alternativ 4 × AA-Batterien	
Betriebssysteme:	GNU/Linux, BSD, RISC OS <sup>[21]</sup> , Plan 9 <sup>[22]</sup>	

[Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

# Was ist anders, als früher?



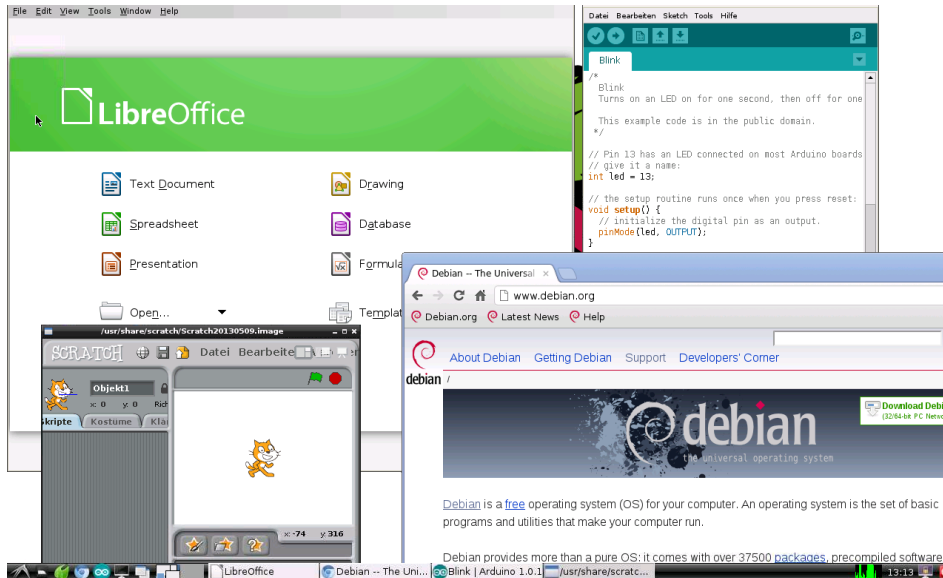
- Preis und Einfachheit!
- Debian Linux und andere vorkonfigurierte Linux Versionen verfügbar
- HDMI (Full HD) Anschluss
- (brauchbare) Graphische Benutzeroberfläche
- Lernprogramme (Scratch)
- LibreOffice, GIMP
- USB Host
- Mehr und mehr Zubehör erhältlich (Monitor Halterung, Kamera, Erweiterungsboards)
- Zeitschrift (<http://www.themagpi.com/>)
- TV (<http://raspi.tv/>)



# «Out of the Box»

## Einsatzmöglichkeiten





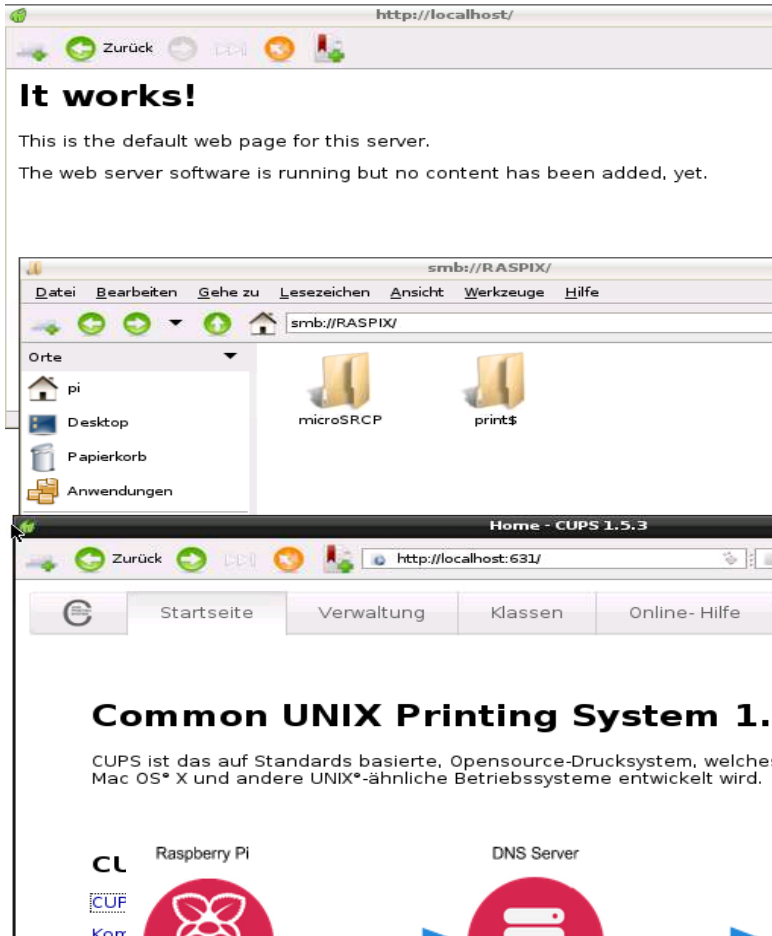
## Installationsempfehlung

- Disk Images mit dd oder Win32DiskImager auf SD Card schreiben
- Booten – Hostname, Tastatur, Overclock = Medium setzen

## Folgende zusätzlichen Packages installieren

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install samba samba-common-bin arduino \ chromium-browser iw tightvncserver vncviewer \ libreoffice gimp iceweasel gparted`

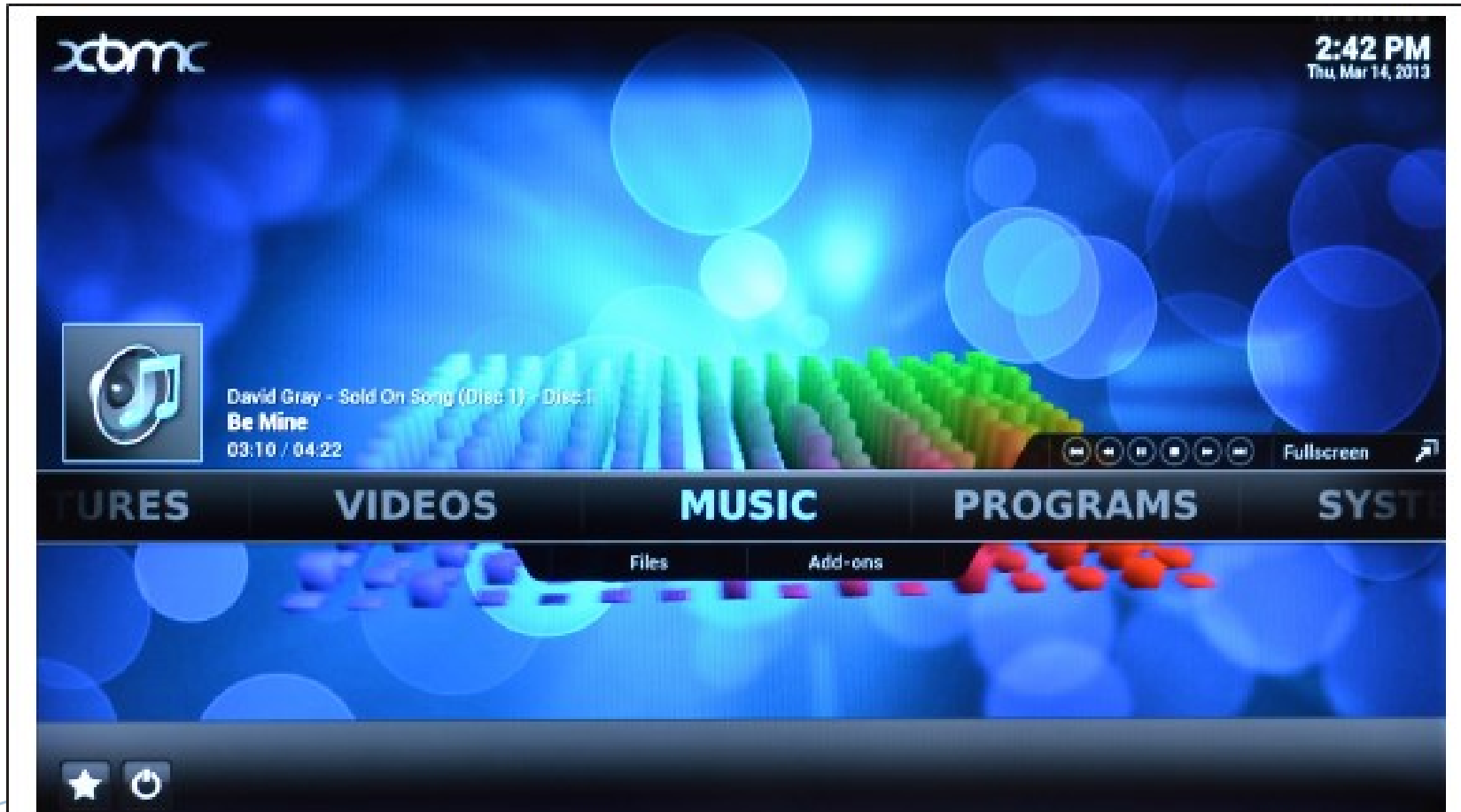
- Die empfohlene Linux-Distribution ist das auf **Debian** basierende Raspbian, welches auch installiert ist.
- Raspbian verwendet das "Lightweight X11 Desktop Environment" (LXDE), welches z.B. auch lubuntu verwendet.
- Neben den Standard Browsern, z.B. Midori, sind auch Chrome und Iceweasel (Firefox) verfügbar.
- Für Remote Zugriffe stehen ssh und der VNC Server tightvncserver zur Verfügung.



- Raspbian kann auch als Server betrieben werden.
- Einsatzmöglichkeiten sind z.B.:
  - Apache – WebServer, Reverse Proxy
  - Samba – File und Print Server
  - CUPS – Druckermanagement
  - SSH Server, z.B. für GIT Repository
  - WLAN Access Point, DHCP Server
  - Wiki (mediawiki), Blog (wordpress), Fotoalbum (gallery2)
  - <http://RPiDNS.co.uk> – DynDNS für Pi
- Installationsempfehlung
  - Disk Images mit dd oder Win32DiskImager auf SD Card schreiben
  - Booten – Hostname, Tastatur, Overclock = Medium setzen und ssh enablen.
- Folgende zusätzlichen Packages installieren
  - `sudo apt-get update`
  - `sudo apt-get install iw parted samba \ samba-common-bin apache2 cups`



# MediaCenter (OpenElec)

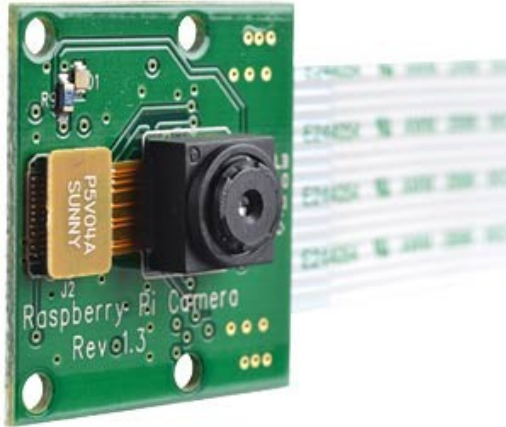


[http://www.chip.de/downloads/OpenELEC-fuer-Raspberry-Pi\\_63681943.html](http://www.chip.de/downloads/OpenELEC-fuer-Raspberry-Pi_63681943.html) - verweist auf einsatzbares Image  
Live TV und Aufnahmen z.B. mittels <http://wiki.xbmc.org/index.php?title=PVR/Backend/MediaPortal>

# «Peripherie und I/O»

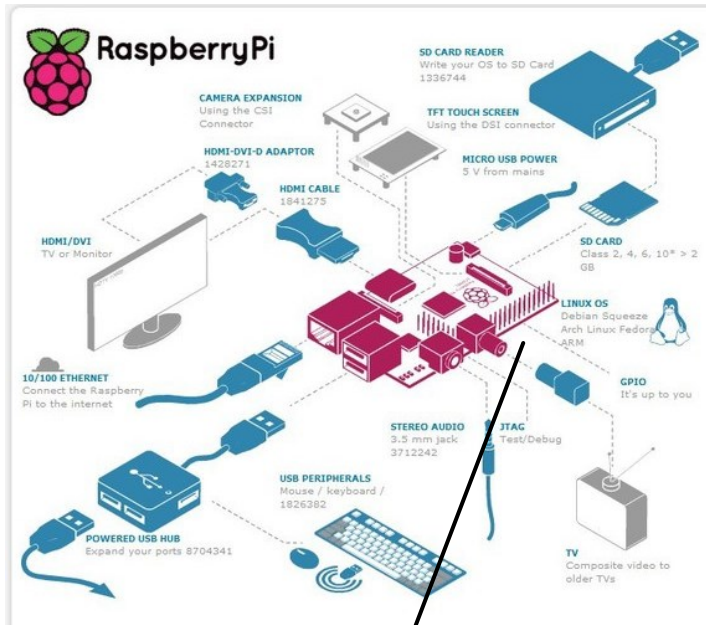
Kamera  
GPIO Port  
Erweiterungsboard

# Raspberry Pi mit Kamera



- Integrierte Kamera
  - Pro
    - Hohe Auflösung
    - Foto: 2592 x 1944 Pixel
    - Video 1080p (Full HD)
  - Contra
    - Kein Audio
    - **Kein Streaming!**
  - Eher für kleine Überwachungsaufgaben
- Externe WebCam
  - Probiert mittels motion, MJPG-Streamer oder VLC Software (ohne Erfolg!)

# Raspberry Pi I/O



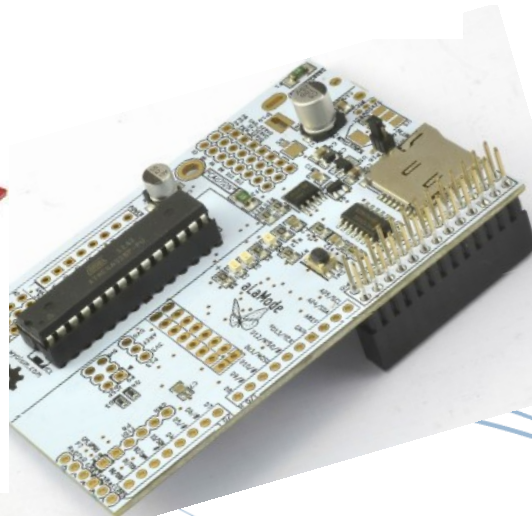
**Raspberry Pi P1 Header**

PIN #	NAME		NAME	PIN #
	3.3 VDC Power		5.0 VDC Power	
8	SDA0 (I2C)		DNC	
9	SCL0 (I2C)		DNC	
7	GPIO 7		TXD	15
	DNC		RXD	16
0	GPIO 0			
2	GPIO2		DNC	
3	GPIO3		GPIO4	4
	DNC		GPIO5	5
12	MOSI		DNC	
13	MISO		GPIO6	6
14	SCLK		CE0	10
	DNC		CE1	11

**LED Circuit:** A red LED is connected to the P1 header. The Cathode is connected to GPIO 7 (Pin 7) and the Anode is connected to GPIO 15 (Pin 15) through a 220 Ohm Resistor.

- GPIO Port mit 26 Pin's
- 17 Pins frei programmierbar, wovon einige Sonderfunktionen übernehmen können
  - 5 Pins können als SPI-Schnittstelle verwendet werden
  - **2 Pins haben einen 1,8-k $\Omega$ -Pull-Up-Widerstand (auf 3,3 V) und können als I<sup>2</sup>C-Schnittstelle verwendet werden**
  - 2 Pins können als UART-Schnittstelle verwendet werden.
  - 1 x PWM (geschaltet mit Audio Schnittstelle)
  - Rest sind einfache Digitale Input-/Output Ports
  - <http://wiringpi.com/>

# Erweiterungsboard, z.B.



- PiFache Digital:
  - Relais ...
- Gertboard:
  - Motortreiber
  - A/D Wandler ...
- Embedded Pi Board:
  - Arduino
  - 32 Bit ARM Cortex
- aLaMode Board (= Arduino UNO mit GPIO Socket. Shields nur mit 5V!)
- Alle Boards zwischen 35 – 50 Franken

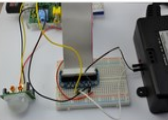


# Raspberry Pi und GPIO Tutorials/Buch



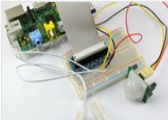
<http://learn.adafruit.com/category/learn-raspberry-pi>

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 13. Power Control**  
Control 110V devices from your Raspberry Pi




In this lesson, you will combine the PIR sensor from [Lesson 12] with the Powerswitch Tail 2 module from Adafruit, to automatically switch something on when movement is detected.

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 12. Sensing Movement**  
Sense movement and doors opening with your Raspberry Pi




In this lesson, you will learn how to use the digital inputs on the GPIO connector with a door sensor and a PIR motion detector.

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 11. DS18B20 Temperature Sensing**  
Measure temperature with your Raspberry Pi using the DS18B20




In this lesson, you will learn how to use a DS18B20 with the Raspberry Pi to take temperature readings. Since the Raspberry Pi has no ADC (Analog to Digital Converter), it cannot directly use an analog temperature sensor like the TMP36, making the DS18B20 a good choice for temperature sensing.

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 10. Stepper Motors**  
Control a stepper motor with a L293D or ULN2803




In this lesson you will learn how to control a stepper motor using your Raspberry Pi and the same L293D motor control chip that you used with the DC motor in Lesson 9. The Lesson will also show you how to use an alternative driver chip, the ULN2803.

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 9. Controlling a DC Motor**  
Drive a DC motor forward and in reverse with variable speed




This lesson describes how to control both the speed and direction of a DC motor using Python and a L293D chip.

**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 8. Using a Servo Motor**  
Write a Python program to control a servo motor with a Raspberry Pi




Write a Python program to control a servo motor with a Raspberry Pi using the Occidentalis ServoPWM kernel module.


**Adafruit's Raspberry Pi Lesson 7. Remote Control with VNC**  
Work on your Raspberry Pi graphically, from another computer




Adafruit's Raspberry Pi Lesson 6. Using SSH  
Learn how to remote control your Raspberry Pi using SSH




Adafruit's Raspberry Pi Lesson 5. Using a Console Cable  
Learn how to connect to your Raspberry Pi with a Console Cable




Adafruit's Raspberry Pi Lesson 4. GPIO Setup  
Learn how to setup your Pi for hacking Electronics




Adafruit's Raspberry Pi Lesson 3. Network Setup  
Learn how to connect to the internet wirelessly or with Ethernet



Adafruit's Raspberry Pi Lesson 2. First Time Configuration  
Set up your Raspberry Pi for the first time



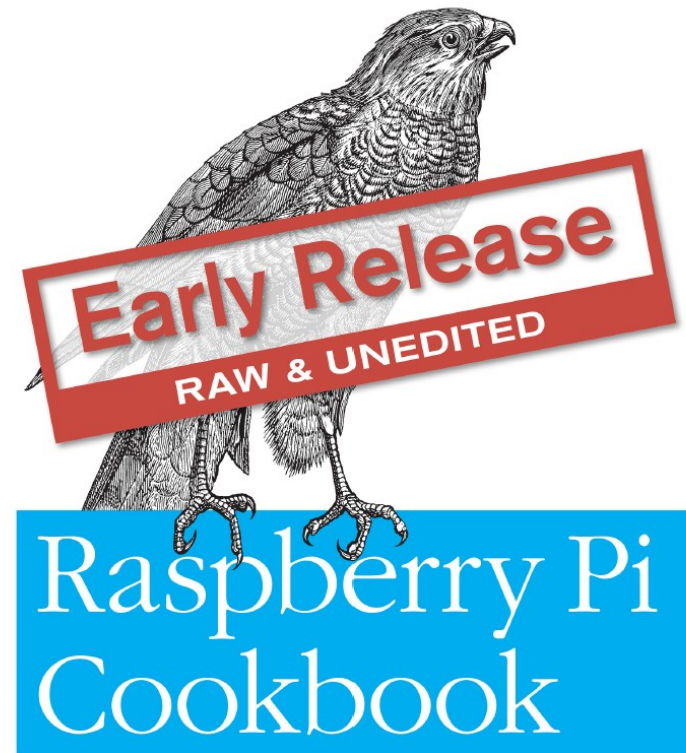
Adafruit's Raspberry Pi Lesson 1. Preparing an SD Card for your Raspberry Pi



Copyright (C) mc-b, Marcel Bernet. Das Dokument ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar.

Buch: Raspberry Pi Cookbook, von O'Reilly

*Software and Hardware Problems and Solutions*



O'REILLY®

*Simon Monk*



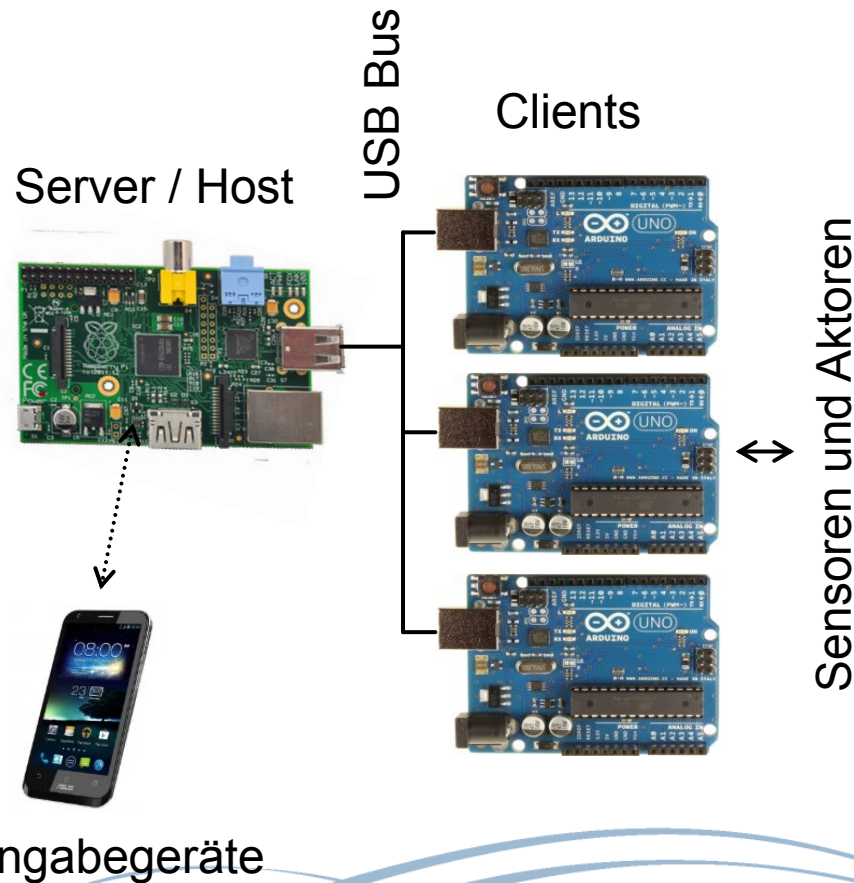
# «Projekte»

Hausautomation  
Modelleisenbahnsteuerung



- Das microHOME Projekt beschreibt Schritt für Schritt den Aufbau einer "Do-it Yourself" Heimautomatisierung.
- Dabei kommen Moderne und einfache Microcomputer ([Raspberry Pi](#)) und I/O Boards ([Arduino](#)) zum Einsatz. Ergänzt durch Open Source Software(z.B. [FHEM](#)), einfache Scripts und kleine C/C++ Programme.
- Wo immer möglich und aus Sicherheitsgründen, kommen Niedervolt Komponenten wie LEDs, 12V Motoren etc. zum Einsatz. Die Verwaltung und Steuerung der Geräte, erfolgt mittels Browser oder Smartphone.

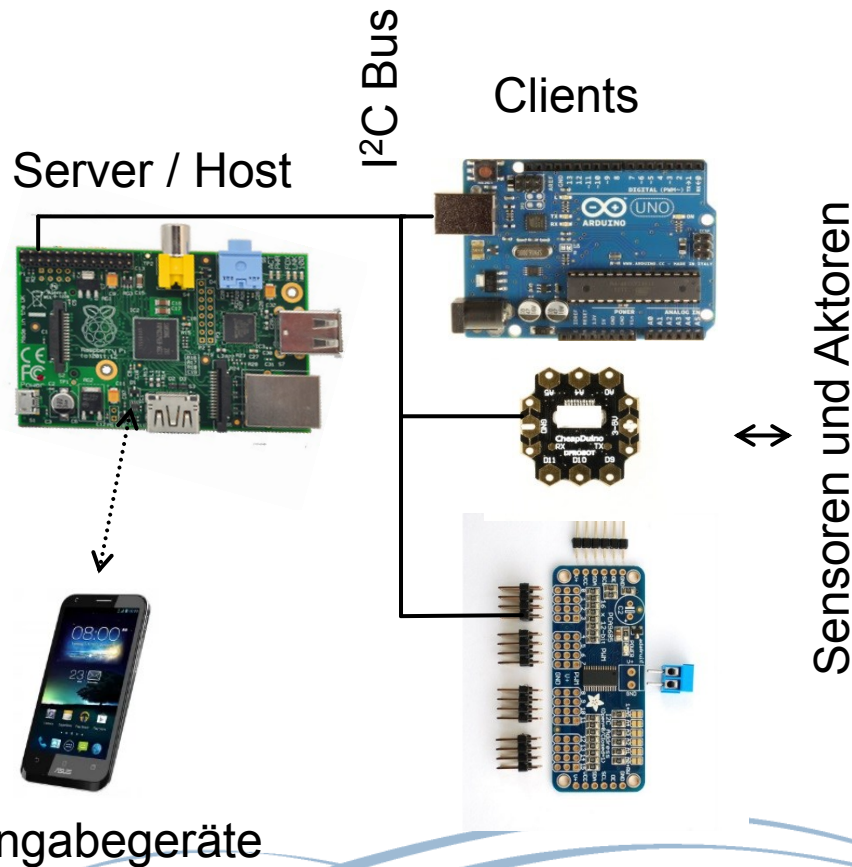
# Grundsätzlicher Aufbau



- **Server** welche die Clients überwacht und steuert
- **USB Bus** zwischen Client und Server
- **Clients** (Arduino) welche die Befehle vom Server entgegennehmen und weiterleiten an
- **Sensoren und Aktoren**
  - Readkontakte, LED, Servo's, Motoren etc.
- **Eingabegeräte** wie:
  - Browser, PC Programm oder APP's auf dem Smartphone

# Alternativer I<sup>2</sup>C Aufbau

(<http://blog.oscarliang.net/raspberry-pi-arduino-connected-i2c/>)



- **Server** welche die Clients überwacht und steuert
- **I<sup>2</sup>C Bus** zwischen Client und Server
- **Clients** welche die Befehle vom Server entgegennehmen und weiterleiten (z.B. CheapDuino von DFRobot oder 16-Kanal 12-bit PWM/Servo Treiber von Adafruit).
- **Sensoren und Aktoren**
  - Readkontakte, LED, Servo's, Motoren etc.
- **Eingabegeräte** wie:
  - Browser, PC Programm oder APP's auf dem Smartphone

# Hausautomation: fhem

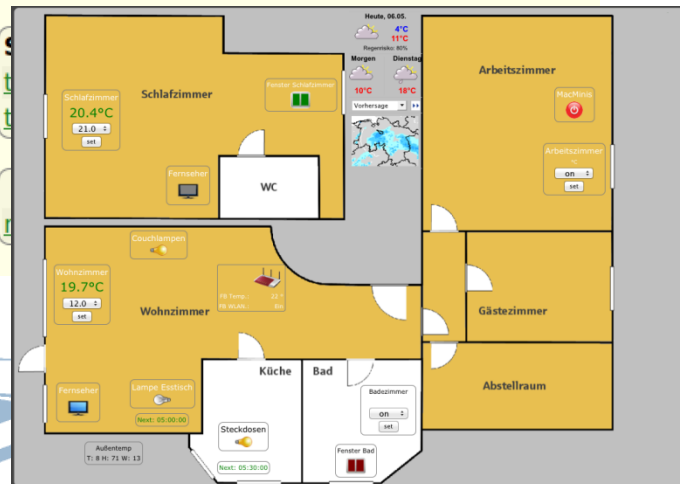


Fhem

[Alarm](#)  
[Bewaessering](#)  
[Energimonitor](#)  
[Heizung](#)  
[Lampen](#)  
[Meteo](#)  
[Meteo-archive](#)  
[Plots](#)  
[Rolladen](#)  
[\\_GEN\\_](#)  
[All together](#)

[Howto](#)  
[FAQ](#)  
[Details](#)  
[Examples](#)  
[Edit files](#)

FS20 dev.	State	Set to
<a href="#">Baeume</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Baum2_unused</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Baum3_unused</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Fax</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Fenster1</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Fenster2</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Keller</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Stehlampe</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">Terrasse</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>
<a href="#">TerrasseOben</a>		<a href="#">on</a> <a href="#">off</a>

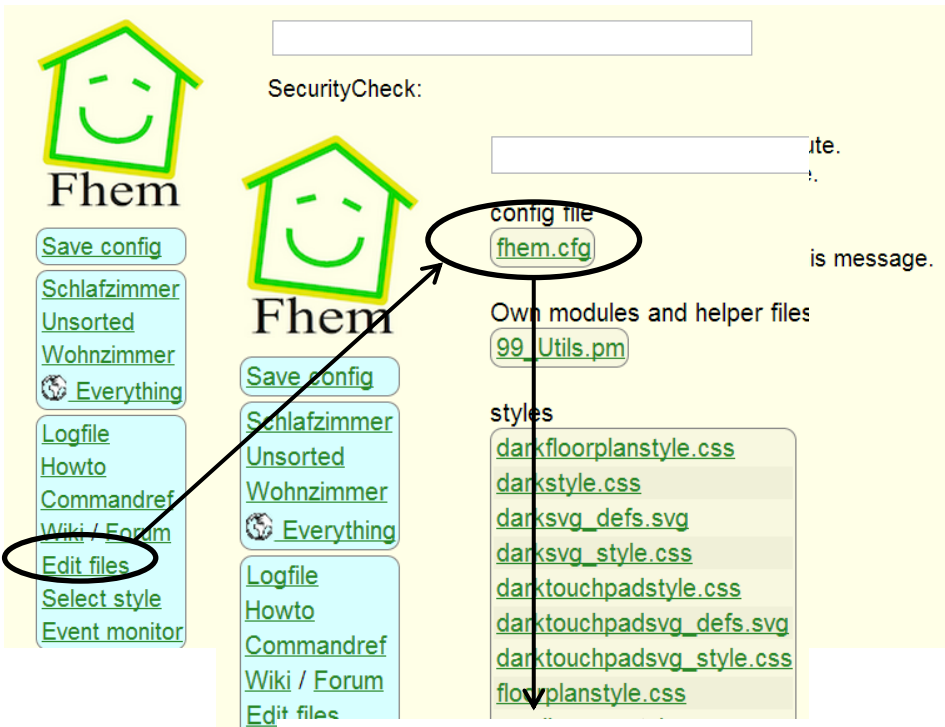


- **FHEM** ist ein Perl-basiertes Server-programm für die Hausautomation, der zur automatisierten Bedienung von Aktoren wie zum Beispiel Lichtschaltern oder Heizung sowie der Aufzeichnung von Sensorinformationen wie Raumtemperatur oder Luftfeuchtigkeit dient.

- [http://fhem.de/fhem\\_DE.html](http://fhem.de/fhem_DE.html)
- <http://www.fhemwiki.de/wiki/Arduino>



# Hausautomation – mit Raspi und Arduino



```
# definiere FRM als IO-Device - Baudrate 57600
# ist default im StandardFirmata Sketch
define Arduino1 FRM /dev/ttyUSB0@57600
attr Arduino1 loglevel 6
attr Arduino1 sampling-interval 1000

# Led 4 an Device Arduino1 im Wohnzimmer
define Led4 FRM_OUT 4
attr Led4 IODev Arduino1
attr Led4 stateFormat value
attr Led4 room Wohnzimmer
```

- Beispiel Ansteuerung Arduino Board aus fhem:
  - Startet den Browser und die fhem Oberfläche <http://localhost:8083>
  - Wählt Edit Files und fhem.cng
  - Ergänzt mindestens die nebenstehenden Zeilen (je nach Arduino ist der Serielle Port zu ändern)
  - Startet fhem neu, falls es nicht selber startet

```
sudo service fhem stop
sudo service fhem start
```

<http://www.fhemwiki.de/wiki/Arduino>



# Hausautomation – mit 433 MHz Funk



433MHz RF Link Kit



- Raspberry Pi mit 433MHz Sender und RC Switch (<https://github.com/r10r/rcswitch-pi>)

Funksteckdose

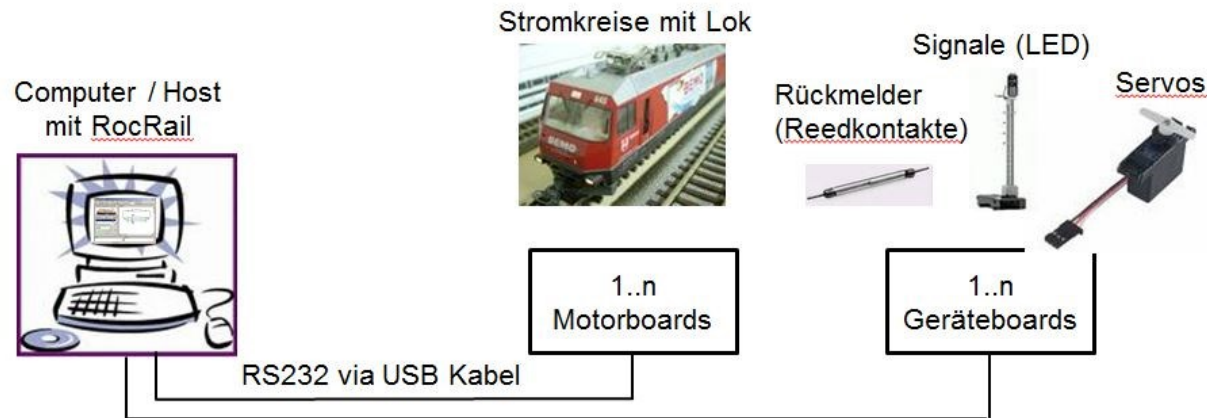


- Endgerät(e)
  - Wireless Relais
  - Funksteckdose (z.B. Power Remote von Coop Do-it Yourself)

Wireless Relais 433MHz



- <https://github.com/mc-b/microHOME/wiki>



- Das microSRCP Projekt dient zum Steuern von Modelleisenbahnen.
- Es besteht aus mehreren Sketches welche aus [Arduino](#) [Microcontrollerboards](#) Modelleisenbahn Zentralen macht.
- In Verbindung mit Steuerungsprogramm [RocRail](#), welches auf Windows/Mac/Linux/RaspberryPi läuft, entsteht eine vollständige Modelleisenbahn Steuerung. RocRail Clients für Smartphones (z.B. andRoc) und Tablets ergänzen die Lösung.

- Raspberry Pi
  - <http://www.raspberrypi.org/> - Hauptseite
  - [http://www.elinux.org/R-Pi\\_Hub](http://www.elinux.org/R-Pi_Hub) - Wiki
  - <http://www.raspberrypi.org/phpBB3/> - Forum
  - <http://www.themagpi.com/> - MagPi – Monatliche Zeitschrift
  - <http://learn.adafruit.com/category/learn-raspberry-pi> - Lady Ada Tutorials
  - <http://wiringpi.com/> - WiringPi GPIO Library
  - <https://code.google.com/p/rc-switch/> RC Switch Arduino + Doku, <https://github.com/r10r/rcswitch-pi> Rasperry Pi Code
  - <http://trevorappleton.blogspot.ch/2013/04/installing-mediawiki-on-raspberry-pi.html> - MediaWiki
  - <http://mitchtech.net/wordpress-on-raspberry-pi/> - WordPress
  - <http://www.rpiblog.com/2012/12/turn-raspberry-pi-into-wireless-access.html> - WLAN Access Point
  - <http://sourceforge.net/projects/mjpg-streamer/> - Streamen von USB und interner Kamera Bildern
- fhem
  - [http://fhem.de/fhem\\_DE.html](http://fhem.de/fhem_DE.html) - Hauptseite
  - <http://forum.fhem.de/> - Forum
  - <http://www.fhemwiki.de/wiki/Hauptseite> - Wiki
  - <https://github.com/mc-b/microHOME/wiki> - Sammlung von Ideen
- microSRCP
  - <https://github.com/mc-b/microSRCP/wiki> - Wiki
  - <https://github.com/mc-b/microSRCP> - Code
- Arduino
  - <http://www.arduino.cc> - Hauptseite
  - <http://forum.arduino.cc/> - Forum
  - <http://playground.arduino.cc/Deutsch/HomePage> - Playground

# Fragen?

