



CDRECORD

---

**Jörg Schilling**

**CD/DVD-Brennen Probleme/Lösungen**

**[www.berlios.de](http://www.berlios.de)**

**Fokus Fraunhofer**

**berlios**



Fraunhofer  
Institut für Offene  
Kommunikationssysteme



## Brennen – ein Mehrstufiger Prozess

- **Zum Brennen von Audio-CDs werden die dazugehörigen Audio-Daten benötigt**
- **Zum Brennen von DatenCDs wird ein Dateisystemabbild benötigt**
  - **Audio-Daten oder Dateisystemabbild können von einem Muster-Medium gelesen werden**
  - **oder in einem evt. mehrstufigen „Authoring“-Prozess erzeugt werden**
- **Beim Auslesen von CD-Medien müssen Sektor-Typen und Track-Struktur beachtet werden**
- **Beim Auslesen von Video DVD-Medien muß die CSS-Verschlüsselung und die Schichtgrenze beachtet**



CDRECORD

## Geräteangaben für die Cdrttools

- Für den einfachen Fall, daß nur ein Laufwerk im System vorhanden ist, kann die Geräteangabe entfallen. Alle Programme suchen sich das Laufwerk
- Für den Fall, daß es mehrere Laufwerke gibt, können die Programme mit der Option `-scanbus` aufgerufen werden
- Zum Ansprechen des BluRay Brenners im folgenden Beispiel wird `dev=4, 0, 0` verwendet





## Cdrecord -scanbus Ausgabe

---

Cdrecord-ProDVD-ProBD-Clone 2.01.01a59 (i386-pc-solaris2.11) Copyright (C)  
1995-2009 Jörg Schilling

Using libscg version 'schily-0.9'.

scsibus1:

1,0,0 100) '\_NEC ' 'DVD\_RW ND-3500AG' '2.16' Removable CD-ROM

1,1,0 101) \*

1,2,0 102) \*

1,3,0 103) \*

1,4,0 104) \*

scsibus4:

4,0,0 400) 'MATSHITA' 'BD-MLT SW-5582 ' 'BDB2' Removable CD-ROM



CDRECORD

## Analysieren der Strukturen von CDs

- **Zum Analysieren der Struktur einer CD kann man folgendes Kommando verwenden:**

```
cdrecord -minfo
```

- **Die dazugehörige Ausgabe sieht etwa folgendermaßen aus:**



## CDRECORD

# Cdrecord -minfo Ausgabe

Mounted media class: DVD  
 Mounted media type: DVD+R  
 Disk Is not erasable  
 data type: standard  
 disk status: incomplete/appendable  
 session status: empty  
 BG format status: none  
 first track: 1  
 number of sessions: 5  
 first track in last sess: 5  
 last track in last sess: 5  
 Disk Is not unrestricted  
 Disk type: DVD, HD-DVD or BD

Track	Sess	Type	Start Addr	End Addr	Size
1	1	Data	0	655	656
2	2	Data	2704	5647	2944
3	3	Data	7696	9599	1904
4	4	Data	11648	12255	608
5	5	Blank	14304	2295103	2280800

Last session start address: 11648  
 Last session leadout start address: 12256  
 Next writable address: 14304  
 Remaining writable size: 2280800





## Kopieren von Audio-CDs

- **Zum Auslesen einer reinen Audio-CD verwendet man am besten:** `cdda2wav -vall -B cddb=0 -paranoia`
- **Durch dieses Kommando entstehen folgende Dateien:**
  - `audio_?? .wav` **Die Dateien mit Audiodaten**
  - `audio_?? .inf` **Die Dateien mit Metainformationen**
- **Zum Brennen dieser Daten auf CD verwendet man am besten:** `cdrecord -v -sao -text -useinfo *.wav`
- **Bei bestimmten Laufwerken mit defekter Firmware (z.B. Lite-ON) ist zu empfehlen `-sao` durch `-raw96r` zu ersetzen**





CDRECORD

# Kopieren von Daten-CDs und Daten-DVDs

- **Zum Auslesen einer reinen Daten-CD verwendet man am besten: `readcd f=out.iso`**
- **Zum Brennen der Datei `out.iso` verwendet man am besten: `cdrecord -v -sao out.iso`**







- **Das Problem bei dem Medium CD ist, daß es mehrere unterschiedliche Sektortypen und Echtzeitmetadaten implementiert**
- **Seit 1992 (mit der Einführung der CD-R) gibt es zusätzlich multi-session CDs**
- **Alle CD Sektortypen bauen auf einem „Audiosektor“ von 2352 Bytes auf**
- **Verschränkt in diese Sektoren gibt es zusätzlich Subkanaldaten (96 Bytes pro Audiosektor) mit:**
  - **Zeit- und Offset-Informationen**
  - **Weiteren Daten (z.B. CD-Text, Karaoke Grafik)**



CDRECORD

## Mögliche Sektortypen von CDs

- **CDDA – 2352 Bytes Audio Daten**
  - **Mode 0 – 2336 null Bytes + 12 Sync Bytes + 4 Adr. Bytes**
  - **Mode 1 – 2048 Daten Bytes 12 Sync + 4 Adr. + CRC+ECC**
  - **Mode 2 – 2336 Daten Bytes + 12 Sync Bytes + 4 Adr.**
  - **Mode 2 form1 – 2048 Daten Bytes 12 Sync + 4 Adr. + subhdr + CRC+ECC**
  - **Mode 2 form2 – 2324 Daten Bytes 12 Sync + 4 Adr. subhdr + CRC**
- 
- **Mode 2 -> CD-ROM**
  - **Mode 2 form1 -> CD-ROM XA**
  - **Mode 2 form2 -> Video Daten**





CDRECORD

## Kopieren komplex strukturierter CDs

- Eine Kopie solcher CDs ist z.Zt. nicht generell möglich
- Komplex strukturierte Multi-session CDs sind problematisch
- Single-session CDs lassen sich folgendermaßen auslesen: `readcd -clone f=xxx.raw`
- Dabei entstehen folgende Dateien:
  - `xxx.raw.toc`      **Das Inhaltsverzeichnis**
  - `xxx.raw`      **Sektor- und Subkanal-Daten**
- Die mit `readcd -clone` gelesenen Daten werden **geschrieben mit:** `cdrecord -v -raw96r -clone`

`xxx.raw`



Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme

- Weitere Infos **README** `graff_dirs` "man find"



## Kopieren von Video-DVDs

- **Freie Video-DVDs verwenden normale Datensektoren aber ein spezielles Dateisystemformat**
- **Regionsspezifische Video-DVDs verwenden zusätzlich CSS in den Videodateien**
  - **Die Filesystem-Metadaten und sonstige Dateien verwenden normal lesbare Sektoren**
  - **Die Video-Dateien (\*.VOB) verwenden CSS Sektoren die nur nach Freischaltung gelesen werden können**
- **Achtung eine Mountbare Video-DVD kann CSS Sektoren enthalten**
- **Daher mal versuchen die VIDEO\_TS/\*.VOB Dateien zu lesen**



## CDs/DVDs mit selbsterstellten Daten

- **Eine CD/DVD mit selbsterstellten Daten enthält typischerweise einen Dateibaum mit ISO-9660 / UDF**
- **Die Daten werden dazu in einem oder mehreren Musterbäumen vorbereitet**
- **Video-DVDs werden mit mkisofs -dvd-video erzeugt**
  - **Dabei darauf achten, daß Dateinamen Großbuchstaben verwenden**

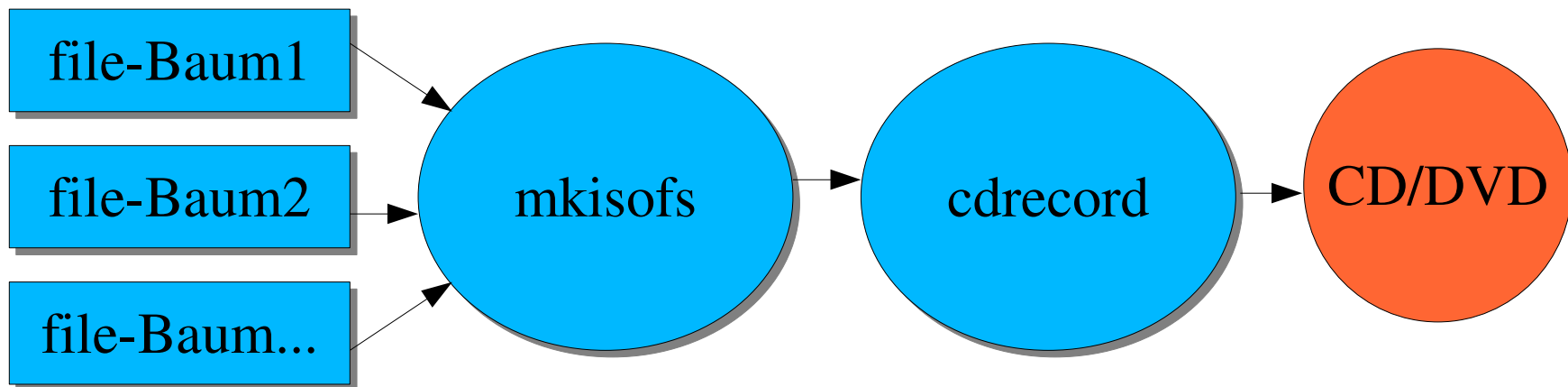




CDRECORD

## Datenfluß bei der CD/DVD-Erzeugung

- Vorbereiten der Daten in einem oder mehreren Bäumen
- Erzeugen eines Dateisystemabbildes mit mkisofs
- Brennen des Dateisystemabbildes mit cdrecord





CDRECORD

## Mkisofs Mittel zum Erzeugen des FS-Abbildes

- **Verwendung mehrerer Start-Directories**
- **Verwendung von Graft-Points (README.graft\_dirs)**
- **Verwendung des in mkisofs eingebauten find(1)**
  - **Optionen siehe „man sfind“, zusätzlich:**
    - **-chown/-chgrp**
    - **-chmod**
- **Verwendung von mkisofs -find mit Graft-Points**
- **Verwendung von mkisofs -find mit -H oder -L**
- **Verwendung von mkisofs errctl=**





CDRECORD

## Bootbare CDs/DVDs mit mkisofs

- **Ein empfehlenswerte Kommandozeile für das Erzeugen bootbarer Cds/DVDs für x86:**

```
mkisofs -V GRML-1.8 -R -sort files.sort -b  
boot/grub/stage2_eltorito -no-emul-boot  
-boot-load-size 4 -boot-info-table -o  
grml.iso grml/
```

- **Weitere Informationen**
  - **README.eltorito**
  - **README.sparcboot**
  - **README.sunx86boot**
  - **README.sort**







- **Eine typische Fehlermeldung**

cdrecord: Input/output error. read toc: scsi sendcmd: no error

CDB: 43 00 00 00 00 00 00 00 04 00

status: 0x2 (CHECK CONDITION)

Sense Bytes: 70 00 05 00 00 00 00 10 43 00 00 90 24 00 00 C0

Sense Key: 0x5 Illegal Request, Segment 0

Sense Code: 0x24 Qual 0x00 (invalid field in cdb) Fru 0x0 Sense

flags: Blk 0 (not valid) error refers to command part, bit ptr 0 (not valid) field ptr 0 cmd

finished after 0.002s timeout 40s



CDRECORD

## Probleme beim Auslesen mit readcd

- Bei generellen Lesefehlern -> Medium auf Fingerabdrücke und Kratzer untersuchen, evt. Reinigen
- Bei CDs mit Pseudokopierschutz kann es Lesefehler geben. Abhilfe -> `readcd -clone -nocorr -noerror`
- `Readcd -clone` liest in jedem Fall z.Zt. nur die erste Session (siehe `README.clone`)





CDRECORD

## Probleme beim Auslesen mit cdda2wav

- **Bei generellen Lesefehlern -> Medium auf Fingerabdrücke und Kratzer untersuchen, evt. Reinigen**
- **Bei Leseproblemen in jedem Fall die -paranoia Option verwenden**





- **Mkisofs ist nicht „tar“ und verhält sich daher grundsätzlich anders**
  - **Der Pfad zu allen Directory-Argumenten ist nicht auf dem resultierenden Filesystem**
  - **Der Inhalt aller Directory-Argumente mischt sich zu einem Akkumulierten Baum auf dem Ergebnis**
  - **Entstehen bei der Akkumulation gleiche Dateinamen, dann meldet mkisofs ein Problem**



CDRECORD

## Probleme beim Brennen mit cdrecord

- **Probleme durch fehlerhafte Privilegien von cdrecord**
- **Probleme durch Interaktion mit hald**
- **Probleme durch fehlerhafte Firmware im Brenner**
- **Probleme durch vom Brenner nicht unterstützte Medien**
- **Probleme durch fehlerhafte Medien**
- **Probleme durch verstaubte Laufwerke**
- **Probleme durch überlastete Netzteile**





CDRECORD

## Probleme durch fehlerhafte Privilegien

- **Um SCSI Kommandos abzusetzen werden meist Root-Rechte benötigt -> cdrecord suid root installieren**
- **Cdrecord warnt im Fall daß die Privilegien nicht ausreichen**





- **Hald (speziell unter Linux) ist ein problematisches Programm**
  - **Reaktion auf unzulässige Statusübergänge**
  - **Mount während die CD noch gebrannt wird**
  - **Linux hat mehr als einen Treiber für jedes Gerät**
  - **Die Treiber wissen nicht voneinander**
  - **Die offiziell dokumentierte Methode mit `O_EXCL` kann nicht funktionieren**



CDRECORD

## Fehlerhafte Firmware in Brennern

- **Lite-ON liefert rückwärtszählende Zeit**
- **NEC/Plextor liefern falsche Geschwindigkeitslisten**
- **HL-DT-ST liefert falsche Größenangaben**
- **Viele Laufwerke halten SCSI Standards nicht ein**
- **Cdrecord implement viele Workarounds**
- **Unbekannte Probleme müssen gut beschrieben werden um sie umschiffen zu können**







CDRECORD

## Inkompatibilität zwischen LW und Medium

- **Das Laufwerk muß eine Laserstrategie für die Beschichtung haben**
- **Laufwerke haben typischerweise handgemachte Tabellen in der Firmware**
- **Unbekannte Rohlinge werden nach bester Schätzung gebrannt**
- **Unbekannte Rohlinge müssen manchmal mit von Hand reduzierter Geschwindigkeit gebrannt werden**
- **Firmwareupdate kann in vielen Fällen helfen**





CDRECORD

## Fehlerhafte Medien

- **Manche Rohlinge sind nicht zu verwenden**
- **Bei Problemen immer auch mal Qualitätsrohlinge testen**
- **Bei DVDs gibt es gefälschte Ware die falschen Hersteller vorgaukelt, das kann Probleme mit Laserabgleich geben**





CDRECORD

## Verstaubte Laufwerke

- **Viele Rechner ziehen Luft durch das LW in das Gehäuse**
- **Verstaubte Optik verursacht Probleme**
- **Evt. Vorsichtig reinigen**
- **Laser können aber auch verbraucht sein**





CDRECORD

# Überlastete Netzeile

- Bei einem überlasteten Netzteil werden die Spannungen „wellig“
- Gleiches tritt auf, wenn die Elektrolytkondensatoren ausgetrocknet sind





CDRECORD

## Probleme mit dem resultierenden Medium

- **Die Medienqualität hat entscheidenden Einfluß**
  - **Fingerabdrücke vor dem Brennen stören erheblich mehr als Fingerabdrücke nach dem Brennen**
  - **Manche organischen Farbstoffe lassen schon wenige Tage nach dem Brennen nach**
  - **Medien dunkel und nicht über 25°C lagern**
  - **Die Rückseite von CDs ist kratzempfindlicher als die Vorderseite**
  - **Die Rückseite von DVDs ist kratzunempfindlich**





CDRECORD

## Firmware-Updates im Brenner

- **Die einzige Firma die Informationen gab war Plextor**
- **Plextor produziert nicht mehr, das Programm hilft nur noch bei alten Laufwerken**
- **Es gibt einige andere Programme für Linux aber die sind nicht OpenSource**
- **Fazit: Für \*BSD, Solaris und Andere gibt es Probleme**





CDRECORD

## Nützliche URLs

- <ftp://ftp.berlios.de/pub/cdrecord/alpha/>
- <ftp://ftp.berlios.de/pub/schily/>
- <http://cdrecord.berlios.de/>





CDRECORD

**Danke**

- 
- **Ich stehe gerne für Fragen zur Verfügung**

