

schlizbäda

B e d i e n u n g s a n l e i t u n g

Raspiblaster

Raspiblaster – ein CD-Spieler auf Basis des Raspberry Pi



Simplified 2-clause BSD License
© 2001–2018 by Audacious developers and others

Datum:
13.04.2018



Das Linux-Maskottchen *Tux* wurde von *Larry Ewing* mit dem Bildbearbeitungsprogramm *GIMP* erstellt.

<mailto:lewing@isc.tamu.edu>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Rechtliche Hinweise	6
1.2 Danksagung	9
1.3 Konventionen dieser Bedienungsanleitung	10
1.4 Kurzbeschreibung	10
1.5 Stückliste	11
1.6 Technische Daten	12
1.6.1 Spannungsversorgung	12
1.6.2 Audioverstärker (HifiBerry MiniAMP)	12
1.6.3 Raspberry Pi	13
1.6.4 Laufwerk (LG GP50NW40)	13
2 Bedienungsanleitung	15
2.1 Einschalten	15
2.2 Raspiblaste herunterfahren und ausschalten	15
2.3 Lautstärke einstellen	16
2.4 Starten des Audioplayer <i>audacious</i>	16
2.5 CD einlegen und Wiedergabe starten	17
2.6 Bedienung	18
2.7 Wiedergabeliste	19
2.8 Audiodateien von anderen Speichermedien abspielen	20
2.9 Behandlung und Reinigung von CDs	20
2.10 Fehlerbehebung	21
2.10.1 Der Raspiblaste bootet nicht	21
2.10.2 Die Auswurf Taste am CD-ROM-Laufwerk reagiert nicht	21
2.10.3 Der Bildschirm ist dunkel	22
2.10.4 Kein Ton	22
3 Installation und Konfiguration	23
3.1 Raspbian einrichten	25

3.2	HiFiBerry MiniAmp installieren	27
3.2.1	ALSA konfigurieren über <i>/etc/asound.conf</i>	28
3.2.2	ALSA für Lautstärkeregelung aufbohren	28
3.3	CD-ROM-Laufwerk am Raspberry Pi in Betrieb nehmen	30
3.3.1	Erkennen des externen CD-ROM-Laufwerks am USB-Anschluss	31
3.3.2	Linux-Paket <i>eject</i> installieren	31
3.4	<i>audacious</i> auf dem Raspberry Pi kompilieren	31
3.4.1	Download und Entpacken des aktuellen Quellcodes	32
3.4.2	libaudclient-3.5-rc2 kompilieren	33
3.4.3	audacious-3.9 kompilieren	33
3.4.4	audacious-plugins-3.9 kompilieren	33
3.4.5	Code von <i>audacious</i> auf den Raspiblastar anpassen	37
3.4.6	Entwicklungsumgebung <i>eclipse</i> für die Codeanalyse und den Debug von <i>audacious</i> auf dem PC verwenden	38
3.4.7	Ändern/Anpassen des Sourcecodes – Teil 1: Einbinden der <i>eject</i> -Funktionalität	39
3.4.8	Ändern/Anpassen des Sourcecodes – Teil 2: Besonderheiten am Raspber- ry Pi bzw. Raspiblastar: eject-Sperre	39
4	CDs rippen mit <i>abcde</i>	40
4.1	<i>abcde</i> installieren und anpassen	40
4.1.1	Installation von <i>abcde</i> über die Raspbian-Paketverwaltung <i>apt</i>	41
4.1.2	Anpassung der Konfigurationsdatei <i>/etc/abcde.conf</i>	41
4.2	Die erste CD mit <i>abcde</i> rippen	42
4.3	Fehlerbehandlung	46
4.4	Suche von Coverbildern	47
4.5	Benchmark	47
5	Hardwarebasteleien	49
6	Ausblick	50

Abbildungsverzeichnis

2.1	Raspbian Stretch Desktop	15
2.2	RaspiBlaster herunterfahren	16
2.3	CD in Laufwerksschublade einlegen	17
2.4	Systemmeldung „Wechseldatenträger wurde eingelegt“	18
2.5	Behandlung von CDs	20
3.1	Verbindungsaufbau vom Windows-PC zum Raspberry Pi über <i>PuTTY</i>	24
3.2	<i>PuTTY</i> -Remote-Konsole des Raspberry Pi auf dem Windows-PC	24
3.3	alsamixer, ein Audiomixer für die Konsole	30
4.1	FLAC - Free Lossless Audio Codec	41
4.2	von <i>abcde</i> ermitteltes Coverbild zur gerippten CD	45

Tabellenverzeichnis

1.1	Lizensierung der Abbildungen	8
1.2	Konventionen der Dokumentation	10
1.3	Stückliste – Teil 1	11
1.4	Stückliste - Teil 2	12
4.1	Dauer zum Rippen der gleichen CD auf unterschiedlichen Geräten	48

1 Einleitung

Vielen Dank für Ihr Interesse an schlizbädas Raspiblaster.

Neben einem CD-Spieler befassen Sie sich hiermit gleichzeitig mit einem vollständigen Computer auf Basis des Raspberry Pi, der Ihnen als Bastler viele weitere Möglichkeiten bietet. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung durch, um das Gerät vollständig kennenzulernen und möglicherweise sogar nachzubauen.

1.1 Rechtliche Hinweise

Bei der Konzeption des Raspiblasters wurde darauf geachtet, nur Software zu verwenden, die unter einer freien Lizenz wie FreeBSD, GNU GPL oder Ähnlichem zur Verfügung gestellt wird.

Marken

Einige Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Links

In dieser Bedienungsanleitung sind Links zu externen Seiten im Internet enthalten. Diese Inhalte macht sich der Verfasser schlizbäda trotz Verlinkung nicht zu eigen, da sie nicht in seinem Einflussbereich stehen! Zum Zeitpunkt der Verlinkung waren keine rechtswidrigen Inhalte erkennbar. Eine ständige Überprüfung auf etwaige rechtsverstoßende Änderungen ist dem Verfasser nach geltendem Recht nicht zuzumuten.

Sollten aktuelle oder künftige Inhalte jedoch rechtswidrig sein, so kann der Autor darüber per e-mail an [mailto: schlizbaeda@gmx.de](mailto:schlizbaeda@gmx.de) informiert werden. Es werden dann entsprechende Maßnahmen zur Beseitigung des/der betroffenen Links ergriffen.

DRM

Die offizielle Lesart der Erfinder dieses Unfugs lautet *Digital Rights Management*, aber insbesondere die Freie-Software-Bewegung bezeichnet die unter diesen Bereich fallenden technischen Verfahren treffender als *Digital Restriction Management*, da viele dieser Verfahren mit den meisten Open-Source-Lizenzen nicht vereinbar sind.

Dies bedeutet jedoch **nicht**, dass DRM ignoriert werden darf! Vielmehr wurde um 2003 dem Endverbraucher(!) in Deutschland durch die damalige Regierung auferlegt, technisch nicht funktionierendes DRM (z. B. einen Kopierschutz auf nicht der Spezifikation entsprechenden Audio-CDs, sogenannten Un-CDs) selbständig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung von DRM zu ergreifen. In den übrigen EU-Staaten dürften ähnliche Gesetze existieren.

Für den Raspiblaster kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige DRM-Verfahren technisch nicht erkannt und daher nicht automatisch berücksichtigt werden! Dies betrifft insbesondere mit einem sogenannten Kopierschutz versehene und auf der Hülle durch ein entsprechendes Logo gekennzeichnete Un-CDs, deren Inhalt streng genommen nicht einmal für die private Verwendung kopiert werden darf! Im wirklich persönlichen Umfeld werden derartige Verstöße derzeit in der Regel jedoch nicht polizeilich verfolgt...

https://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Rights_Management

FreeBSD-Lizenz des Audioplayers *audacious* **Current stable release: 3.9 (August 19, 2017)**

Copyright 2001-2017 Audacious developers and others

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions, and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions, and the following disclaimer in the documentation provided with the distribution.

This software is provided "as is" and without any warranty, express or implied. In no event shall the authors be liable for any damages arising from the use of this software.

<https://audacious-media-player.org/download>

Im Rahmen dieser Lizenz wurde der Quellcode von *audacious* mit dem Stand *Current stable release: 3.9 (August 19, 2017)* von schlizbäda für die Verwendung auf dem Raspberry Pi angepasst. Das Programm wurde um eine „eject“-Funktionalität erweitert, da das Betätigen der Auswurf Taste des CDROM-Laufwerks bisweilen zu Aufhängern führt. Weitere Informationen

werden in Kapitel 3.4 beschrieben.

Der Quellcode der geänderten Software kann über den folgenden Link heruntergeladen werden:

<https://github.com/schlizbaeda/audacious-raspiblaster>

Bildrechte

Alle inhaltlich relevanten Fotos und technischen Abbildungen in diesem Dokument stammen vom Verfasser schlizbäda selbst und werden hiermit von ihm unter der *Creative-Commons*-Lizenz **CC-BY-SA 3.0** veröffentlicht. Sie dürfen daher von jedem bei Namensnennung des Urhebers in unveränderter oder auch in veränderter Form unter den gleichen Bedingungen weitergegeben werden:



In dieser Bedienungsanleitung werden jedoch auch einige Icongrafiken aus anderen Quellen verwendet, die unter folgenden Lizenzen stehen:





	Der Urheber <i>Larry Ewing</i> gab die Grafik unter folgender Bedingung frei: „Es ist erlaubt, diese Grafik zu verwenden und/oder zu verändern. Bedingung ist jedoch: Falls jemand fragt, muss man mich – lewing@isc.tamu.edu – als Urheber nennen und auf GIMP hinweisen.“
	Himbeerlogo der RPi-Foundation: https://static.raspberrypi.org/files/Raspberry_Pi_Visual_Guidelines_2018.pdf
	Desktopicon des Audioplayers <i>audacious</i> : vermutlich CC-BY-SA?
	alternatives Desktopicon für einen Audioplayer auf dem Raspiblaster: CC-BY-SA U.S. (Autor: Wallpaper FX, http://www.wallpaperfx.com/)

Tabelle 1.1: *Lizensierung der Abbildungen*

1.2 Danksagung

schlitzbäda möchte folgenden Personen aus dem deutschen Raspberry Pi Forum (<https://forum-raspberrypi.de>) seinen Dank aussprechen:

@hyle <https://forum-raspberrypi.de/user/36638-hyle/>:

Dieser Benutzer lieferte viele wertvolle Hinweise zum Raspiblaste, insbesondere die Grundidee, die Auswurfaste des CD-ROM-Laufwerks zu sperren.

@smutbert <https://forum-raspberrypi.de/user/21740-smutbert/>:

Eine echte Koryphäe um das Thema ALSA und dessen Konfiguration und Einrichtung.

@rpi444 <https://forum-raspberrypi.de/user/8097-rpi444/>,

@Tell <https://forum-raspberrypi.de/user/9272-tell/>:

Die beiden zeigten den richtigen Weg auf, wie man es anpackt, große fremde C-/C++-Projekte erfolgreich zu kompilieren (Kapitel 3.4).

1.3 Konventionen dieser Bedienungsanleitung

Folgende gestalterische Konventionen werden für diese Bedienungsanleitung festgelegt:




 Gefahr! Text	Ein Gefahrenhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Personenschäden und Geräteschäden führen kann!
 Achtung Text	Ein Gefahrenhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Geräteschäden führen kann!
 Hinweis Text	Ein Hinweis mit zusätzlicher Information bzw. relevanter Erläuterung zu einer bestimmten Funktionalität
[Schaltfläche]	Kennzeichnung von Schaltflächen von Software
"Menüpunkt"	Kennzeichnung von Menüpunkten von Software
pi \$ RPi-Kommando	bash-Kommando am Raspberry Pi
PC \$ PC-Kommando	Kommandozeile am Linux-PC
win> PC-Kommando	alternativ: Kommandozeile am Windows-PC
#Kommentar	Kommentar in einer Kommandozeile
Meldung	Kennzeichnung von Meldungen der Software RaspiBlaster

Tabelle 1.2: Konventionen der Dokumentation

1.4 Kurzbeschreibung

Der RaspiBlaster ist ein CD-Spieler mit eingebautem Stereoverstärker (HifiBerry MiniAMP) und Lautsprechern, mit einer (zumindest in technischer Hinsicht) entfernten Ähnlichkeit zu den seit den 80er-Jahren bekannten Geräten, die im Volksmund auch als *Ghettoblaster* bezeichnet werden. Er besteht aus einem Raspberry Pi 3B, an dem intern über einen seiner

1 Einleitung

USB-Anschlüsse ein handelsübliches CD-ROM-Laufwerk (LG GP50NW40, eigentlich ein DVD-Brenner) angeschlossen ist. Die Bedienung des Raspiblasters erfolgt über das von der RPi-Foundation herausgebrachte 7-Zoll Raspberry Pi DSI-Display Touch.

Neben den internen Lautsprechern können an der Rückseite auch externe Lautsprecherboxen angeschlossen werden. Zwei weitere USB-Anschlüsse und die Ethernetbuchse des Raspberry Pi sind über Neutrikstecker von außen zugänglich.

Die Spannungsversorgung erfolgt über das 230V-Stromnetz. Im Raspiblaste ist dafür ein Einbaunetzteil (Meanwell RS-25-05: 5V, 5A) verbaut, das alle Komponenten mit ausreichenden Leistungsreserven versorgt.

Softwareseitig erfolgt auf dem Raspiblaste die Wiedergabe von Audio-CDs über das Open-Source-Programm *audacious*, das derzeit als *Current stable release: 3.9 (August 19, 2017)* vorliegt.

Ausblick auf geplante Erweiterungen

- Batteriebetrieb
- Hardwaretaster und/oder Drehgeber über GPIOs für Lautstärke etc.
- Mediaplayer für USB-Sticks
- CD rippen mit *abcde*
- DVD-Betrieb (mit kodi-Betriebssystem)
- Bluetooth-„Lautsprecher“
- UKW- und/oder DAB+-Betrieb

1.5 Stückliste

x	Hersteller	Typ	Bezeichnung	Lieferant	Bestellnr.
1	bopla	68626120	Botego BO 62612 Gehäuse geschlossen 308mm x 257mm x 81mm	?	Altbestand
1	Schurter	6762	Geräteeinbaustecker-Kombination	Bürklin	41 F 139
2	RND	170-00020	Feinsicherung träge 1A	reichelt	RND 170-00020
1	MeanWell	RS 25-5	Schaltnetzteil 25W, 5V, 5A	reichelt	SNT RS 25 5
1	Foundation	-	Raspberry Pi DSI-Display Touch	raspiprojekt	TS7DSI
1	Foundation	RPi 3B	Raspberry Pi 3B	raspiprojekt	RASPI3B

Tabelle 1.3: *Stückliste – Teil 1*

x	Hersteller	Typ	Bezeichnung	Lieferant	Bestellnr.
1	HifiBerry	MiniAMP V1.0	Stereoverstärker 2x3W Musikleistung	reichelt	RPI HB MINI AMP
2	Visaton	SC 8 N 8Ohm	Lautsprecher 30W, 8Ohm	reichelt	VIS SC 8N-8
2	Visaton	GRILLE FRS 8	Lautsprecherabdeckung 82mm x 82mm	RS	4538953
1	?		Lautsprecheranschluss 4-fach	RS	392683
1	Marquardt	1839.0105	Wippschalter 2P I/O/II 30mm x 22mm schwarz	RS	7410823
1	LG	GP50NW40	Slim Line DVD-Writer	Laden	vor Ort
2	Neutrik	NAUSB-W-B	USB-Einbaubuchse	reichelt	NAUSB-WB
1	Neutrik	NE8FDX-P6	Ethernetbuchse Cat.6A	reichelt	CAT6A BU BK
1	schlitzbäda	Eigenbau	Relaisansteuerung für GPIO4		

Tabelle 1.4: Stückliste - Teil 2

Die diversen Kleinteile wie Schrauben, Verbindungskabel (Ethernet, USB, Eigenbau) sind in dieser Stückliste nicht einzeln aufgeführt.

1.6 Technische Daten

1.6.1 Spannungsversorgung

Netzspannung	88VAC – 264VAC
Netzfrequenz	47Hz – 63Hz
Stromaufnahme bei 230VAC	0,4A
Sekundärspannung	5V
Sekundärstrom	5A
Sekundärleistung	25W

1.6.2 Audioverstärker (HifiBerry MiniAMP)

Verstärkertyp	HifiBerry MiniAMP V1.0 (Class-D Verstärker)
Musikleistung	2 x 3W (max.)
Samplerate	44,1kHz – 192kHz

1.6.3 Raspberry Pi

Raspberry Pi Version	Raspberry Pi 3B
SoC (Broadcom)	BCM2837
Architektur	ARM Cortex-A53 (quad core)
Taktrate CPU	1200MHz
Taktrate GPU	300MHz/400MHz
Arbeitsspeicher	1GB
Nichtflüchtiger Speicher	abhängig von der verwendeten SD-Karte mind. 8GB für Raspbian Stretch Desktop erforderlich

Verwendete GPIOs

GPIO 4	Pin 7 : Relaisansteuerung für die eject-Sperre
GPIO 2, 3	Pins 3, 5 : MiniAMP I2C-Bus
GPIO 18 – 21	Pins 12, 35, 38, 40 : MiniAMP I2S-Bus
GPIO 26	Pin 37 : MiniAmp shut down power stage
ID SDA, ID SCL	Pins 27, 28 : I2C-EEPROM mit Gerätedaten

1.6.4 Laufwerk (LG GP50NW40)

Unterstützte Disk-Formate	DVD-ROM (Single/Dual), DVD-RW, DVD-R, DVD+RW, DVD+R, DVD+R Double layer, DVD-R Dual layer, DVD-RAM, M-Disc (DVD+R SL), CDDA (CD Digital Audio) & CD-Extra, CD-Plus, CD-ROM, CD-ROM XA-Ready, CD-I FMV, CD-TEXT, CD-Bridge, CD-R, CD-RW, Photo-CD (Single- & Multi-Session), Video CD, DVD-VIDEO
Lesegeschwindigkeiten	DVD-R/RW/ROM: 8x/8x/8x max. DVD-R DL: 8x max. DVD-RAM (Ver.2.2 & Higher): 6x max. M-Disc (DVD+R SL): 8x max. DVD-Video (CSS Compliant Disc) : 4x max. DVD+R/+RW: 8x/8x max. DVD+R DL: 8x max. CD-R/RW/ROM: 24x/24x/24x max. CD-DA (DAE): 24x max.

1 Einleitung

Schreibgeschwindigkeiten	DVD-R: 2x, 4x, 8x
	DVD-R DL: 2x, 4x, 6x
	DVD-RW: 2x, 4x, 6x
	DVD-RAM (Ver. 2.2 & higher): 2x, 3x, 5x
	M-Disc (DVD+R SL): 4x
	DVD+R: 2.4x, 4x, 8x
	DVD+R DL: 2.4x, 4x, 6x
	DVD+RW: 2.4x, 3.3x, 4x, 8x
	CD-R: 10x, 16x, 24x
	CD-RW: 4x, 10x, 16x, 24x

Anschluss	USB 2.0
-----------	---------

Spannungsversorgung	5V DC
---------------------	-------

max. Stromaufnahme	1,6A
--------------------	------

Datenübertragungsrate

Sustained	CD-ROM: 3,600 kB/s (24x max)
	DVD-ROM: 11.08 MB/s (8x max)
	CD-ROM: 140 ms (typisch)
	DVD-ROM: 160 ms (typisch)
	DVD-RAM: 200 ms (typisch)

Buffer capacity	0.75 MB
-----------------	---------

MTBF	60000 Stunden „Power On“ (Duty Cycle 10%)
------	---

Umgebungsbedingungen (Betrieb)

Temperatur	5°C to 40°C
------------	-------------

rel. Luftfeuchtigkeit	15% bis 85%
-----------------------	-------------

Umgebungsbedingungen (Lagerung)

Temperatur	-30°C to 60°C
------------	---------------

rel. Luftfeuchtigkeit	10% to 90%
-----------------------	------------

2 Bedienungsanleitung

Dieses Kapitel ist eine klassische Bedienungsanleitung für Benutzer, die den Raspiblaste normal verwenden, ohne dabei die Software oder Hardware des Gerätes zu verändern.

2.1 Einschalten

Zum Einschalten des Raspiblasters muss der Hauptschalter auf der Rückseite des Gerätes in Stellung I geschaltet werden. Es wird der Bootvorgang des Raspberry Pi gestartet und das Betriebssystem auf der SD-Karte (Raspbian Stretch Desktop vom 13.03.2018) wird in den Arbeitsspeicher geladen. Nach ca. 10 Sekunden ist der Bootvorgang abgeschlossen und auf dem Display erscheint der Desktop (siehe Abbildung 2.1).

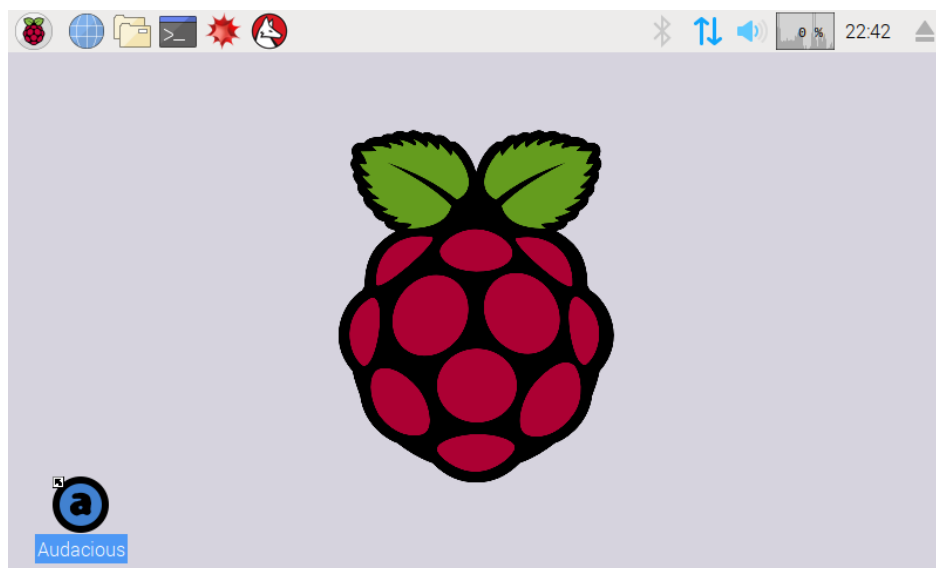



Abbildung 2.1: Raspbian Stretch Desktop

2.2 Raspiblaste herunterfahren und ausschalten

Wie jeder Computer muss auch der Raspiblaste sauber beendet werden! Zunächst muss das Betriebssystem (Raspbian Stretch Desktop) über den Menüpunkt " → **Shutdown...** → **Herunterfahren**" heruntergefahren werden. Nachdem das Display schwarz geworden ist, muss

nochmals für ca. 10 Sekunden gewartet werden, bevor der Strom über den Hauptschalter auf der Geräterückseite abgeschaltet werden darf.

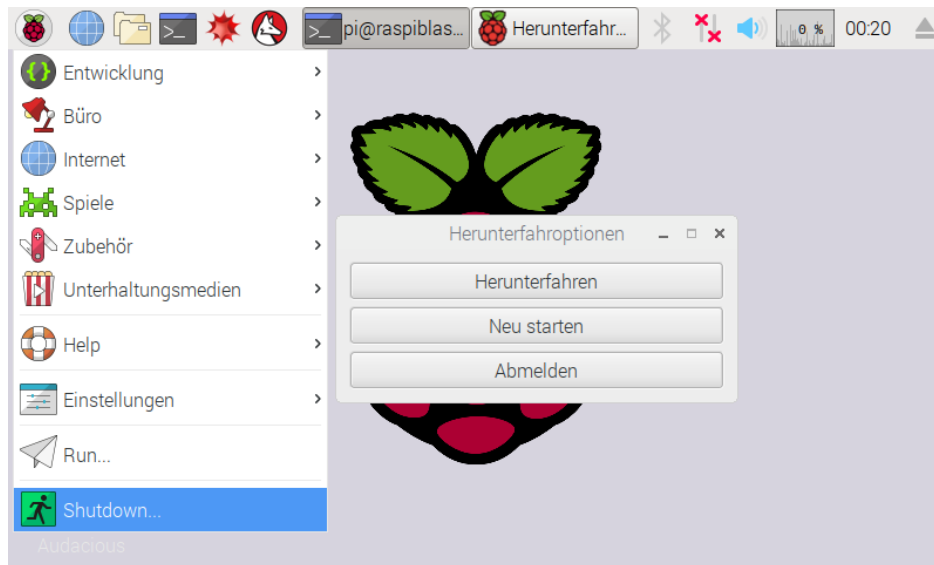


Abbildung 2.2: Raspiblaster herunterfahren


Achtung

Vor dem Abschalten der Stromversorgung ist dafür zu sorgen, dass der Raspberry Pi vorher **komplett** heruntergefahren ist! Bei unkontrolliertem Ausschalten kann es ansonsten vorkommen, dass der Strom *genau während eines Schreibzugriffes auf die SD-Karte* weggenommen wird. Dieser dadurch möglicherweise unvollständige oder fehlerhafte Schreibzugriff kann das Dateisystem auf der SD-Karte auf undefinierte Weise beschädigen. Auch wenn dies zu 99% der Fälle nicht eintritt, so sollte es dennoch vermieden werden, um einem Datenverlust auf der SD-Karte vorzubeugen!

2.3 Lautstärke einstellen

In der Taskleiste von Raspbian befindet sich rechts oben ein Lautsprechersymbol. Durch Klick auf dieses Symbol wird ein grafisches Steuerelement in Form eines Schiebereglers geöffnet, mit dem die Wiedergabelautstärke eingestellt werden kann. Die Anzahl der angedeuteten Schallwellen (1 – 3) zeigt grob die eingestellte Lautstärke an. Ein rotes **x** bedeutet dabei die Stummschaltung der Audiowiedergabe.

2.4 Starten des Audioplayers *audacious*

Die CD-Wiedergabe erfolgt über das Programm *audacious* – *Current stable release: 3.9 (August 19, 2017)*. Diese Software kann entweder über den Menüpunkt " → **Unterhaltungsme-**

dien→**Audacious**" gestartet werden oder durch einen Doppelklick auf das Icon „Audacious“ in der linken unteren Ecke des Desktops.

2.5 CD einlegen und Wiedergabe starten

Zunächst wird das Laufwerk über die Auswurf Taste geöffnet und die gewünschte CD eingelegt (siehe Abbildung 2.3) und das Laufwerk wieder geschlossen.



Abbildung 2.3: CD in Laufwerksschublade einlegen

Nach kurzer Zeit hat das Laufwerk die CD vollständig eingelesen und Raspbian öffnet das Betriebssystemfenster **"Wechseldatenträger wurde eingelegt"**. Jetzt ist die CD zum Abspielen bereit und dieses Fenster kann mit der Schaltfläche [Abbrechen] geschlossen werden.

Das Abspielen der CD wird in *audacious* über den Menüpunkt **"Dienste→CD wiedergeben"** gestartet. Alle Titel der CD werden zunächst in eine neue Wiedergabeliste von *audacious* mit der Bezeichnung „Momentane Wiedergabeliste“ eingetragen. Wenn diese Liste bereits Musiktitel enthält, so werden alle vorhandenen Titel in dieser Liste gelöscht und mit den Titeln der eingelegten CD ersetzt! Details siehe Abschnitt 2.7. CDs nach der ursprünglichen CDDA-Spezifikation enthalten keine Metadaten mit Songtiteln, Künstlern etc. Die Liste wird daher mit den Standardbezeichnungen „Titel <x>“ und der Albumbezeichnung „Audio-CD“ belegt. Bei neueren CDs sind zusätzlich Metadaten im Format „CD-TEXT“ enthalten. Wenn das Laufwerk solche Daten findet, werden diese Bezeichnungen in die Wiedergabeliste übernommen.

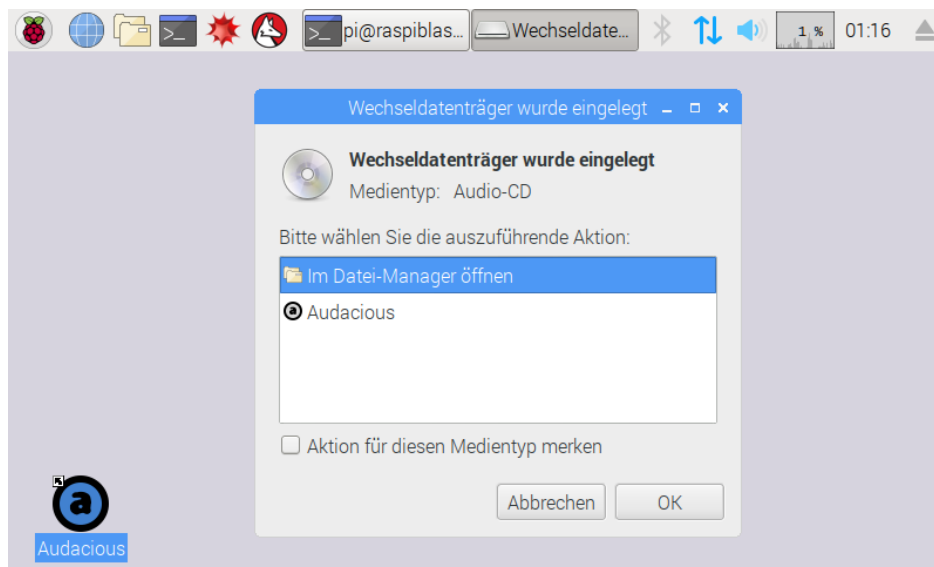


Abbildung 2.4: Systemmeldung „Wechseldatenträger wurde eingelegt“



Hinweis

Um auch bei klassischen CDs der ersten Generation automatisch Titelinformationen zu erhalten, ermittelt *audacious* die Metadaten über die Internetdatenbank *Compact Disc Database* (CDDB). Dabei werden die Längen der einzelnen Titel auf der CD zu CDDB gesendet und der Server sucht damit in seiner Datenbank nach den Klartextinformationen zu dieser CD.

Für die Nutzung von CDDB muss der Raspiblastar ans Internet angeschlossen werden!

<https://de.wikipedia.org/wiki/CDDB>

2.6 Bedienung

Die grafische Oberfläche des Audioplayers *audacious* enthält alle Bedienelemente, die man von einem klassischen CD-Spieler kennt.

Play/Pause

Starten und Unterbrechen der Wiedergabe

Skip |«

Titelwahl rückwärts

Skip »|

Titelwahl vorwärts

Vor- und Rückspulen innerhalb eines Titels

Das Spulen innerhalb eines Titels erfolgt unter *audacious* durch Verschieben der aktuellen Position im Fortschrittsbalken, der die bereits verstrichene Zeit des gerade laufenden Titels anzeigt.



Hinweis

Da mit dieser Methode wirklich sehr schnell an eine bestimmte Stelle (und auch an den Anfang) des Titels gesprungen werden kann, springt die Schaltfläche *Skip* /« **immer** zum vorhergehenden Titel und nicht wie bei vielen anderen CD-Spielern zum Anfang des gerade laufenden Titels!

Stop

Anhalten der Wiedergabe

eject

Öffnen der CD-Schublade des Laufwerks



Hinweis

Die Funktion *eject* wurde von schlizbäda in die für den Raspiblastar vorgesehene Raspberry Pi-Version des Audioplayers *audacious* implementiert.

2.7 Wiedergabeliste

audacious verwaltet alle Musiktitel, die abgespielt werden sollen, in sogenannten Wiedergabelisten (oder auf englisch *Playlists*). Dies ist vor allem für die Zusammenstellung von längeren Listen mit Audiodateien von einem Speichermedium wie einem USB-Massenspeicher gedacht. In *audacious* können mehrere Wiedergabelisten gleichzeitig geöffnet sein, um die Musik nach verschiedenen Genres (Metal, Klassik, Schlager, Volksmusik) zu sortieren. Allerdings wird immer nur Musik aus der gerade aktivierten Wiedergabeliste wiedergegeben.

**Hinweis**

Beim Start der Wiedergabe einer CD über den Menüpunkt **"Dienste→CD wiedergeben"** werden immer alle Titel der CD in die Liste „Momentane Wiedergabe“ eingefügt. Sollte diese Wiedergabeliste noch Titel enthalten, werden diese jetzt gelöscht! Auch dieser besonderen Wiedergabeliste können nach dem Einlesen der CD noch weitere Titel von USB-Laufwerken etc. hinzugefügt werden.

Wird die Wiedergabeliste „Momentane Wiedergabe“ umbenannt, so wird bei Start der CD-Wiedergabe über den Menüpunkt **"Dienste→CD wiedergeben"** eine neue Wiedergabeliste mit der Bezeichnung „Momentane Wiedergabe“ angelegt.

2.8 Audiodateien von anderen Speichermedien abspielen

audacious unterstützt auch die Wiedergabe von Audiodateien in vielen Formaten wie MP3 oder FLAC, die auf einem Speichermedium wie einer Daten-CD oder einem USB-Laufwerk abgespeichert sind. Ebenso können Mediadateien von der SD-Karte des Raspberry Pi abgespielt werden.

Bei Videodateien gibt *audacious* nur den Audiokanal wieder.

2.9 Behandlung und Reinigung von CDs

- Fassen Sie die CD stets an den Kanten an, um sie sauber zu halten
- Kleben Sie kein Papier oder Klebeband auf die CD
- Schützen Sie die CD vor starker Hitze:
Halten Sie sie vor direkter Sonneneinstrahlung und Wärmequellen wie Heizungen fern.
Lassen Sie sie auch nicht in einem direkt in der Sonne parkenden Fahrzeug liegen.
- Verstauen Sie die CD nach dem Anhören immer in ihrer CD-Hülle



Abbildung 2.5: Behandlung von CDs

- Reinigen Sie die CD mit einem fusselfreien Reinigungstuch und wischen Sie dabei von innen nach außen
- Verwenden Sie keine lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel wie Benzin oder Verdünner

2.10 Fehlerbehebung

Bei Auftreten von fehlerhaftem Verhalten des Gerätes sollte zunächst geprüft werden, ob der (vermeintliche) Fehler mit einfachen Mitteln zu beheben ist. Gerade Systeme, auf denen komplexe Software (z. B. das Betriebssystem Raspbian oder auch *audacious*) läuft, sind sehr vielfältig konfigurierbar und nicht jedes unerwartete Verhalten ist wirklich ein Fehler, sondern kann oft durch einfache Maßnahmen beseitigt werden.

Die folgende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

2.10.1 Der Raspiblaster bootet nicht

- Die SD-Karte steckt nicht (mehr) richtig.
- Das Dateisystem auf der SD-Karte wurde durch falsches Ausschalten beschädigt
- Auf der SD-Karte wurden wider besseren Wissens benötigte Dateien gelöscht oder verschoben

In all diesen Fällen muss das Gehäuse des Raspiblasters geöffnet werden, um die SD-Karte des Raspberry Pi entnehmen zu können, da der Raspberry Pi davon nicht mehr booten kann. Im Zweifelsfalle muss die SD-Karte an einem externen PC korrigiert oder neu bespielt werden!



Gefahr!

Vor dem Öffnen des Gerätes muss der Netzstecker gezogen werden!
Ansonsten besteht die Gefahr eines gefährlichen Stromschlages.

2.10.2 Die Auswurfaste am CD-ROM-Laufwerk reagiert nicht

- Während eine CD wiedergegeben wird, ist die Auswurfaste des Laufwerks gesperrt

Vor dem Auswurf der CD muss in *audacious* die Schaltfläche [Stop] betätigt werden, um die Wiedergabe zu beenden. Erst dann bewirkt die Betätigung der Auswurfaste das Öffnen des Laufwerks.



Hinweis

Die Schaltfläche [eject] in *audacious* ermöglicht *jederzeit* das Öffnen des CD-ROM-Laufwerks.

2.10.3 Der Bildschirm ist dunkel

- Ist der Bildschirmschoner aktiv?
Eine Berührung des Displays zeigt das Bild wieder an
- Ist die Stromzufuhr in Ordnung, stecken die Kabel richtig?
- Sind die Feinsicherungen am Netzschalter in Ordnung?

Überprüfung der Netzleitung auf festen Sitz.

Liefert die Gebäudesteckdose wirklich Netzspannung?

Überprüfung der Feinsicherungen im Raspiblast. Die Absicherung des Gerätes ist zwingend zweipolig vorzunehmen!



Gefahr!

Vor der Kontrolle der Sicherungen muss der Netzstecker gezogen werden, selbst wenn der Netzschalter des Gerätes auf 0 steht! Bei geöffneter Sicherungshalterung besteht die Gefahr eines gefährlichen Stromschlages durch Berührung der Kontakte!



Achtung

Beim Wechsel der Feinsicherungen muss darauf geachtet werden, nur Sicherungen des gleichen Typs zu verwenden:
max. 250V, 1A träge

2.10.4 Kein Ton

- Ist die Lautstärke richtig eingestellt?
Ein mit einem roten **x** markiertes Lautsprechersymbol zeigt eine stummgeschaltete Wiedergabe an.
- Leise Passage oder völlige Stille auf der CD?
- läuft die CD wirklich?
- Sind die Audioquellen (CD, USB-Stick) der in der Wiedergabeliste aufgeführten Titel noch vorhanden?
- Ist die CD fehlerhaft oder zu stark verkratzt?
Abhilfe schafft ein Test mit einer anderen CD
- Bei Verwendung externer Lautsprecher: Sind die Lautsprecher richtig angeschlossen?
Neben einer korrekten Verkabelung am Lautsprecheranschluss ist auf die richtige Schalterstellung des Lautsprecherschalters auf der Oberseite des Raspiblasters zu achten. Zur Gegenprobe den Schalter in Stellung I bringen. In dieser Schalterstellung erfolgt die Audiowiedergabe über die eingebauten Lautsprecher.

3 Installation und Konfiguration

In diesem Kapitel wird die Installation des Betriebssystems und aller Teile der Software beschrieben. Ein Schwerpunkt liegt auf der Einrichtung der Toolchain zum Kompilieren der Open-Source-Software *audacious* auf dem Raspberry Pi.

Gefahr!

Ein Teil der in diesem Kapitel beschriebenen Maßnahmen erfordert das Öffnen des Gehäuses des Raspiblasters, um an die SD-Karte des eingebauten Raspberry Pi zu gelangen. Um beim Hantieren im Inneren des Gerätes gefährliche Stromschläge zu vermeiden, muss vor dem Öffnen unbedingt der Netzstecker gezogen werden!

Hinweis

Dieses Tutorial wurde auf dem Raspberry Pi unter Linux `raspibuster 4.14.30-v7+ #1102 SMP Mon Mar 26 16:45:49 BST 2018 armv7l GNU/Linux` durchgeführt.

Am PC weichen die Kommandos je nach verwendetem Betriebssystem (Linux oder Windows) voneinander ab. Auf die Unterschiede wird an den jeweiligen Stellen eingegangen.

Viele Kommandos müssen in der folgenden Anleitung sowohl auf dem Raspberry Pi als auch auf einem PC in einem Terminalfenster eingegeben werden. Um die Daten vom PC auf den Raspiblaster kopieren zu können, müssen beide Rechner am LAN (oder WLAN) hängen. Der Datenaustausch erfolgt dabei über *ssh* (*secure shell*).

Anstatt alle Kommandos am Raspberry Pi über eine zweite USB-Tastatur einzugeben, ist es sinnvoll, am PC ein Terminalfenster zu öffnen, auf dem man mit *ssh* eine Verbindung zum Raspberry Pi aufbaut und alle Tastatureingaben am PC erledigt. Dies hat vor allem den Vorteil, dass man am PC die Kommandos für den Raspberry Pi aus diesem PDF-Dokument mit *Copy+Paste* herauskopieren und im *ssh*-Terminalfenster direkt einfügen kann.

Nur der erste Teil dieses Tutorials („raspi-config“) kann nicht *remote* ausgeführt werden, da *ssh* erst auf dem Raspberry Pi aktiviert werden muss und somit vorher kein Verbindungsaufbau vom PC aus möglich ist.

Hinweis

Unter Windows ist *ssh* standardmäßig nicht installiert. Bei Verwendung eines PCs mit diesem Betriebssystem, muss zuerst das Softwarepaket *PuTTY* installiert werden, um sich vom PC aus auf dem Raspberry Pi über *ssh* einloggen zu können.

Der Download kann von der Seite <https://putty.org/> gestartet werden:

<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>

Der Verbindungsaufbau zum Raspberry Pi erfolgt durch Start über den Eintrag „PuTTY64“ im Windows-Startmenü. Der Login erfolgt über die IP-Adresse und die Benutzerkennung *pi* samt Passwort (siehe Abbildungen 3.1 und 3.2).

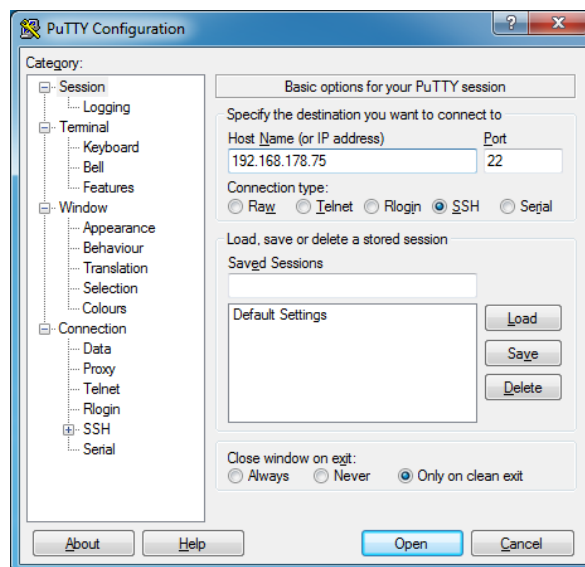


Abbildung 3.1: Verbindungsaufbau vom Windows-PC zum Raspberry Pi über PuTTY

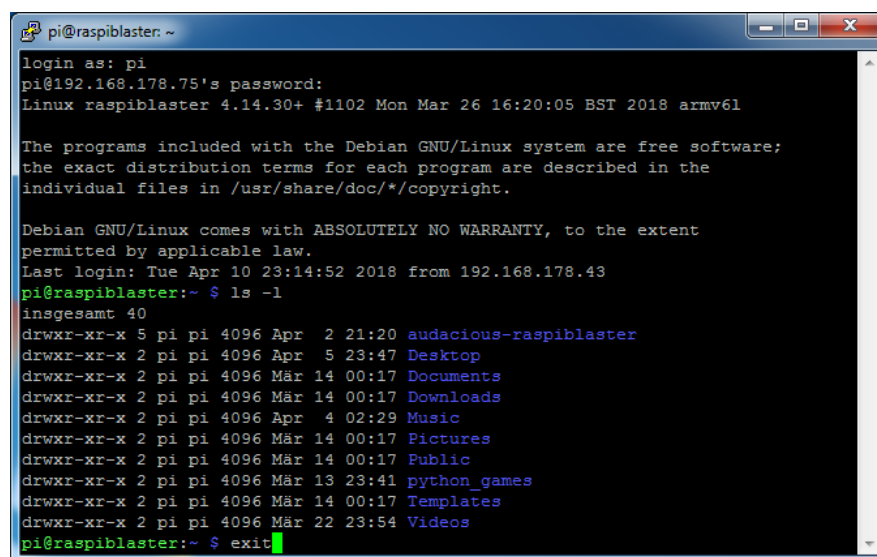


Abbildung 3.2: PuTTY-Remote-Konsole des Raspberry Pi auf dem Windows-PC

3.1 Raspbian einrichten



Hinweis

In diesem Tutorial wird immer wieder auf die beiden Konfigurationsdateien `/boot/config.txt` und `/etc/asound.conf` verwiesen. Nach dem Download der gesamten Bedienungsanleitung gibt es dort das Unterverzeichnis `conf`, in dem diese (und weitere) Konfigurationsdateien enthalten sind. Diese Vorlagen können 1:1 oder mit ganz wenigen Anpassungen übernommen werden. Details sind den jeweiligen Schritten zu entnehmen.

raspi-config

```
pi $ sudo raspi-config
```

```
1 Change User Password          #z. B. "raspiBlaster"
2 Network Options               -> N1 Hostname      #"raspiBlaster" anstatt "raspberrypi"
4 Localisation Options         -> I1 Change Locale
                                -> I2 Change Timezone
                                -> I3 Change Keyboard Layout
                                -> I4 Change Wi-fi Country #diese Anpassung ist ganz wichtig!
5 Interfacing Options          -> P2 SSH
```

System aktualisieren

```
pi $ sudo apt update #aktualisiert nur die Metadaten
pi $ sudo apt upgrade #Upgrade aller installierten Pakete
pi $ sudo apt update #braucht's manchmal, z.B. beim verwendeten Raspbian-Image vom 13.03.2018
```

Image auf ca. 6,8GB verkleinern

TODO: _____

Dieser Schritt ist nicht zwingend notwendig, allerdings bietet er zwei Vorteile:

- Das Image ist damit klein genug, um auf *jede* 8GB-SD-Karte zu passen
- Beim Sichern und Flashen von SD-Karten dauert es nicht ganz so lange

entweder
mein
Verfahren
oder
pishrink
einbinden

Bildausrichtung des original Raspberry Pi DSI-Display Touch

Die Ausrichtung sollte um 180° gedreht werden, da dies vom Blickwinkel her besser ist. In der Datei `/boot/config.txt` muss die Zeile `lcd_rotate=2` ergänzt werden.

```
pi $ sudo nano /boot/config.txt
:
:
lcd_rotate=2
:
:
```




Hinweis

Eine Vorlage der Datei `/boot/config.txt` befindet sich im Downloadbereich der Bedienungsanleitung im Unterverzeichnis `conf`

Anpassung des Raspbian-PIXEL-Desktops

Aussehen anpassen: [#reine Geschmackssache](#)


Menüpunkt " → **Einstellungen** → **Appearance Settings: Tab'Desktop'**"

Checkbox "**Wastebasket**" ausschalten [#brauchen Kinder nicht](#)

Combobox **Layout: "Centre image on screen"** ▾

Combobox **Picture: "raspberry-pi-logo.png"** ▾ [#Die Himbeere als Desktopbild festlegen](#)

Doppelklickgeschwindigkeit verringern:

Menüpunkt " → **Einstellungen** → **Tastatur und Maus: Tab'Maus'**"

Schiebereglar "**Double-click Delay**": 1990ms [#oder so, 250ms ist am Touchdisplay sehr kurz](#)

Bildschirmschoner ausschalten: [#optional!](#)

Folgende Zeile unter `[Seat: *]` einfügen:

```
pi $ sudo nano /etc/lightdm/lightdm.conf
:
:
[Seat: *]
xserver-command=X -s 0 -dpms
:
:
```

3.2 HiFiBerry MiniAmp installieren

Quellen:

<https://www.hifiberry.com/shop/boards/miniamp>

<https://www.hifiberry.com/build/documentation/configuring-linux-3-18-x>

<https://support.hifiberry.com/hc/en-us/articles/205377202-Adding-software-volume-control>



Hinweis

Das Modul HiFiBerry MiniAmp V1.0 muss treibermäßig wie ein HiFiBerry DAC behandelt werden!

/boot/config.txt bearbeiten

Entfernen des Eintrages für das onboard-Soundmodul (Klinke und HDMI):

Auskommentieren oder Löschen des Eintrages `dtoverlay=audio=on`,

stattdessen "Device Tree Overlay File" für MiniAmp laden:

```
pi $ sudo nano /boot/config.txt
```

```
:
```

```
#dtoverlay=audio=on
```

```
:
```

```
dtoverlay=hifiberry-dac
```

```
:
```



Hinweis

Eine Vorlage der Datei */boot/config.txt* befindet sich im Downloadbereich der Bedienungsanleitung im Unterverzeichnis *conf*

3.2.1 ALSA konfigurieren über `/etc/asound.conf`



Hinweis

Es ist zu überprüfen, ob im Homeverzeichnis des Benutzers `pi` die Datei `.asoundrc` vorliegt. Dies ist eine Datei, die benutzerspezifische ALSA-Einstellungen enthält und die Einstellungen von `/etc/asound.conf` überbügelt!

```
pi $ rm /home/pi/.asoundrc
```

Ursprünglicher Inhalt von `/etc/asound.conf`:

```
pi $ cat /etc/asound.conf
```

```
pcm.!default {
    type hw card 0
}
ctl.!default {
    type hw card 0
}
```

```
pi $ reboot
```

```
pi $ aplay -l
```

```
**** Liste der Hardware-Geräte (PLAYBACK) ****
```

```
Karte 0: sndrpihifiberry [snd_rpi_hifiberry_dac], Gerät 0: HifiBerry DAC HiFi pcm5102a-hifi-0 []
```

```
Sub-Geräte: 0/1
```

```
Sub-Gerät #0: subdevice #0
```

3.2.2 ALSA für Lautstärkeregelung aufbohren



Hinweis

Eine Vorlage der Datei `/etc/asound.conf` befindet sich im Downloadbereich der Bedienungsanleitung im Unterverzeichnis `conf`

erweiterter Inhalt von `/etc/asound.conf`:

```
pi $ cat /etc/asound.conf
```

```
# Einstellungen von @smutbert aus dem deutschen RaspberryPi-Forum:
```

```
# https://forum-raspberrypi.de/user/21740-smutbert/
```

```
pcm.dmixer {
    type dmix
    ipc_key 1236
    slave.pcm "hw:sndrpihifiberry"
}
```

```
pcm.softvolume {
```

3 Installation und Konfiguration

```

    type softvol
    slave.pcm "dmixer"
    control.name "Master"
    control.card sndrpihifiberry
}
pcm.!default {
    type      plug
    slave.pcm "softvolume"
}

```



Hinweis zum *omxplayer*

Die obige von @smutbert bereitgestellte Version der */etc/asound.conf* ermöglicht über die Definition von *pcm.dmixer* das gleichzeitige Abspielen von mehreren Audioquellen. Leider funktioniert diese Variante mit dem *omxplayer* nicht: Die Mediadatai bleibt sofort bei 0:00 stehen! Der *omxplayer* kann jedoch durch zweimaliges Drücken von *Ctrl-C* beendet werden, die Anzeige *have a nice day* ;) erscheint allerdings nicht, da der *omxplayer* anscheinend irgendwo hängt...

Es gibt hier leider nur die beiden sich gegenseitig ausschließenden Möglichkeiten:

1. saubere ALSA-Konfiguration mit Mixerfunktionalität, aber kein *omxplayer*!
2. *omxplayer* mit einfacherer(?) ALSA-Konfiguration ohne Mixer verwenden.

```

# Einstellungen ohne Mixerfunktionalität:
# Diese Variante nur verwenden, wenn auf dem Raspiblaste der omxplayer
# verwendet wird.
pcm.hifiberryMiniAmp {
    type softvol
    slave.pcm "plughw:0"
    control.name "Master"
    control.card 0
}
pcm.!default {
    type      plug
    slave.pcm "hifiberryMiniAmp"
}

pi $ rm /home/pi/.asoundrc
pi $ reboot
pi $ speaker-test -c 2 #speaker-test -D hifiberryMiniAmp -c 2
pi $ alsamixer

```

Im *alsamixer* wird der in */etc/asound.conf* definierte Regler *Master* angezeigt.

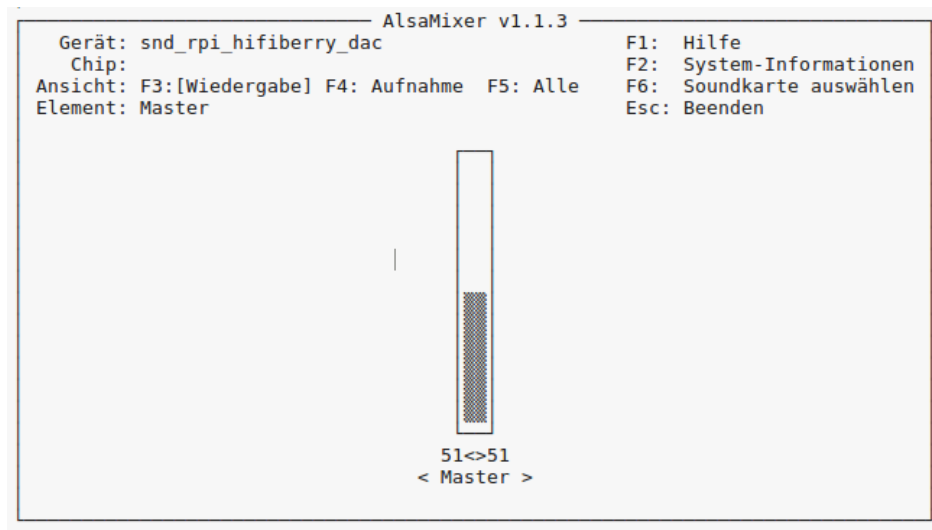


Abbildung 3.3: *alsamixer*, ein Audiomixer für die Konsole

💡 Hinweis

Die Lautstärke kann jetzt über ALSA geregelt werden!

alsamixer greift auf die gleiche Audioeinstellung zu wie der Lautstärkeregler in der Taskleiste von Raspbian Desktop PIXEL.

3.3 CD-ROM-Laufwerk am Raspberry Pi in Betrieb nehmen

Wenn eine Audio-CD in das externe CD-ROM-Laufwerk (bzw. DVD-Brenner) eingelegt wird, so wird sein Inhalt *nicht* unter `/media/pi/<volume>` gemountet! Vielmehr wird ein virtueller(?) Ordner (bzw. eine URL) geöffnet: `cdda://sr0/`

Ein direkter Dateizugriff darauf ist nicht möglich. Auch der *omxplayer* kann diesbezüglich nicht zaubern.

⇒ **Es muss ein Software-CD-Player her!**

3.3.1 Erkennen des externen CD-ROM-Laufwerks am USB-Anschluss

```
pi $ lsusb #CD-ROM-Laufwerk nicht mit USB verbunden
```

```
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter
```

```
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub
```

```
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

```
pi $ lsusb #CD-ROM-Laufwerk angesteckt
```

```
Bus 001 Device 006: ID 0e8d:1887 MediaTek Inc.
```

```
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter
```

```
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub
```

```
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

3.3.2 Linux-Paket *eject* installieren

Zum Öffnen der Schublade des CD-Laufwerks ist das Programmpaket *eject* erforderlich, das im Gegensatz zu einem normalen PC/Laptop auf dem Raspberry Pi unter Raspbian nicht installiert ist:

```
pi $ sudo apt install eject #49,5kB Archive, 225kB Plattenplatz entpackt
```

```
pi $ eject #Auswurf des CD-Laufwerks
```

```
pi $ eject -t #Schließen des CD-Laufwerks: Wird nicht von allen Laufwerken unterstützt!
```

Der Aufruf von `eject -t` kann verwendet werden, um bei Laufwerken, die diese Funktion nicht unterstützen, festzustellen, ob dessen Schublade geöffnet oder geschlossen **ist**. Falls geöffnet liefert `eject -t` eine Fehlermeldung und den Exitcode 1.

Das Kommando `eject -i 1` verhindert entgegen der Dokumentation in der `man`-Page (zumindest beim verwendeten Laufwerk GP50NW40 **nicht**, dass das Laufwerk über die Auswurf Taste geöffnet werden kann!

Das CD-ROM-Laufwerk meines Laptops verhält sich genauso.

3.4 *audacious* auf dem Raspberry Pi kompilieren

Erste Tests mit verschiedenen Audio- bzw. Mediaplayern ergab, dass die Betätigung der Auswurf Taste des CD-ROM-Laufwerks zu hartnäckigen Aufhängern führt, wenn gerade eine CD wiedergegeben wird, egal mit welchem Audioplayer die Wiedergabe erfolgt. Selbst das Kommando `sudo kill -9 <prozess-ID>`, bei dem alle betriebssystemseitigen Register gezogen werden, kann den hängenden Prozess nicht sauber beenden!

Der erste Lösungsansatz war, mit dem Kommando `eject -i 1` das Öffnen der Laufwerkschublade bei Druck auf die Auswurf Taste zu verhindern. Aber wie im vorigen Kapitel (Abschnitt 3.3.2) beschrieben, beißt dieses Kommando (zumindest beim verwendeten Laufwerk

GP50NW40) nicht an. Daher wurde im verwendeten Laufwerk der Stromkreis der Auswurfaste unterbrochen und kann über ein Relais geschlossen werden, so dass die erforderliche „eject-Sperre“ hardwaremäßig erfolgt und mit dem GPIO4 gesteuert werden kann.

Daraus resultierte die Notwendigkeit, eine Auswurfunktionalität inklusive der beschriebenen Sperre in den verwendeten Audioplayer zu implementieren. Hierfür muss der Quellcode entsprechend angepasst und neu kompiliert werden.

3.4.1 Download und Entpacken des aktuellen Quellcodes

Zunächst wurde von der *audacious*-Homepage die Version *Current stable release: 3.9 (August 19, 2017)* heruntergeladen. Sie besteht aus den drei Teilprojekten, die jeweils als gepacktes tar-Archiv (ein sogenannter *Tarball*) vorliegen:

- libaudclient-3.5-rc2.tar.bz2
- audacious-3.9.tar.bz2
- audacious-plugins-3.9.tar.bz2

Quellen:

<https://audacious-media-player.org/download>

<https://distfiles.audacious-media-player.org/libaudclient-3.5-rc2.tar.bz2>

<https://distfiles.audacious-media-player.org/audacious-3.9.tar.bz2>

<https://distfiles.audacious-media-player.org/audacious-plugins-3.9.tar.bz2>

Download der drei Tarballs auf dem Raspberry Pi mittels `wget` durchführen:

```
pi $ cd /home/pi
pi $ mkdir audacious_raspiblaster
pi $ cd audacious_raspiblaster
pi $ wget https://distfiles.audacious-media-player.org/libaudclient-3.5-rc2.tar.bz2
pi $ wget https://distfiles.audacious-media-player.org/audacious-3.9.tar.bz2
pi $ wget https://distfiles.audacious-media-player.org/audacious-plugins-3.9.tar.bz2
```

Entpacken der Tarballs:

```
pi $ tar -xvf libaudclient-3.5-rc2.tar.bz2
pi $ tar -xvf audacious-3.9.tar.bz2
pi $ tar -xvf audacious-plugins-3.9.tar.bz2
```


3.4.2 libaudclient-3.5-rc2 kompilieren

```
pi $ cd /home/pi/audacious_raspiblasters/libaudclient-3.5-rc2
pi $ ./configure
```

Das Kommando `./configure` entdeckt, dass einige Programmpakete nicht installiert sind:

```
pi $ sudo apt install libglib2.0-dev      #wegen Meldung: Cannot find Glib2!
If you are using binary packages based system, check that you have the corresponding -dev/devel
packages installed.
pi $ sudo apt install libdbus-1-dev      #wegen Meldung: No package 'dbus-1' found
pi $ sudo apt install libdbus-glib-1-dev #wegen Meldung: No package 'dbus-glib-1' found
pi $ ./configure
pi $ make #liefert zwar einen Schwung Warnings, kompiliert es aber dennoch vollständig...
pi $ sudo make install
```

3.4.3 audacious-3.9 kompilieren

```
pi $ cd /home/pi/audacious_raspiblasters/audacious-3.9
pi $ leafpad INSTALL #Anzeige der Installationsanleitung
pi $ ./configure
```

Das Kommando `./configure` entdeckt, dass einige Programmpakete nicht installiert sind:

```
pi $ sudo apt install libglib2.0-dev      #wegen Meldung: No package 'glib-2.0' found
pi $ sudo apt install libgtk2.0 libgtk2.0-dev #wegen Meldung: No package 'gtk+-2.0' found
→Die Installation dieser Pakete dauert auf dem Raspberry Pi 3B ca. 5 Minuten

pi $ ./configure
pi $ make -j4 #-j4 bewirkt, dass auf dem Raspberry Pi 3B alle vier Cores verwendet werden
pi $ sudo make install
```

Der folgende Aufruf muss wegen der grafischen Darstellung der GUI direkt auf dem Raspberry Pi erfolgen. Am `ssh`-Terminal auf dem PC ist er nicht möglich!

```
pi $ audacious
```

3.4.4 audacious-plugins-3.9 kompilieren

```
pi $ cd /home/pi/audacious_raspiblasters/audacious-plugins-3.9
pi $ ./configure
```

Das Kommando `./configure` entdeckt, dass einige Programmpakete nicht installiert sind:

```
pi $ sudo apt install libxml2-dev #wegen Meldung: No package 'libxml-2.0' found
```

3 Installation und Konfiguration

Beim nächsten `./configure`-Aufruf kommt folgende Warnung:

```
checking for libcdio >= 0.70 libcdio_cdda >= 0.70 libcdlib >= 1.2.1... no
configure: WARNING: audio CD support disabled due to missing dependency: libcdio >= 0.70
libcdio_cdda >= 0.70 libcdlib >= 1.2.1
```

```
pi $ sudo apt install libcdio-dev libcdio-paranoia-dev libcdlib-dev
```

Ferner fehlt ein Paket für flac (was ich mittlerweile als wichtig empfinde):

```
checking for flac >= 1.2.1... no
configure: error: Missing dependency for FLAC support: flac >= 1.2.1
```

```
pi $ sudo apt install libflac-dev
```

```
pi $ sudo apt install libogg-dev libvorbis-dev #dto. für die Codecs ogg vorbis
```

```
pi $ sudo apt install libfluidsynth-dev #dto. für MIDI-Plugin
```

```
pi $ sudo apt install libmpg123-dev #dto. für MP3-Codec
```

```
pi $ sudo apt install libfaad-dev #dto. für AAC-Codec
```

```
pi $ sudo apt install libwavpack-dev #dto. für WAV-Codec
```

Paket neon27 für HTTP/HTTPS-Transport installieren:

```
pi $ sudo apt install libneon27-dev
```

Hässliche Warnung: ALSA ist auf dem Raspiblasten für die Audiowiedergabe erforderlich!

```
checking for alsa >= 1.0.16... no
configure: WARNING: ALSA output disabled due to missing dependency: alsa >= 1.0.16
pi $ sudo apt install libasound2-dev
```

Bibliothek "libavcodec" aus dem FFmpeg-Projekt fehlt:

```
checking for libavcodec >= 53.40.0 libavformat >= 53.25.0 libavutil >= 51.27.0... no
configure: error: FFmpeg is not installed or too old (required: libavcodec 53.40.0, libavformat
53.25.0, libavutil 51.27.0). Use --with-ffmpeg=none to disable the ffmpeg plugin or --with-
ffmpeg=libav to use libav instead.
```

```
pi $ sudo apt install libavcodec-dev libavformat-dev libavutil-dev
```



Hinweis

Nach der Installation all dieser Pakete fehlt zwar immer noch Etliches. Darauf kann aber offenbar verzichtet werden, da es anscheinend nicht essentiell ist.

```
pi $ ./configure
```

Configuration:

Install path:	/usr/local/lib/audacious
GTK+ support:	yes
Qt support:	no

3 Installation und Konfiguration

Audio Formats

Audio CD:	yes
Free Lossless Audio Codec:	yes
Ogg Vorbis:	yes
MIDI (via FluidSynth):	yes
MPEG-1 Layer I/II/III (via mpg123):	yes
MPEG-2/4 AAC:	yes
WavPack:	yes

External Decoders

FFmpeg/Libav:	ffmpeg
libsndfile:	no

Chiptunes

AdLib synthesizer (adplug):	yes
Commodore 64 audio (sid):	no
Game Music Emu (spc, nsf, gbs, etc.):	yes
ModPlug:	no
Nintendo DS audio (xsf):	yes
PlayStation audio (psf/psf2):	yes
Vortex Tracker (vtx):	yes

Other Inputs

Metronome:	yes
Tone Generator:	yes

Effects

Bauer stereophonic-to-binaural (bs2b):	no
Channel Mixer:	yes
Crystalizer:	yes
Dynamic Range Compressor:	yes
Echo/Surround:	yes
Extra Stereo:	yes
LADSPA Host (requires GTK+):	yes
Sample Rate Converter:	no
Silence Removal:	yes
SoX Resampler:	no
Speed and Pitch:	no
Voice Removal:	yes

Outputs

Advanced Linux Sound Architecture:	yes
Jack Audio Connection Kit:	no
Open Sound System:	yes

3 Installation und Konfiguration

```

PulseAudio:                                no
Simple DirectMedia Layer:                  no
Sndio:                                     no
Win32 waveOut:                             no
FileWriter:                               yes
    -> MP3 encoding:                        no
    -> Vorbis encoding:                    yes
    -> FLAC encoding:                      yes

Playlists
-----
Cue sheets:                               no
M3U playlists:                            yes
Microsoft ASX (legacy):                   yes
Microsoft ASX 3.0:                        yes
PLS playlists:                            yes
XML Sharable Playlist Format (XSPF):       yes

Transports
-----
FTP, SFTP, SMB (via GIO):                  yes
HTTP/HTTPS (via neon):                    yes
MMS (via libmms):                         no

General
-----
Alarm (requires GTK+):                    yes
Ampache browser (requires Qt):            no
Delete Files:                             yes
GNOME Shortcuts:                          yes
libnotify OSD:                            no
Linux Infrared Remote Control (LIRC):      no
MPRIS 2 Server:                           yes
Scrobbler 2.0:                            no
Song Change:                              yes

GTK+ Support
-----
GTK Interface:                            yes
Winamp Classic Interface:                 yes
Album Art:                                yes
Blur Scope:                              yes
OpenGL Spectrum Analyzer:                 no
LyricWiki viewer:                         yes
Playlist Manager:                         yes
Search Tool:                             yes
Spectrum Analyzer (2D):                   yes
Status Icon:                             yes
X11 Global Hotkeys:                       yes
X11 On-Screen Display (aosd):             yes

```

Kompilieren und Installieren der Plugins:

`make` mit dem Kommandozeilenparameter `-j4` bewirkt, dass auf dem Raspberry Pi 3B alle vier Cores verwendet werden. Dennoch dauert der Kompilierungsvorgang damit immer noch ca. 5 Minuten:

```
pi $ make -j4 #-j4 bewirkt, dass auf dem Raspberry Pi 3B alle vier Cores verwendet werden
pi $ sudo make install
```

**Hinweis**

Aufgrund der Volllast an auf allen vier Kernen kann die Temperatur des SOC durchaus ansteigen. Auf dem Raspberry Pi erscheint bisweilen das Temperatur-Warnsymbol (rotes Thermometer.)

3.4.5 Code von *audacious* auf den Raspiblaster anpassen

Um die Änderungen von *schlizbäda* einzuspielen, muss lediglich der angepasste Quellcode vom GitHub-Repository <https://github.com/schlizbaeda/audacious-raspiblaster> heruntergeladen werden und die drei soeben erstellten *audacious*-Projekte mit den heruntergeladenen Dateien aktualisiert und neu kompiliert werden:

```
pi $ cd /home/pi
pi $ git clone https://github.com/schlizbaeda/audacious-raspiblaster download
pi $ cd download
pi $ cp -r libaudclient-3.5-rc2 /home/pi/audacious_raspiblaster
pi $ cp -r audacious-3.9 /home/pi/audacious_raspiblaster
pi $ cp -r audacious-plugins-3.9 /home/pi/audacious_raspiblaster
```

Anschließend in jedem Projektverzeichnis die Projekte mit dem geänderten Code neu erstellen:

```
pi $ cd /home/pi/audacious_raspiblaster/libaudclient-3.5-rc2 #dto. für die beiden anderen Teilprojekte
pi $ make -j4
pi $ sudo make install
```

**Hinweis**

Die vom *schlizbäda* geänderten Stellen im Code sind mit dem Kommentar *schlizbäda* gekennzeichnet. Alle geänderten Dateien können mit dem folgenden Kommando ermittelt werden:

```
pi $ cd /home/pi/audacious_raspiblaster
pi $ grep -r schlizbäda * #durchsucht rekursiv alle Dateien nach dem Suchbegriff
```

**Hinweis**

Die folgenden Abschnitte brauchen für die Installation von *audacious* auf dem Raspberry Pi nicht mehr ausgeführt zu werden! Sie sind hier lediglich enthalten, um die ursprüngliche Vorgehensweise zu beschreiben.

3.4.6 Entwicklungsumgebung *eclipse* für die Codeanalyse und den Debug von *audacious* auf dem PC verwenden

Zur Änderung des Sourcecodes von audacity wird ein Laptop mit Linux Mint 18.02 verwendet. Auch dort kann ein programmtechnischer Zugriff auf ein CD-ROM-Laufwerk ähnlicher Bauart erfolgen...

Möglicherweise muss erst noch das Linux-Paket *eject* auf dem PC installiert werden:

```
PC $ sudo apt install eject
```

```
PC $ sudo apt install eclipse eclipse-cdt #Installation mit C-/C++-Plugin
```

```
PC $ eclipse & #Start im Hintergrund
```

Bestehendes Projekt in *eclipse* einlesen:

"File→New→C++ Project"

Es öffnet sich der Dialog "C++ Project". Dort VORHANDENES Projekt mit folgenden Optionen/Einstellungen einlesen:

- Project Name: **audacious**
- Use default location: Das Häkchen entfernen!
- Location: mit [Browse] das Verzeichnis wählen: */home/peter/audacious_raspiblaster/audacious-3.9*
- Project type: Anwählen von **"Makefile project→Empty Project"**
- Toolchain: Linux GCC

Einlesen mit der Schaltfläche [Finish] ausführen.

Bedienung des Debuggers:

- Mit Linksdoppelklick auf die ganz linke Leiste setzt/entfernt man einen Breakpoint
- Start des Debuggers mit dem *Bug*-Symbol (Krabbeltier): Es werden zusätzliche Ansichten geöffnet!
- F5: Einzelschritt mit Sprung in Unterblöcke
- F6: Einzelschritt komplett
- F7: aktuellen Block verlassen
- F8: Fortführen bis zum nächsten Breakpoint (oder Programmende)

3.4.7 Ändern/Anpassen des Sourcecodes – Teil 1: Einbinden der eject-Funktionalität

Neue Dateien eject.cc und eject.h in .../audacious-3.9/src/libaudcore einbinden:

- .../audacious-3.9/src/libaudcore/Makefile
Einfügen der neuen Quellcodedatei im Abschnitt SRCS
SRCS
:
eject.cc
:
- in .../audacious-3.9/src/libaudcore die Dateien eject.h und eject.cc anlegen
- .../audacious-3.9/src/libaudcore/eject.cc: Quellcode anpassen
Mordsgeschiss bei den #includes, #defines und Funktionsprototypen (siehe Quellcode)
- .../audacious-3.9/src/libaudcore/tests/drct.h: Funktionsprototypen aufgenommen
void aud_drct_eject (); /* schlizbäda: click event handler of eject button */
- .../audacious-plugins-3.9/src/gtkui/ui_gtk.cc: ToolStripItem "eject" aufgenommen:
toolbar_button_add (toolbar, aud_drct_eject, "media-eject"); /* schlizbäda: added "eject" button */
- .../audacious-plugins-3.9/src/gtkui/menus.cc: Menüpunkt "eject" aufgenommen
static const AudguiMenuItem playback_items[] = { /* schlizbäda: added "eject" menu item */
:
MenuCommand (N_("Eject"), "media-eject", NONE, aud_drct_eject),
:
}

3.4.8 Ändern/Anpassen des Sourcecodes – Teil 2: Besonderheiten am Raspberry Pi bzw. Raspiblaster: eject-Sperre

Sperren der EJECT-Taste des CD-ROM-Laufwerks über GPIO4 mittels der GPIO-Bibliothek *wiringPi*:

Neue Routinen in .../audacious-3.9/src/libaudcore/eject.cc:

```
int lock_eject_pushbutton()
int unlock_eject_pushbutton()
int lock_eject_raspberrypi(bool lock) /* wird kompiliert, wenn der #define RASPBERRYPI
definiert ist */
```



Hinweis

Hier ist es wichtig, *wiringPi* zu verwenden und nicht *pigpio*, da diese Bibliothek offenbar alle GPIOs des Raspberry Pi belegt und dabei den I2S-Bus für die Audioausgabe über den HifiBerry MiniAMP „ausbremst“...

4 CDs rippen mit *abcde*

Da der Raspiblasten auf dem Raspberry Pi 3B basiert, handelt es sich bei diesem Gerät um einen vollständigen Computer, auf dem das Betriebssystem *Raspbian* läuft. Dies ist die von der Foundation gewartete offizielle Linux-Distribution für den Raspberry Pi, die von *Debian GNU/Linux* abgeleitet wurde. Ein solcher Computer kann prinzipiell mit beliebiger zusätzlicher Software erweitert werden.

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Anwendung des Programms *abcde* („A Better CD Encoder“), eines CD-Rippers für die Kommandozeile.



Hinweis

Rippen bezeichnet das Kopieren von einer Datenquelle auf ein anderes Speichermedium wie eine Festplatte.

Die rechtliche Grundlage, von einer urheberrechtlich geschützten Datenquelle eine Kopie mit Hilfe eines Rip-Programms zu erstellen, ist weltweit uneinheitlich geregelt. Im europäischen Raum gilt vielfach, dass für rein private Zwecke Kopien im eingeschränkten Rahmen einer sogenannten *Privatkopie* erlaubt sind.

(Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Rippen>)

4.1 *abcde* installieren und anpassen

Mit *abcde* können Audio-CDs ausgelesen und die Tracks anschließend in die Formate *flac*, *m4a*, *mp3*, *mpc*, *ogg*, *opus*, *mka*, *spx*, *vorbis*, *wav*, *wv*, *ape*, *aiff* (Stand Programmversion 2.8.x) kodiert werden. Metadaten wie Interpret, Titel, Album usw. können von den Datenbankservern *Free DB (CDDb)* oder *musicbrainz* heruntergeladen und bearbeitet werden.

Im Gegensatz zu vielen anderen CD-Ripper-Programmen ist *abcde* eine kommandozeilenbasierende Software, von daher relativ ressourcenschonend und somit auch für den Raspberry Pi geeignet. Die meisten Linux-Distributionen enthalten *abcde* in ihrem Paketverwaltungssystem, deshalb ist eine einfache Installation möglich. Der Quellcode von *abcde* befindet sich unter <https://abcde.einval.com/download/>

4.1.1 Installation von *abcde* über die Raspbian-Paketverwaltung *apt*

Diese Installationsanleitung funktioniert nicht nur auf dem Raspberry Pi, sondern auf allen Rechnern, auf denen eine auf *Debian* basierende Linux-Distribution installiert ist, wie z. B. *ubuntu* oder *Linux Mint*.

```
pi $ sudo apt-get install abcde      #Hauptprogramm und notwendige Pakete
pi $ #Installation einer Auswahl gängiger Audiocodecs:
pi $ sudo apt-get install flac lame mkcue mp3gain speex vorbis-tools vorbisgain
pi $ sudo apt-get install id3 id3v2 #ID3-Tags für MP3-Dateien (empfehlenswert)
pi $ sudo apt-get install glyrc      #fehlt zumindest am PC bei Linux Mint 18.2
```

4.1.2 Anpassung der Konfigurationsdatei */etc/abcde.conf*

Diese Anleitung beschreibt, wie CDs im *flac*-Format gerippt werden. Hierbei handelt es sich um einen Audiokodierer/-dekodierer, der die Audiodaten **verlustfrei** umwandelt und lediglich komprimiert, aber keine vermeintlich unhörbaren Teile entfernt, um die resultierenden Dateien weiter zu verkleinern, so wie dies beispielsweise bei *Vorbis* oder *MP3* als sogenannte verlustbehaftete Audiokompression geschieht.



Abbildung 4.1: *FLAC - Free Lossless Audio Codec*

```
pi $ sudo nano /etc/abcde.conf
# abcde.conf -- Bearbeitete Version von schlizbäda für den Raspiblaster
#
# Diese Datei enthält im Original sehr viele Kommentarzeilen, die mit \#
# beginnen und Erläuterungen zu den einzelnen Optionen enthalten.
# Hier werden aus Platzgründen nur die aktiven Zeilen aufgelistet:
HELLOINFO="'whoami'@'hostname'"
ACTIONS=default,playlist,getalbumart
FLACOPTS=-8
OUTPUTDIR=/home/'whoami'/Music
OUTPUTTYPE=flac
OUTPUTFORMAT='${ARTISTFILE}/${ALBUMFILE}/${TRACKNUM}_${TRACKFILE}'
VAOUTPUTFORMAT='Various_Artists/${ALBUMFILE}/${TRACKNUM}_${ARTISTFILE}__${TRACKFILE}'
PLAYLISTFORMAT='${ARTISTFILE}/${ALBUMFILE}/${ARTISTFILE}__${ALBUMFILE}.${OUTPUT}.m3u'
```

```
VAPLAYLISTFORMAT='Various_Artists/${ALBUMFILE}/${ALBUMFILE}.${OUTPUT}.m3u'
EJECTCD=y
```

Auf eine Beschreibung der Optionen in den einzelnen Zeilen wird an dieser Stelle verzichtet. Die bei der Installation von *abcde* angelegte Originaldatei */etc/abcde.conf* enthält zu jeder Option erklärende Kommentare.



Hinweis

Eine Vorlage der Datei */etc/abcde.conf* befindet sich im Downloadbereich der Bedienungsanleitung im Unterverzeichnis *conf*

4.2 Die erste CD mit *abcde* rippen

Um eine CD zu rippen, legt man die gewünschte CD zunächst ins CD-ROM-Laufwerk ein und **wartet, bis das Laufwerk die CD erkannt hat**. Jetzt gibt man einfach *abcde* in das Terminalfenster ein:

```
pi $ abcde #Rippen der eingelegten CD
```

Alle gewünschten Optionen wurden ja bereits in der Datei */etc/abcde.conf* vorgenommen.

Nach dem Programmstart wird das Inhaltsverzeichnis der CD eingelesen. Bei vorhandenem Internetzugang wird versucht, die Metadaten für die CD zu ermitteln und anzuzeigen:

```
Grabbing entire CD - tracks: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Which entry would you like abcde to use (0 for none)? [0-2]: 1
Selected: #1 (Saga / The Very Best Of...)
---- Saga / The Very Best Of... ----
Year: 1994
Genre: Rock
1: Wind Him Up
2: (You Were) Never Alone (edited version)
3: Wildest Dreams
4: Humble Stance
5: You and the Night
6: The Flyer
7: The Security of Illusion
8: Why Not (single edit)
9: How Long
10: Only Time Will Tell
11: Starting All Over
12: What Do I Know
13: Help Me Out
14: Say Goodbye to Hollywood
15: On the Loose
Edit selected CDDb data [y/N]? n
```

4 CDs rippen mit abcde

Is the CD multi-artist [y/N]? **n**

Creating playlist...

- Artist : saga
- Album : the_very_best_of
- Language : en
- Type : cover

Nun wird versucht, im Internet ein Coverbild der CD zu finden:

```
---- Triggering: musictree local coverartarchive
#[00/01] Checking image-types: [- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
- DLError: Couldn't resolve host name [6]
!!!!!!] (-7 item(s) less)
---- Triggering: lastfm jamendo musicbrainz
---- Triggering: slothradio lyricswiki discogs
#[00/01] Checking image-types: [.] (-0 item(s) less)
----

///// ITEM #1 /////
WRITE to '/home/pi/abcde.f010540f/cover.jpg'
FROM: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51pvlJE0euL.jpg>
PROV: slothradio
SIZE: 51017 Bytes
MSUM: 73c8ac08904a48b69be23513bbd9e04c
TYPE: cover
SAFE: No
RATE: 0
STMP: 0.000000
FRMT: jpeg
DATA: <not printable>

////////////////////
# => 1 item in total.
/home/pi/abcde.f010540f/cover.jpg JPEG 500x500 500x500+0+0 8-bit sRGB 51KB 0.000u 0:00.000
Do you want to enter URL or local path for the album art [y/N]? n
```

Einlesen der einzelnen Titel der CD:

```
Grabbing track 01: Wind Him Up...
cdparanoia III release 10.2 (September 11, 2008)

Ripping from sector      32 (track 1 [0:00.00])
  to sector  26131 (track 1 [5:47.74])

outputting to /home/pi/abcde.f010540f/track01.wav
```

4 CDs rippen mit abcde

```
(== PROGRESS == [                               | 026131 00 ] == :^D * ==)
```

Done.

Grabbing track 02: (You Were) Never Alone (edited version)...

cdparanoia III release 10.2 (September 11, 2008)

Ripping from sector 26132 (track 2 [0:00.00])
to sector 44626 (track 2 [4:06.44])

outputting to /home/pi/abcde.f010540f/track02.wav

```
(== PROGRESS == [                               | 044626 00 ] == :^D * ==)
```

Done.

Grabbing track 03: Wildest Dreams...

⋮ (Einlesen aller übrigen Titel der CD...)

Grabbing track 15: On the Loose...

cdparanoia III release 10.2 (September 11, 2008)

Ripping from sector 294760 (track 15 [0:00.00])
to sector 313556 (track 15 [4:10.46])

outputting to /home/pi/abcde.f010540f/track15.wav

```
(== PROGRESS == [                               | 313556 00 ] == :^D * ==)
```

Done.

Encoding track 15 of 15: On the Loose...

Tagging track 15 of 15: On the Loose...

Finished.

Die von der CD gerippten Musikstücke werden nach folgendem Schema in das Verzeichnis
/home/<Benutzername>/Music kopiert:

/home/<Benutzername>/Music/<Interpret>/<Album>

/home/<Benutzername>/Music/Various_Artists/<Album>

Die soeben von der CD „Saga – The Very Best Of...“ gerippten Musiktitel werden also im
Verzeichnis /home/pi/Music/Saga/The_Very_Best_Of... abgelegt:

```
pi $ ls -l /home/pi/Music/Saga/The_Very_Best_Of...  
total 482504
```

4 CDs rippen mit *abcde*

```

-rw-r--r- 1 pi pi 41920468 Aug 11 12:58 01_Wind_Him_Up.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 30166196 Aug 11 12:58 02_(You_Were)_Never_Alone_(edited_version).flac
-rw-r--r- 1 pi pi 35710370 Aug 11 12:59 03_Wildest_Dreams.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 36649779 Aug 11 12:59 04_Humble_Stance.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 34147496 Aug 11 13:00 05_You_and_the_Night.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 28216453 Aug 11 13:00 06_The_Flyer.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 39326472 Aug 11 13:01 07_The_Security_of_Illusion.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 30377630 Aug 11 13:02 08_Why_Not_(single_edit).flac
-rw-r--r- 1 pi pi 26811872 Aug 11 13:02 09_How_Long.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 31983909 Aug 11 13:03 10_Only_Time_Will_Tell.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 26682581 Aug 11 13:03 11_Starting_All_Over.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 26878160 Aug 11 13:03 12_What_Do_I_Know.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 42271986 Aug 11 13:04 13_Help_Me_Out.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 31089476 Aug 11 13:04 14_Say_Goodbye_to_Hollywood.flac
-rw-r--r- 1 pi pi 31753532 Aug 11 13:04 15_On_the_Loose.flac
-rw-r--r- 1 pi pi    51017 Aug 11 12:57 cover.jpg
-rw-r--r- 1 pi pi      388 Aug 11 12:56 Saga__The_Very_Best_Of....flac.m3u

```

Neben den Musikdateien der 15 Titel der CD, die in das verlustfreie flac-Format gewandelt wurden, befindet sich in diesem Verzeichnis eine *m3u*-Datei mit allen Liedern der CD. Diese Datei kann von vielen Audio-Wiedergabeprogrammen sowohl unter Linux als auch unter Windows verarbeitet werden.

Das von *abcde* ermittelte Coverbild wird grundsätzlich unter dem Dateinamen *cover.jpg* abgelegt, da viele Wiedergabeprogramme dies so erkennen und erwarten.



Abbildung 4.2: von *abcde* ermitteltes Coverbild zur gerippten CD

Ausgabe von Hilfetexten zur Software *abcde*

In der Kommandozeile kann jederzeit eine kurze Anleitung ausgegeben werden:

```

pi $ abcde -h           #kurze Auflistung der möglichen Kommandozeilenparameter
pi $ abcde -h | less    #obige Ausgabe mit Scrollmöglichkeit
pi $ man abcde          #Ausführliche Hilfe aus den Linux Manual Pages

```

4.3 Fehlerbehandlung

Die Bearbeitung von *abcde* kann jederzeit durch Drücken der Tastenkombination *Ctrl-C* abgebrochen werden, weil beispielsweise noch ein Schreibfehler in den Datenbankeinträgen aus dem Internet (CDDb, musicbrainz) entdeckt wurde. Neben den Zieldaten werden im Home-Verzeichnis des Anwenders in einem Unterverzeichnis temporäre Zwischendaten abgelegt:

```

pi $ ls -l ~ #Anzeige der Dateien im Homeverzeichnis
total 1543
drwxrwxr-x 4 pi pi    4096 Aug  9 22:01 abcde-2.9
drwxr-xr-x 2 pi pi    4096 Aug 11 15:32 abcde.f010540f
drwxr-xr-x 2 pi pi    4096 Aug 11 14:40 abcde.880b440a
drwxr-xr-x 6 pi pi    4096 Aug 11 15:42 Music
-rwxr-xr-x 6 pi pi    <einige andere Dateien>

```

Nach erfolgreichem vollständigen Einlesen werden diese Hilfsverzeichnisse wieder gelöscht. Bei Abbrüchen bleiben sie jedoch bestehen. Wird *abcde* jetzt erneut gestartet, so sucht die Software zuerst ein eventuell vorhandenes Hilfsverzeichnis. Wird sie fündig, so liest sie daraus die Daten aus und lässt keine Bearbeitung durch den Benutzer mehr zu, da dies ja bereits geschah.

Um dieses Verhalten zu umgehen, müssen vor dem Aufruf von *abcde* alle diese Hilfsverzeichnisse manuell gelöscht werden:

```

pi $ rm -r abcde.* #Löschen aller Hilfsverzeichnisse
pi $ abcde         #Erneuter Programmaufruf

```



Achtung

Beim Löschkommando ist darauf zu achten, als Suchmaske *abcde.** (mit Punkt) einzugeben, da mit *abcde** (ohne Punkt!) **alle** Dateien und Verzeichnisse gelöscht werden, die mit „abcde“ beginnen!

Konkret würde im obigen Beispiel auch das Verzeichnis */home/pi/abcde-2.9* gelöscht werden.

4.4 Suche von Coverbildern

Bei manchen CDs sind in den Internetdatenbanken keine Coverbilder und auch keine Titelnamen hinterlegt. Die Metadaten müssen dann per Hand eingegeben werden! Coverbilder können in diesem Falle mit dem Browser über eine Suchmaschine Ihres Vertrauens gesucht werden.

Am Raspberry Pi ist der installierte Chromium-Browser insbesondere bei der Suche nach Bildern relativ langsam. Zudem ermöglicht das beim Raspiblaste verwendete 7-Zoll-Display mit seiner relativ geringen Auflösung von 800 x 480 Pixeln keine besonders übersichtliche Ausgabe der Suchergebnisse. Dies kann nun entweder in Kauf genommen werden, oder die Suche erfolgt auf einem schnelleren Computer (PC, Laptop).



Hinweis

Bei paralleler Verwendung eines Laptops ist es sinnvoll, den Raspberry Pi über *ssh* fernzusteuern und dabei die Grafikausgabe des X11-Desktops auf den Remote-Rechner umzulenken. Dies ist beim Kommando *ssh* mit dem Kommandozeilenparameter *-X* möglich.

```
PC $ ssh -X pi@raspibuster #Grafikausgabe vom Raspberry Pi auf dem PC
```

Einerseits werden damit gefundene Coverbilder gleich auf dem Bildschirm des PCs angezeigt. Andererseits können bei fehlenden Coverbildern in der Internet-Datenbank mit einem schnellen PC-Browser Ersatzbilder bequemer gesucht werden. Die (oftmals kryptische) URL der Bilder kann dann mittels *copy-paste* ohne Tippfehler in das *ssh*-Fenster des Raspberry Pi kopiert werden.

4.5 Benchmark

Bei den obigen Nachteilen stellt sich unweigerlich die Frage, warum führt man *abcde* nicht gleich auf dem PC aus?

Dafür gibt es (mindestens) zwei Gründe:

- Auf dem PC ist Windows installiert und nicht Linux. Der Anwender kann, darf oder will Linux auf diesem PC nicht zusätzlich installieren.
abcde kann jedoch nur unter Linux ausgeführt werden.
- Auf dem PC/Laptop läuft *abcde* (deutlich) langsamer als auf dem Raspberry Pi, weil an diesem ein wesentlich schnelleres CD-ROM-Laufwerk angeschlossen ist, als am PC verbaut wurde.

Wie bitte?

Ein Raspberry Pi ist doch im Vergleich zu einem – selbst in die Jahre gekommenen – PC relativ langsam! Die Geschwindigkeit beim Rippen einer CD hängt jedoch in erster Linie von der Lesegeschwindigkeit des CD-ROM-Laufwerks ab und kaum von der Geschwindigkeit des Prozessors (CPU). Daher ist es möglich, einen Raspiblastar (Raspberry Pi mit CD-ROM-Laufwerk) zu haben, der diese spezielle Aufgabe letztlich schneller durchführt als ein herkömmlicher PC.

Die in Abschnitt 4.2 genannte Beispiel-CD „Saga – The Very Best Of...“ (15 Titel mit einer Gesamtspielzeit von 1:09:37) wurde mit *abcde* auf einem Raspiblastar mit einem relativ neuen 5,25 Zoll Blu-ray-Laufwerk von 2017 gerippt sowie auf vier verschiedenen PCs mit Linux Mint:

Rechner	Typ/Laufwerk	Jahr	Dauer	Betriebssystem
Raspberry Pi 3B	LG BH16NS55	2017	8,5 Minuten	Raspbian Stretch
Laptop Lenovo	Thinkpad T500	2010	11,5 Minuten	Linux Mint 19
Laptop Toshiba	Satellite L670D-13D	2012	9,5 Minuten	Linux Mint 18.2
Laptop Samsung	NP350E7C-S0GDE	2013	14 Minuten	Linux Mint 18.2
Gaming-PC	LG GH24NSD1	2017	>20 Minuten	Linux Mint 18.2

Tabelle 4.1: *Dauer zum Rippen der gleichen CD auf unterschiedlichen Geräten*

Dies zeigt, dass ein Raspberry Pi bei Verwendung vernünftiger Peripherie für bestimmte Anwendungen durchaus konkurrenzfähig ist.

Zum selbst zusammengestellten Gaming-PC ist kurz anzumerken, dass hier prinzipiell auf für's Gaming optimierte Komponenten Wert gelegt wurde. Da das CD-ROM-Laufwerk jedoch keine kritische Rolle spielt, wurde das eher günstige (aber offenbar bei Audio-CDs relativ langsame) LG-Modell GH24NSD1 eingebaut. Bei dieser spezifischen Anwendung (CDs rippen) bremst es den an sich sehr flotten Gaming-PC stark aus.

Viel Spaß beim Rippen von CDs mit *abcde* unter Linux am Raspiblastar oder am (richtigen) PC!

5 Hardwarebasteleien

TODO: Dieses Kapitel wurde als eine Art „Schmierzettel“ aufgenommen.

Dieses Kapitel wurde noch nicht erstellt!

Raspberry Pi3

Raspberry Pi DSI-Display Touch

HifiBerry MiniAMP

LG GP50NW40

S-USV – Akkubetrieb?

Spannungsversorgung

eject-Sperre über GPIO4

6 Ausblick

Welche weiteren Features sind für den RaspiblasteR geplant?

TODO: Dieses Kapitel wurde als eine Art „Schmierzettel“ aufgenommen.

Dieses Kapitel wurde noch nicht erstellt!

Batteriebetrieb

Hardwaretaster und/oder Drehgeber über GPIOs für Lautstärke etc.

Mediaplayer für USB-Sticks

DVD-Betrieb (mit kodi-Betriebssystem)

Bluetooth-„Lautsprecher“

UKW- und/oder DAB+-Betrieb