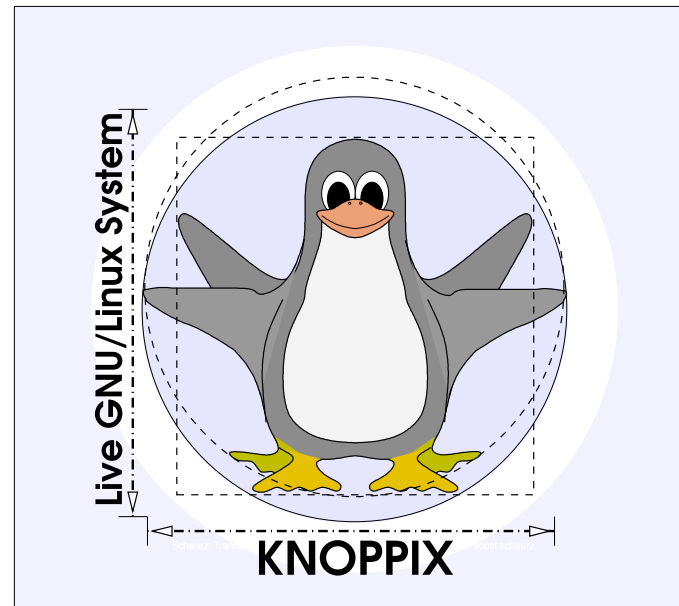


Windischgarsten **2014**

Raspberry Pi, Mobile Networking & More



Prof. Dipl.-Ing. Klaus Knopper
<knoppix@knopper.net>



Netzwerk Schulungsraum

Wireless LAN SSID: **pi**

Netzwerk: **10.0.0.X (per DHCP)**

Netzmaske: **255.255.255.0**

Router: **10.0.0.254**

DNS: **10.0.0.254**

Pi-Computer: **10.0.0.1 ... 25 (statisch)**

Referent: **10.0.0.100 (WWW-Server!)**

Proxy (für apt - get): **http://10.0.0.100:9999**



Organsatorisches

- ▶ Beginn Mi 9:30, Do+Fr 8:30
- ▶ Mittagspause und Abendessen nach Bedarf
- ▶ Sowohl ¹Anwendung^a als auch ¹Systemprogrammierung^a (teilweise parallel möglich, s. [Übungen](#))
- ▶ Offenes Programm mit hohem praktischen Anteil, Teilnehmerwünsche:



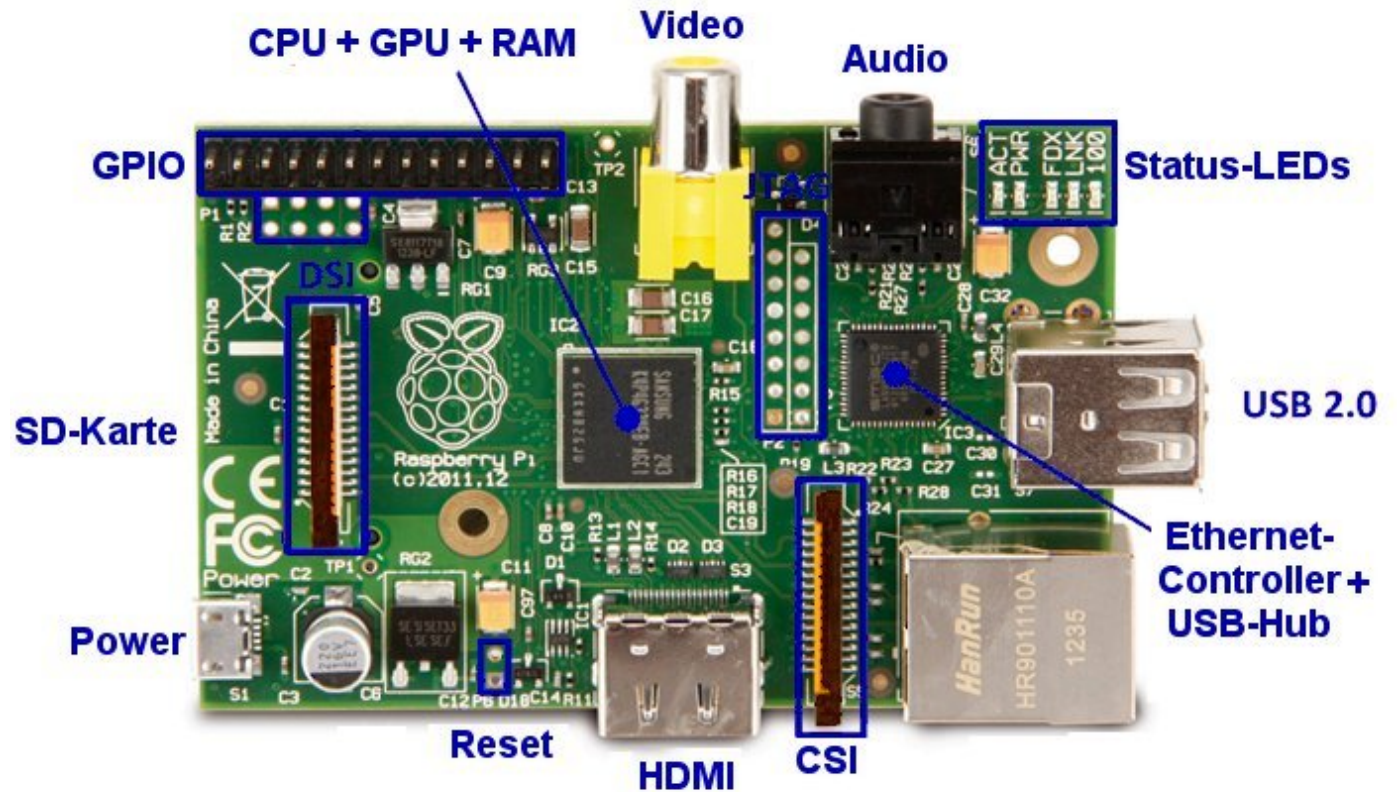
Teilnehmerwünsche

- ▶ (2013)
- ▶
 - Fernseher einschalten per Raspberry Pi, Steuerung von Geräten (z.B. per Web-GUI)
- ▶ RDP-Client (RasPi als Thin Client für Windows Server)
- ▶ Raspberry als Microcontroller (Ansteuerung von GPIO), Messdaten, Geschwindigkeits-Optimierung von GPIO-Anwendungen (Messtechnik)
- ▶ VoIP-Server
- ▶ Media-Server (Download+Streaming)



Raspberry Pi Modell B

- BCM2835 SoC
- 512 MB RAM
- ARM11 (armv6) Prozessor
- VideoCore-IV-GPU
- 2x USB-2.0
- HDMI-Ausgang (Video + Audio)
- Composite-Video
- Audio-Ausgang (3,5mm Klinke)
- D-/MMC-Karten-Slot
- Ethernet-Port (10/100 MBit)
- 21 GPIO-Pins (z.B. UART, SPI und I2C)
- DSI (Display Serial Interface) über 15-poligen Flat Flex Connector
- Kamera-Interface, CSI (Camera Serial Interface) über 15-poligen Flat Flex Connector
- Altern. Stromversorgung per μ -USB



Quelle: netzmafia.de

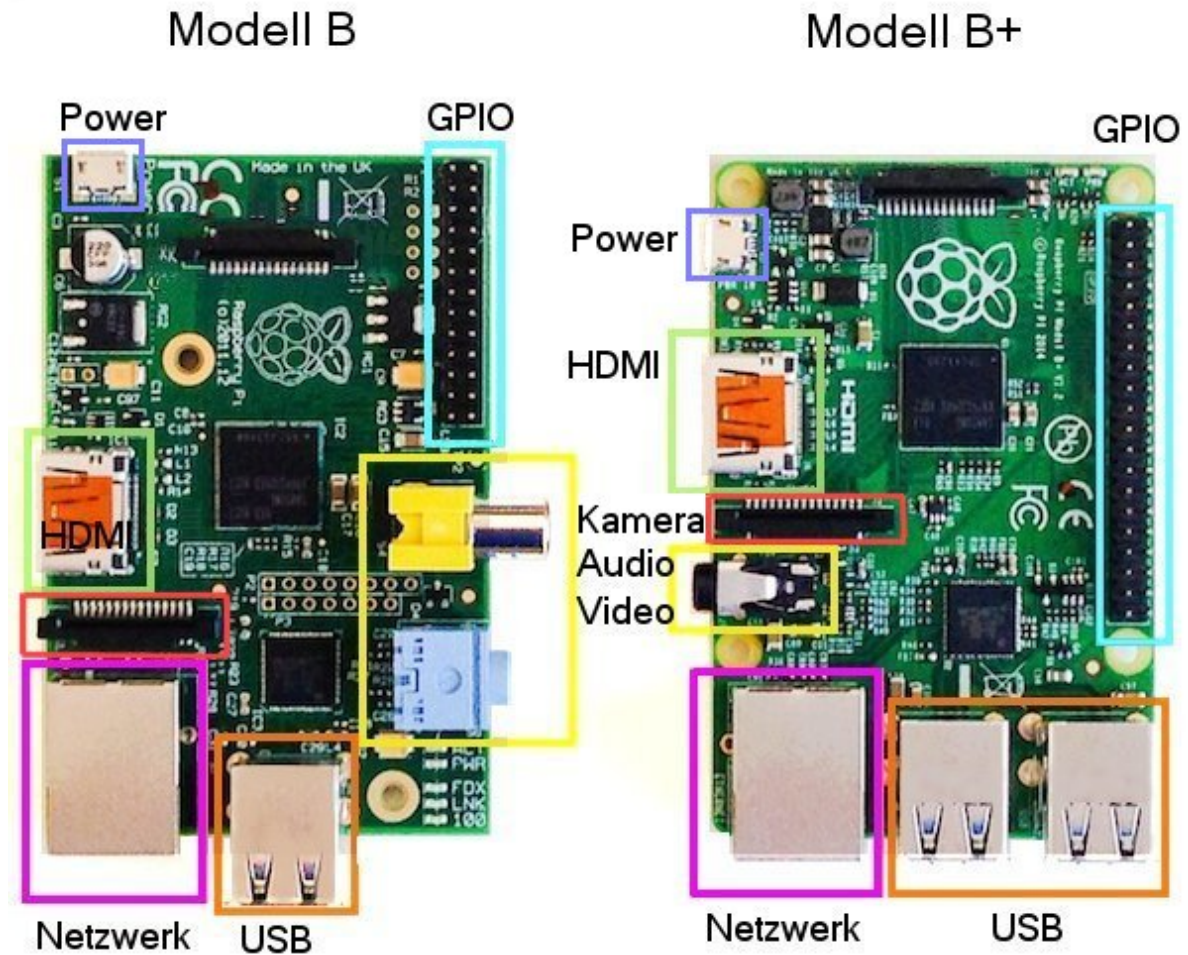


Unterschiede Modell B und B+

- + zusätzliche Pins an der GPIO-Steckerleiste (I²C Bus)
- | Audio und Composite-Video in einem Stecker
- + 2 zusätzliche USB 2.0 Ports
- | Geringerer Stromverbrauch
- + stabiler beim Umstecken
- | μ -SD Kartenslot
- | Qualität der PWN Audio-Ausgabe durch geänderten Stromlaufplan besser



Quelle: netzmafia.de



Betriebssysteme (Images)

- ▶ <http://www.raspberrypi.org/downloads/>
- ▶ **NOOBS** ± Installations-Frontend für die anderen Distributionen
- ▶ **Raspbian** ± Debian für Raspberry Pi (generische Distribution mit Softwarepaketen und graphischer Oberfläche)
- ▶ **OpenELEC** ± Multimedia mit XBMC
- ▶ **RaspBMC** ± Multimedia mit XBMC



Installation / Konfiguration

Grundsätzlich:

- ▶ Image auf SD-Karte entpacken
(z.B. `dd if=raspbian.img of=/dev/sdb`, mehrere Partitionen werden dabei angelegt)
- ▶ Booten (Resizing auf physikalische Größe und Konfiguration per (Text-) GUI `raspi-config`)
- ▶ Neue Pakete installieren (Plugins bei XBMC oder Pakete bei Raspbian)



Bootoptionen Raspian

- ▶ Die Bootdateien liegen bei Raspian auf der ersten Partition (Kernel, Initialsystem)
- ▶ Konfigurationsdatei: `config.txt`
- ▶ Übung: HDMI-Auflösung (Framebuffer) auf 800x600 fest einstellen.



Zugang zum Raspberry Pi

- ▶ ¹ Traditionell^a: Monitor (HDMI, Composite, Adapter), USB-Keyboard+Maus
- ▶ Zeitgemäß:
 - ▶ Login per SSH verschlüsselt via LAN oder WLAN
 - ▶ Login per Remote-Desktop (VNC, rdesktop)

Problem: Noch keine IP-Adresse konfiguriert oder bekannt!

- ▶ Professionell (Embedded Programmierung): Serielle Konsole über GPIO / (D)UART (direktes ¹ Andocken^a ans System)



Serielle Konsole (Hardware)

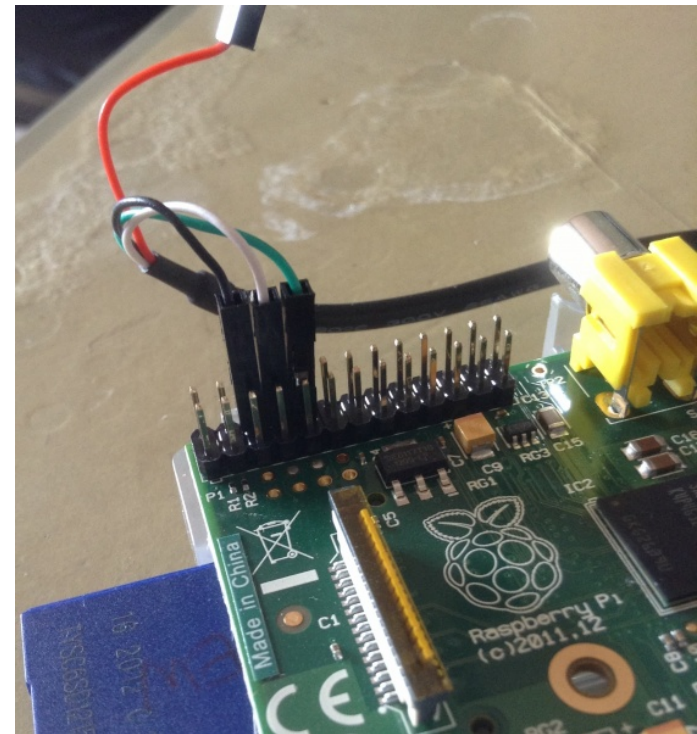
- ▶ **USB → GPIO/UART-Kabel** (Pinbelegung beachten!)

GROUND = Schwarz = Pin 6

TxD = Weiß = Pin 8

RxD = Grün = Pin 10

5V = Rot = Pin 2 *kann* zur
Kopplung der Stromversorgung
angeschlossen werden, sollte
aber weggelassen werden,
falls nicht erforderlich!



(Quelle: http://elinux.org/RPi_Serial_Connection)



Serielle Konsole (Software)

- ▶ Unter Raspbian ist die serielle Konsole standardmäßig per `/etc/inittab`-Eintrag aktiv:

```
#Spawn a getty on Raspberry Pi serial line  
T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyAMA0 115200 vt100
```

- ▶ Auf der anderen Seite des Kabels muss ein Terminalprogramm gestartet werden, z.B. **minicom** oder **screen**

```
Einstellung: Device /dev/ttyUSB0 Speed 115200
```

```
screen /dev/ttyUSB0 115200
```

- ▶ Einloggen mit Login: `pi` Passwort: `raspberrry`



Netzwerk-Einstellungen in der Konsole

- ▶ Am einfachsten: Editieren von `/etc/network/interfaces`

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

```
auto wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    wpa-proto WPA2 WPA
    wpa-key-mgmt WPA-PSK
    wpa-ssid netzwerkname
    wpa-psk geheimes_passwort
```

- ▶ Nach dem Speichern:

```
sudo ifdown wlan0
sudo ifup wlan0
```



Netzwerk-Konfiguration

- ▶ Während sich `/etc/network/interfaces` um die Konnektierung kümmert, wird der Nameserver in `/etc/resolv.conf` eingetragen:

```
nameserver ip-adresse
```

- ▶ `ifconfig device [ip-adresse] [netmask netzmaske]`
- ▶ `route [-n] ...`
- ▶ Sobald das Netz erreichbar ist, kann mit der Installation neuer Pakete begonnen werden, z.B. vnc oder rdp Server für graphischen Remote-Zugriff.



Software-Auswahl und Konfiguration anpassen

- ▶ Raspbian: Menügeführte Konfiguration mit `sudo raspi-config` (s. Übung 1)
- ▶ Softwarepakete aus Debian/Raspian-Repository nachinstallieren:

| Kommando | Wirkung |
|---|---|
| <code>apt-get update</code> | SW-Datenbank aktualisieren |
| <code>apt-get upgrade</code> | (VORSICHT!) Komplettes System aktualisieren |
| <code>apt-cache search</code> Stichwort | Software suchen |
| <code>apt-cache show</code> paketname | Details anzeigen |
| <code>apt-get install</code> paketname | Softwarepaket installieren oder aktualisieren |



Apt Proxy

- ▶ Durch Setzen einer Umgebungsvariablen
export http_proxy=http://10.0.0.100:9999
bzw.
export ftp_proxy=http://10.0.0.100:9999
kann apt-get in der aktuellen Shell angewiesen werden, den Cache auf dem Referenten-Rechner zu verwenden (das sollte die Downloads beschleunigen!).



Kommandozeile vs. Graphische Oberfläche

- ▶ `ssh raspi-ip-adresse` startet zunächst nach erfolgreichem Login eine Shell für den Benutzer `pi`.
- ▶ SSH unter Linux erlaubt auch den Direktstart graphischer Programme, die auf die eigene Desktop-Oberfläche `getunnet` werden.
- ▶ Desktop-Projektion bzw. Starten eines virtuellen Desktop per `tightvncserver` ist möglich (VNC). Für RDP-Clients kann entsprechend ein RDP-Server installiert werden:
`sudo apt-get install xrdp`



Workshops

...zu den Wunschthemen:

- ▶ Handouts
- ▶ Übungen
- ▶ Beispiele (Skripte, Webseiten)

Materialien werden nach dem Kurs im Web zur Verfügung gestellt.

<http://knopper.net/Windischgarsten/2014/>



Viel Spaß beim „Basteln“!

