

# **Raspberry Pi als „Musikabspielgerät“**

Uwe Berger  
bergeruw@gmx.net



# Uwe Berger



- Beruf: Softwareentwickler
- Freizeit: mehr oder weniger sinnvolle Dinge mit Hard- & Software veranstalten
- Linux seit ca. 1995
- BraLUG e.V.
- [bergeruw@gmx.net](mailto:bergeruw@gmx.net)



*...und jetzt?*



# Inhalt

## „Pflichtenheft“:

- Anforderung
- Varianten
- Lösung

## Umsetzung/Realisierung:

- Hardware
- Software
  - Betriebssystem
  - Bedienoberfläche



# Ausgangslage

- Musiksammlung (mp3-Dateien) auf einem Netzwerklaufwerk (Standort: Dachboden)
- Eine Stereoanlage im Wohnzimmer

Wunsch → Musiksammlung auf der Stereoanlage ausgeben...





# Anforderungen

- Wohnzimmer- und „frauentaugliches“ Gerät mit einfacher Bedienoberfläche
- Netzwerkverbindung via WLAN
- Halbwegs gute Audioqualität
- Internetradio vielleicht auch?
- Fernbedienung wäre ebenfalls nicht schlecht...
- ...und natürlich ein wenig Spaß bei der Realisierung :-)

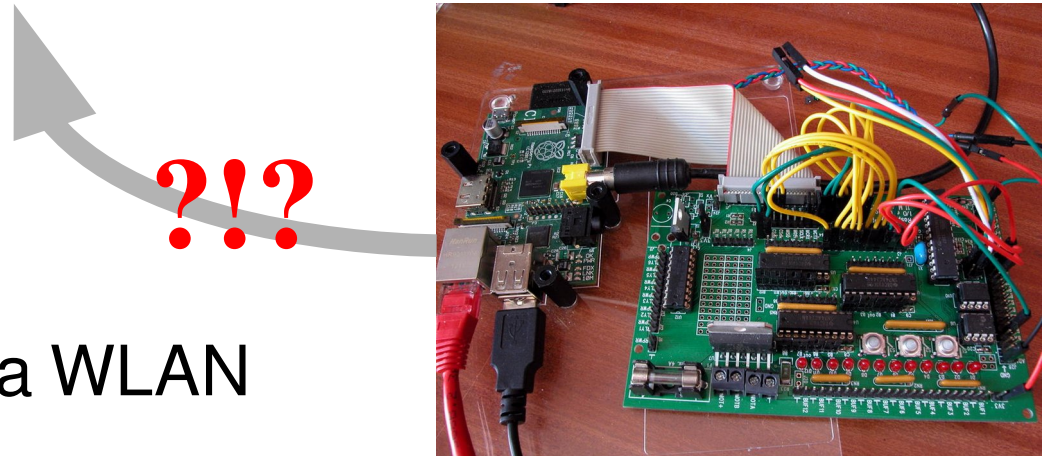


Foto: <https://projects.drogon.net/raspberry-pi/gertboard/>



# (Betrachtete) Lösungsvarianten

- Kommerzielle Lösung:
  - Mein Samsung-Fernseher kann es...
  - Netzwerkfähiger Mediaplayer als „Set-Top-Box“...
- Linux-Kiste mit XBMC o.ä. installieren/konfigurieren...
- Keine „Fertiglösung“ verwenden, sondern selbst etwas zusammenstellen/programmieren...



# (Betrachtete) Lösungsvarianten

- Kommerzielle Lösung:
  - Mein Samsung-Fernseher kann es, aber...
  - Netzwerkfähiger Mediaplayer als Set-Top-Box...
- Linux-Kiste mit XBMC o.ä. installieren/konfigurieren...
- Keine „Fertiglösung“ verwenden, sondern selbst etwas zusammenstellen/programmieren... :-)))



# Gewählte Lösung (Übersichtsbild)

## „Musikabspielgerät“

### Hardware:

- Raspberry Pi (mit Gehäuse)
- USB-WLAN-Stick
- Touch-Display
- Externe USB-Soundkarte

### Software:

- Betriebssystem: Linux
- Music Player Daemon (MPD)
- Einige weitere Linux-Tools
- Selbstgeschriebene GUI





# Hardware → Raspberry Pi

- Technische Daten siehe Dokumentation...





# Hardware → Touch-Display

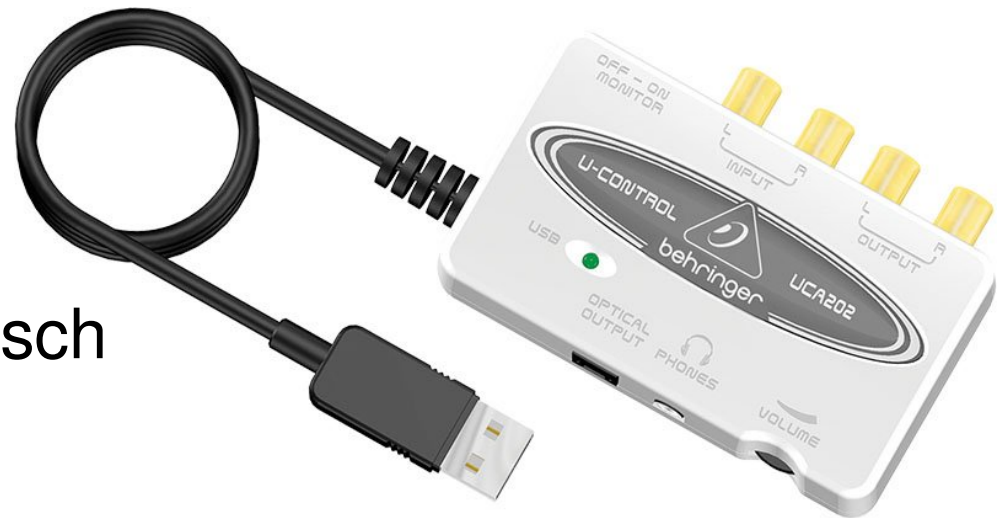
- TFT-Display:
  - 2,83“ (57,6 x 43,2 mm)
  - 320 x 240 Pixel
  - transmissiv
- Touch-Fläche:
  - resistiv
  - Controller: TI ADS7846/TSC2046
- Schnittstelle: SPI
- Hintergrundbeleuchtung schalt- und dimmbar (PWM)
- (mein) Lieferant: <http://www.watterott.com>





# Hardware → USB-Soundkarte

- UCA-202 (F. Behringer)
- Ausgänge
  - Cinch, unsymmetrisch
  - Optisch (S/PDIF)
  - Kopfhörer (Klinke)
- Eingang; Cinch, unsymmetrisch
- USB 1.1 (Stecker Typ A)
- 16-Bit-DAC, sehr guter Frequenzgang, kleiner Klirrfaktor etc. → RTFM
- Wichtig → Linux-tauglich!





# Hardware → WLAN

- No-Name USB-WLAN-Stick mit den üblichen technischen Daten...
- Wichtig ist eingebauter Chip-satz!  
z.B. RTL8188CUS





# Hardware → „Fertiggerät“





# Betriebssystem (Installation etc.)

- Linux-Image auf eine SD-Karte kopieren
  - Angepasstes Image für Touch-Display  
(<https://github.com/watterott/RPi-Display#sd-card-image>)
- Booten...
- Konfiguration (via ssh):
  - Rechnername
  - Eventuell Netzwerkkonfiguration anpassen
  - User-Management...
  - etc.
- Reboot...
- ...Fertig!



# Betriebssystem (USB-Soundkarte)

- Plug ´n Play...

```
> lsusb
...
Bus 001 Device 004: ID 08bb:2902 Texas Instruments Japan PCM2902 Audio Codec
...

> dmesg
...
usb 1-1.2: New USB device found, idVendor=08bb, idProduct=2902
usb 1-1.2: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=0
usb 1-1.2: Product: USB Audio CODEC usb 1-1.2: Manufacturer: Burr-Brown from TI
input: Burr-Brown from TI USB Audio CODEC as /devices/platform/bcm2708_usb/usb1/1-1/1-1.2/1-1.2:1.3/input/input0
hid-generic 0003:08BB:2902.0001: input,hidraw0: USB HID v1.00 Device [Burr-Brown from TI USB Audio CODEC ] on usb-bcm2708_usb-1.2/input3
...

> lsmod
...
snd_soc_bcm2708_i2s 5474 0 regmap_mmio 2806 1
snd_soc_bcm2708_i2s snd_rawmidi 21357 2
snd_usbmidi_lib,snd_seq_midi snd_soc_core 131356 1
snd_soc_bcm2708_i2s
...
```



# Betriebssystem (WLAN-Stick)

- Wenn „richtiger“ Chipsatz, dann ebenfalls Plug ´n Play...

```
> lsusb
...
Bus 001 Device 004: ID 0bda:8176 Realtek Semiconductor Corp. RTL8188CUS 802.11n
WLAN Adapter
...

> dmesg
...
usb 1-1.2: new high-speed USB device number 4 using dwc_otg
usb 1-1.2: New USB device found, idVendor=0bda, idProduct=8176
usb 1-1.2: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3 usb 1-1.2:
Product: 802.11n WLAN Adapter usb 1-1.2: Manufacturer: Realtek
usb 1-1.2: SerialNumber: 00e04c000001
...
usbcore: registered new interface driver rtl8192cu
...

> lsmod
...
8192cu 551016 0
...
```



# Betriebssystem (WLAN-Stick)

```
> cat /etc/network/interfaces
...
auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
wpa-ap-scan 1
wpa-scan-ssid 1
wpa-ssid "wlan_name"
wpa-psk "passwort"
...

> cat /etc/modprobe.d/8192cu.conf

# Stromsparfunktion WLAN-Stick deaktivieren
options 8192cu rtw_power_mgnt=0 rtw_enusbss=0

> sudo service networking restart
...

> ifconfig
...

> iwconfig
...
```



# Anwendungssoftware (MPD)

- Music Player Daemon (MPD)
- Unix-Dienst zum Abspielen von Musik (u.a. mp3, FLAC, Ogg Vorbis, AAC, WAV)
- Audioausgabe → Soundkarte des Servers
- Kein eigenes Benutzerinterface → Netzwerkschnittstelle für Clients, GUIs etc.
- Installation am einfachsten aus den Paketquellen
- Konfiguration:
  - Pfad zu Musikdateien, Playlists, Log-Dateien
  - Konfiguration der Soundkarte



# Anwendungssoftware (MPD-Client-GUI)

- Selbst implementierte MPD-Client-GUI
- Aufgabe:
  - Anzeige Titelinformationen, Gerätestatus etc.
  - Steuerung MPD und Gerät
- Bedienung erfolgt über die Touch-Fläche des Displays
- C-Programm mit:
  - Ausgabe via Framebuffer-Device → eigene Bibliothek
  - Eingabe via Touch → tslib
  - Schnittstelle zu MPD → libmpd
- Entwicklung auf Raspberry Pi selbst → Toolchain...



## „Exkursion“: Framebuffer-Device

- Framebuffer → Grafikspeicher der Grafikkarte
- Linux-Framebuffer-Funktionalität seit Kernel 2.1.109
- Zugriff auf Framebuffer erfolgt über `/dev/fb*`
- Meine Framebuffer-Bibliothek:
  - Öffnen, Lesen, Schreiben, Schließen des Framebuffer-Device
  - Ausgaben mit 24 Bit Farbtiefe möglich
  - 2 Textfonts: 8x8 und 8x16
  - Grafische Grundelemente: Bildpunkt, Linien, Rechtecke
  - Zusammengesetzte Grafikelemente: Buttons



## „Exkursion“: Touchscreen

- Resistiver Touchscreen → 2 Halbleiterschichten übereinander; dazwischen Abstandhalter
- Bestimmung Touch-Punkt → nacheinander an beiden Schichten eine definierte Spannung anlegen und jeweils das Spannungsverhältnis zu den Rändern ermitteln
- Kernel-Modul ads7846 → /dev/input/touchscreen\*
- Bibliothek tslib
  - Öffnen, Lesen, Schließen Touch-Device
  - Ermittlung x/y Koordinate, Druckkraft und -dauer
  - Tool ts\_calibrate zum initialen Kalibrieren (/etc/pointercal)



## „Exkursion“: libmpd

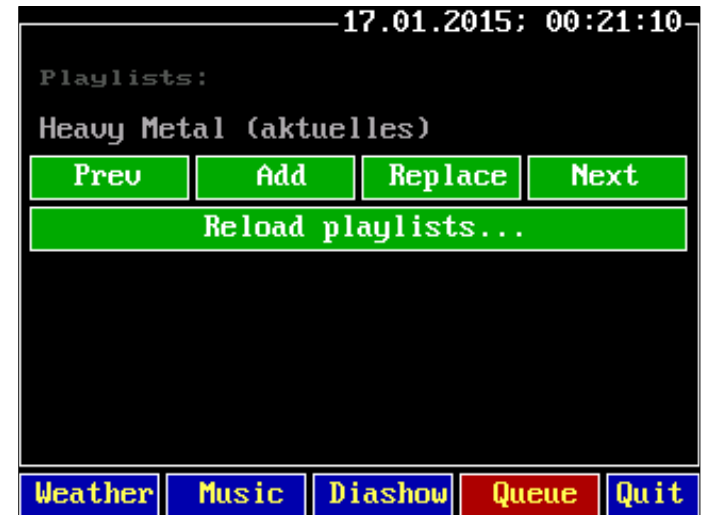
- Kommunikation mit MPD-Daemon erfolgt über TCP/IP (Defaultport 6600)
- Bibliothek libmpd → Steuerung MPD:
  - Öffnen, Initialisieren, Schließen des Kommunikationskanal
  - Steuerung der Musikausgabe (Play, Pause, Next etc.)
  - Abfrage MPD-Status und Titelinformationen
  - Playlist-Handling (Anzeige, Erstellen, Editieren, Löschen etc.)
  - Anstoß Generierung Musikdatenbank
  - Viele libmpd-Funktionen arbeiten asynchron...



# Meine Bedienoberfläche

## Musiksammlung abspielen

- MPD-Playlist auswählen:
  - Navigieren
  - Hinzufügen/Ersetzen
- Musik abspielen:
  - Play/Pause/Stop
  - Vor/Zurück
  - Wiederholen/Zufall
  - Anzeige diverser Informationen zur aktuellen Musikdatei

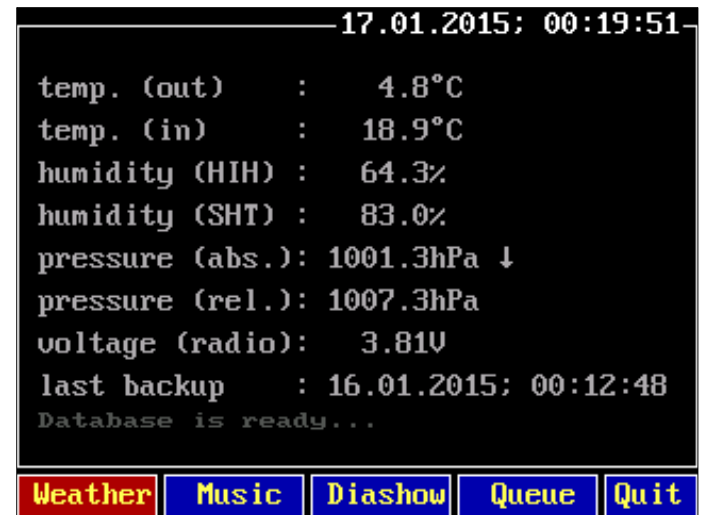




# Meine Bedienoberfläche

Gimmicks:

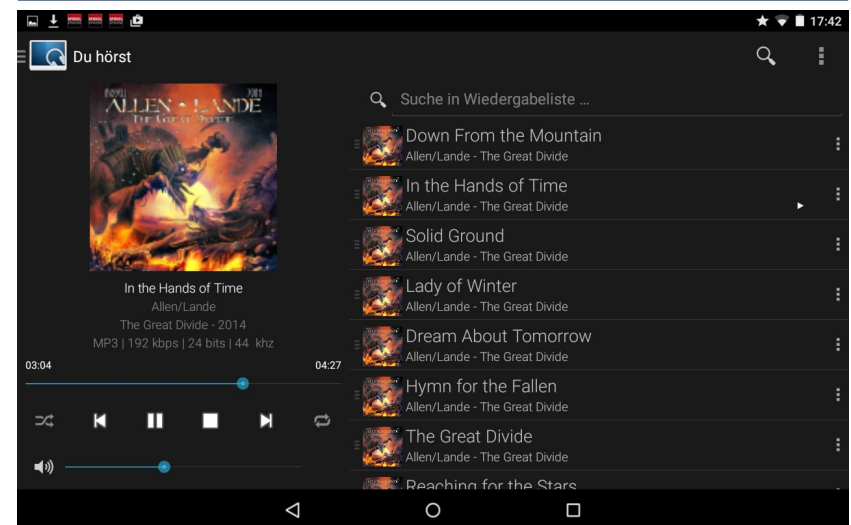
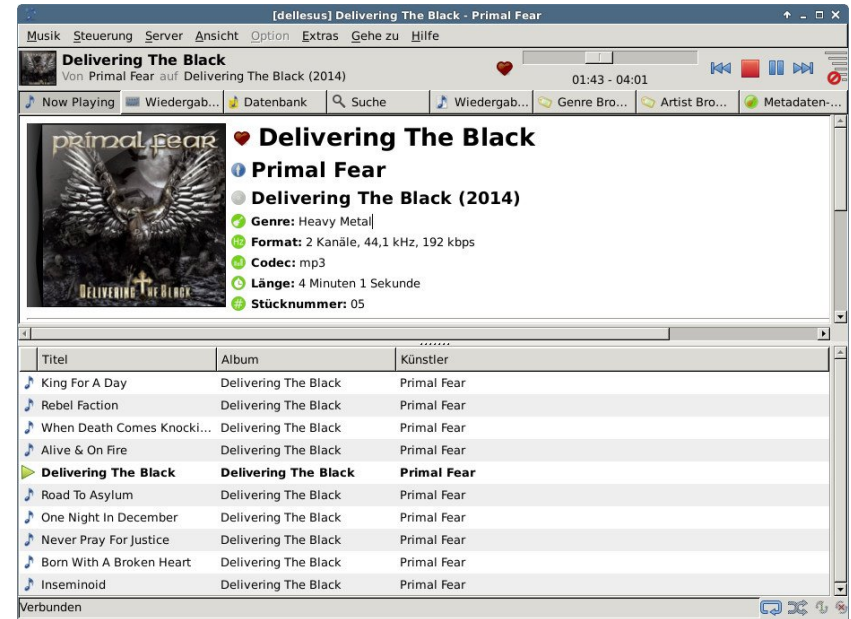
- Diashow
- Anzeige Wetterdaten





# „Alternative“ Bedienoberfläche

- Linux z.B.:
  - mpc, ncmpc, ncmpcpp
  - gmpc, Xfmppc, ario, Sonata
- Android: MPDroid, DroidMPD
- unzählige Clients für Windows, MacOS, iOS etc.
- Web-Frontends
- Lustige Hardware: McBetty





# „Autostart“ MPD-Client-GUI

- Programmstart erfolgt über /etc/inittab mittels rungetty:

```
> cat /etc/inittab  
...  
1:2345:respawn:/sbin/rungetty tty1 -u pi sudo rpi_gui  
2:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty2  
...
```



# Internetradio & Podcasts?

- Internetradio:
  - Trick → Playlisten mit URLs von Internetradio-Stationen anlegen und via MPD abspielen

```
> cat RBB.m3u
```

```
http://fritz.de/livemp3
```

```
http://rbb.ic.llnwd.net/stream/rbb_inforadio_mp3_m_b
```

```
http://rbb.ic.llnwd.net/stream/rbb_radioeins_mp3_m_b
```

- Podcasts:
  - Shell-Script podget (<http://podget.sourceforge.net/>)
  - Konfiguration anpassen
    - ~/.podget/podgetrc
    - ~/.podget/serverlist
  - Eventuell Cronjob einrichten



# Ausblick?

- Eigentlich ein perfektes Gerät, die Familientauglichkeit wurde über Weihnachten/Silvester bewiesen!
- ...hat jemand noch eine nette Idee?



# Links

- [http://www.bralug.de/wiki/Raspberry\\_Pi\\_als\\_Musikabspielger%C3%A4t\\_an\\_der\\_Stereoanlage](http://www.bralug.de/wiki/Raspberry_Pi_als_Musikabspielger%C3%A4t_an_der_Stereoanlage)
- <http://www.raspberrypi.org/>
- <https://github.com/watterott/RPi-Display>
- [http://www.behringer.com/assets/UCA202\\_P0484\\_M\\_DE.pdf](http://www.behringer.com/assets/UCA202_P0484_M_DE.pdf)
- <http://www.musicpd.org/>
- <https://github.com/kergoth/tslib>
- <http://api.sarine.nl/libmpd/main.html>
- <http://www.sqlite.org/c3ref/intro.html>



Ende!



## Backup-Folien



# Programmstruktur GUI

