



CDRECORD

CD/DVD/BluRay-Brennen mit cdrecord

Jörg Schilling

berliOS





CDRECORD

Die Geschichte von Cdrecord

- **August 1986 der scg Treiber für SunOS-3.0 wird geschrieben er ist der erste generische SCSI Treiber und ermöglicht das Versenden von beliebigen SCSI Kommandos an beliebige Geräte.**
- **Februar 1992 Philips / Kodak stellen CD-Brenner und Photo-CD auf einer Pressekonferenz in Frankfurt vor**
- **November 1995 Start der cdrecord Entwicklung mit dem Philips-CDD521 Brenner von GMD Fokus**



CDRECORD

Cdrecord wird portiert...

- **Anfang Februar 1996 ist cdrecord-1.0 für Solaris da**
- **Im Februar 1997 erster Linux Support**
- **Juli 1997 erster FreeBSD Support**
- **August 1997 erster IRIX und HP-UX Support**
- **Oktober 1997 erster AIX Support**
- **Dezember 1997 erster Next Step und Mac OS X Support**
- **April 1999 erster MS-Win Support**
- **August 1998 erster VMS**
- **Januar 2000 nahezu alle Betriebssysteme werden unterstützt**





CDRECORD

Cdrecord entsteht...

- **Februar 1998 DVD-R/RW Unterstützung unter NDA kommt hinzu**
- **Juni 2001 Clone-Modus**
- **Juni 2001 Unterstützung von CDR-WIN CUE Sheets**
- **April 2003 DVD+R/RW Unterstützung kommt hinzu**
- **Mai 2006 wird der DVD Code OpenSource**
- **Juli 2007 erste BluRay Unterstützung**
- **August 2007 CD/DVD Qualitätsprüfung für einige LW**
- **Inzwischen ist der Code auf das 100-Fache gewachsen**





Cdrecord <-> Cdrecord-ProDVD

- **Im Februar 1998 entstanden die DVD Erweiterungen für cdrecord mit Hilfe von NDA Informationen und Laufwerken von Pioneer**
- **Der DVD-Kode konnte daher nicht sofort OSS werden und es gab Anfangs:**
 - Die OpenSource GPL Version (abgespeckt)
 - Die Closed Source ProDVD Version
- **Es gab aber immer nur eine Cdrecord-Quelle aus der beide Varianten gebaut wurden**
- **Im Mai 2006 wurde cdrecord-ProDVD komplett unter einer anerkannt freien OpenSource Lizenz veröffentlicht**



- **DVD-R ist seit September 1997 vom DVD-Forum standardisiert**
- **Cdrecord-ProDVD ist eines der ersten DVD Brennprogramme (DVD Unterstützung seit Februar 1998)**
- **Seit Februar 1998 wird der Pioneer DVR-S101 unterstützt danach kam der DVR-S201. Beide Brenner können CSS-Keys auf die DVD Schreiben und wurden von der amerikanischen Filmindustrie bekämpft. Preise:**
 - **Pioneer DVR-S101 30000 DM, DVR-S201 8-10000 DM**
 - **Medienpreise: 1998 ca. 140 DM, 2001 ca. 60-80 DM**
- **Im August 2001 kam der Pioneer A03 ohne CSS Fähigkeiten und eröffnet damit DVD Schreiben für Jedermann**



Der DVD Formatwirrwar

- **DVD-ROM, DVD-R und DVD-RW bilden eine Familie**
 - Sie passen ebenso zusammen wie CD-ROM/CD-R/CD-RW
- **Erstes beschreibbare DVD-Forum Format war DVD-RAM**
 - Dabei handelt es sich eigentlich um die alte Panasonic PD-Technologie. Die Medien lassen sich wie Festplatten beschreiben.
- **Seit Anfang 2002 Jahren gibt es DVD+R/RW**
 - Keines der DVD+ Formate ist vom DVD-Forum anerkannt
 - DVD+R und DVD+RW sind untereinander nicht kompatibel
- **Inzwischen gibt es DVD-R/DL und DVD+R/DL**
- **Verfügbar aber nicht im Handel DVD-RW/DL und DVD+RW/DL**



Heutige DVD Brenner

- **DVD-R/DVD-RW Geräte werden inzwischen von Pioneer, Panasonic, Toshiba/Samsung, Sony/NEC, Hitachi/LG, und Lite-ON gebaut. Plextor ist 2006 untergegangen.**
- **DVD+R/RW Geräte stammen bis Ende 2002 alle von Ricoh und wurden durch diverse OEMs weiterverkauft.**
- **Alle aktuellen Brenner brennen DVD- *und* DVD+ Formate**
- **Für die DVD Formate gibt es seit Langem auch Notebook Brenner von diversen Herstellern**
 - Brenngeschwindigkeiten variieren, üblich ist 8x-20x bei 5 1/4“.
 - Notebook Brenner sind etwa halb so schnell
 - 20x ist die Maximalgeschwindigkeit für DVDs (> 11000 Upm)



CDRECORD

Welche DVD-Formate unterstützt Cdrecord?

- **Cdrecord-ProDVD schreibt DVD-R und DVD-RW auf allen bekannten Laufwerken.**
- **Cdrecord-ProDVD schreibt DVD+R und DVD+RW auf allen bekannten Laufwerken.**
 - DVD+R/RW verhält sich eher wie CD Packet Writing und hat ein leicht modifiziertes Interface
- **Cdrecord-ProDVD schreibt DVD-R/DL und DVD+R/DL**
- **Cdrecord-ProDVD schreibt DVD-RAM**
 - Auch mit dem *readcd* Programm können DVD-RAM Medien beschrieben werden falls die -w Option verwendet wird





Cdrecord oder Cdrtools?

- Als cdrecord im Februar 1996 erstmals veröffentlicht wurde gab es in dem Paket nur cdrecord
- Seit Dezember 2000 wird der Name *cdrtools* verwendet
 - Im Januar 1997 kam das Schily-Makefilesystem dazu
 - Seit 1996 Zusammenarbeit mit Eric Youngdale
 - Im Mai 1997 kam mkisofs dazu (zunächst jedoch weiter von Eric Youngdale verwaltet)
 - Seit Februar 1998 Zusammenarbeit mit Heiko Eißfeldt
 - Im November 1998 kam cdda2wav dazu
 - Im November 1999 wurde die Entwicklung von mkisofs durch Eric Youngdale „offiziell“ übergeben



Die aktuellen Komponenten von *cdrtools*

- **Cdrecord** - Das Brennprogramm auf Basis von libscg
- **Mkisofs** - Das ISO-9660 FS Image-Erzeugungsprogramm mit optionaler Hybrid Filesystemerzeugung für
 - Rock Ridge -V1.12 (IEEE P1282 lange Filenamen und UNIX Semantik)
 - Joliet (Kein Standard aber Microsoft ;-)
 - Apple HFS (32 Bit)
 - UDF (benötigt für DVD & Video siehe www.osta.org)
- **Cdda2wav** - Das DAE Programm mit vielen Features
 - Index-Scan
 - CD-Text aus CD-Text im Lead-In, aus CD+ und aus der FreeDB Datenbank
 - Libcdparanoia für beste Extraktion schlecht lesbarer Medien



Die aktuellen Komponenten von cdrtools

- **Readcd - Das Programm zur Extraktion von Daten CDs**
 - Sollte beim Kopieren von CDs mit Partitionierung wie z.B. Solaris Installations-CDs verwendet werden.
 - Seit Juni 2001 mit Clone-Modus
- **Rscsi - Der *daemon* für Remote SCSI**
 - Log-in erfolgt über rcmd(3) einem rsh(1) Äquivalent (ssh möglich)
 - Hoher Durchsatz (deutlich weniger als 1 ms Latenz)
 - Eigene Sicherheitsschemata erlauben gezielte Freigabe von Geräten
 - Auch unter Win32 als Server oder Klient nutzbar (unter Cygwin)
- **Scgcheck - Das Testprogramm für libscg Konformität**
 - Zur Überprüfung der unteren Anpassungsebene der libscg an den SCSI-Transportcode des Betriebssystems



CDRECORD

Aktuelle Probleme mit Linux

- **Seit 2002 sind diverse Kernel Includedateien inkonsistent und verhindern eine Kompilation von Applikationen**
 - Diese Dateien werden für Programme benötigt die externe Linux-Kernel Schnittstellen verwenden
 - Seit ca. Anfang 2007 gibt es ein Linux-Kernel include-file Projekt das dieses Problem beseitigen will.
- **Seit Linux-2.6.8.1 wurde das Kernel-Interface zum Transport von SCSI Kommandos inkompatibel geändert**
 - Für Linux-2.6 wird cdrtools-2.01.01 benötigt das über Workarounds verfügt
- **cdrecord/readcd/cdda2wav laufen unter Linux nur wenn sie suid-root installiert sind**
- **Hald kann unter Linux das Brennen verhindern**
 - Abhilfe: hald killen um Buffer-Underrun zu verhindern





Aktuelle Probleme mit Solaris

- **Solaris-9 hat Fehler im USCSI Treiberinterface. Nach Installation des scg-Treibers ist cdrecord auch auf Solaris-9 nutzbar.** <ftp://ftp.berlios.de/pub/schily/kernel/scg/>
- **Auf Solaris-10/11 Versionen die älter als Herbst 2005 sind kann cdrecord nicht auf Laufwerke ohne Medien zugreifen**
 - **Hier muß das Volume Management mit Hilfe von `/etc/init.d/volmgt stop` abgeschaltet werden**
- **Sun hat Cdrtools seit Juni 2006 nicht mehr aktualisiert**
 - **-> Selbstkompilierte oder „Blastwave“ Version installieren**
 - **-> Darauf achten daß danach nicht versehentlich die alten Versionen aus `/usr/bin` verwendet werden**



Was passiert zur Zeit mit cdrtools?

- Im Jahr 2005 wurde die cdrtools Entwicklung wegen SchilliX unterbrochen
- Seit dem Frühjahr 2006 wurden umfangreiche Weiterentwicklungen und Bugfixes durchgeführt.
 - Allein im aktuellen mkisofs ist nahezu 50% neuer bzw. verbesserter Code
- Daher bitte immer aktuelle Versionen verwenden
- Auch die „alphas“ sind, wenn nicht anders markiert alle in „Releasequalität“.



CDRECORD

Was passiert zur Zeit mit cdrecord?

- Im den nächsten Wochen wird nach Komplettierung der Blu-Ray Unterstützung eine neue „Stabile“ Version veröffentlicht



- **Folgende Dinge sind in naher Zukunft geplant:**
 - **BluRay Support wird komplettiert:**
 - Automatisches Formatieren von „Jungfräulichen“ BD-RE
 - Korrektes Finalisieren von BD-Medien
 - Mehr Plexor spezifische Features wie z.B. Analyse der Qualität von DVDs, C1/C2 Fehleranalyse bei CDs sowie „Bitsetting“
 - DVD Multi-Border (ähnlich zu CD Multi-session)
 - Internationalisierung (Textübersetzungen)



Aktuelle Neuigkeiten bei mkisofs

- **Bessere UTF-8 Unterstützung mit Hilfe von iconv**
- **ISO-9660 Multi-Extent Files (Files > 4 GB)**
 - Geplant ist auch den Filesystemtreiber in Solaris 11 im nächsten Jahr zu erweitern
- **Benutzer-IDs und Zugriffsrechte unter UDF**
- **Unterstützung von Symbolischen Links unter UDF**
- **Apple Erweiterungen unter UDF**
- **Unterstützung für Rock Ridge Version-1.12 (Hardlinks)**
- **Eingebautes find(1) Kommando durch libfind**
- **Viele Fehler aus der Anfangszeit wurden beseitigt**
- **Optionen werden mit getargs() geparst**

- **Mkisofs schreibt als Basissdateisystem immer ISO-9660**
 - Wer andere Dateisysteme benötigt sollte das berücksichtigen und ISO-9660 Optionen verwenden die nicht einzelne Dateien ausschließen
 - Es ist sinnvoll *immer* auch Rock Ridge Erweiterungen schreiben. Dazu sind die Optionen -r und -R
 - Wer DVDs schreibt sollte *immer* auch UDF Erweiterungen dazuschalten. Dazu sind die Optionen -udf und -UDF
 - Wer einzelne Dateien ≥ 4 GB im Filesystem benötigt, der muß ISO-9960 Level 3 verwenden (Option: -iso-level=3 oder -iso-level=4)
 - Wer Joliet benötigt sollte berücksichtigen, daß Joliet Einschränkungen hat (z.B. Dateinamenlänge und „verbotene“ Buchstaben)

- **Mkisofs erwartet typischerweise Directory Argumente und platziert den Inhalt dieser Argumente in die Root-Directory des erzeugten Filesystems**
 - **Daher muß darauf geachtet werden daß im resultierenden Filesystem nicht versehentlich zwei oder mehr Dateien mit gleichem Namen entstehen**
 - **Wer diesen Automatismus vermeiden will verwendet die Option -graft-points und Argumente vom Typ: /zieldirectory=Quelldirectory dann erscheinen die Dateien aus der Quelldirectory in der Zieldiretory auf dem Medium**

- **Mkisofs hat ein eingebautes find(1) Kommando**
 - Alle Argumente rechts von der -find Option werden an die libfind übergeben
 - Zwischen der Option -find und den find(1) „Optionen“ dürfen neben den bei find(1) erlaubten Pfaden auch „graft-points“ verwendet werden
 - Eine „gefundene“ Datei erscheint im mkisofs Ergebnis wenn der find(1) Ausdruck TRUE für diese Datei liefert
 - Die libfind Spezialoptionen -chown/-chgrp/-chmod ermöglichen es die Metadaten der Dateien im Speicher von mkisofs zu modifizieren bevor die dazugehörigen Dateien archiviert werden

- **Wie sieht eine Standardkommandozeile für mkisofs aus?**
 - `mkisofs -o xxx.iso -r -J -udf -iso-level 3 <directory>`
- **Beispiele mit graft-points**
 - `mkisofs -o xxx.iso -r -graft-points target=source`
- **Beispiele mit -find**
 - `mkisofs -o xxx.iso -r -find <dir> [Find(1) Ausdruck]`
- **Bootfähige CD herstellen**
 - `mkisofs -o xxx.iso -b boot/grub/stage2_eltorito -no-emul-boot -boot-load-size 4 -boot-info-table .....`

- **Internationalisierung (Übersetzungen)**
- **Evt. Unterstützung für das „Apple HFS“ fallen lassen da HFS nicht mehr als 2 GB große Dateien implementiert**
 - Mac OS 9 ist inzwischen sicherlich nicht mehr interessant
 - PPC-basierte Hardware wird seit 2 Jahren nicht mehr verkauft, daher kann hier für die Erzeugung bootfähiger CDs auf eine alte mkisofs Version ausgewichen werden
 - Neue Apple Geräte sind Intel-basiert und sollten über El-Torito booten
 - Es wird eine große Menge schlecht wartbarer Code beseitigt
 - Mkisofs könnte danach komplett unter die CDDL gestellt werden
- **Einwände gegen diese Entscheidung?**



CDRECORD

Einführung in die Nutzung

- **Cdrtools werden von vielen Leuten sicherlich nur durch GUIs benutzt**
- **Hier folgt eine Einführung in die Nutzung „von Hand“**





Der *dev=* Parameter von *cdrecord*

- ***dev=* ist zur Adressierung von SCSI Geräten**
 - Die verwendete Methode ist die einzige Portable, denn viele Betriebssysteme haben keine „Geräteknoten“
- **Vorgehensweise zum Finden eines Brenners:**
 - **Aufruf von: *cdrecord -scanbus***

```
Cdrecord-ProDVD-ProBD-Clone 2.01.01a38 (i386-pc-solaris2.11) Copyright (C) 1995-2008 Jörg Schilling
Using libscg version 'schily-0.9'.
Scsibus0:
      0,0,0      0) 'TSSTcorp' 'DVD-ROM TS-H352C' 'DE02' Removable CD-ROM
      0,1,0      1) 'HL-DT-ST' 'DVD+-RW GSA-H53N' 'B104' Removable CD-ROM
```
 - Aussuchen des Gerätes, z.B. *dev=0,1,0* für den LG Brenner
- **In den Folgenden Beispielen wir der *dev=* Parameter weggelassen da er meist nicht benötigt wird**
 - Fehlt *dev=*, suchen *cdrecord/readcd/cdda2wav* nach einem passenden Gerät und nutzen dies sofern nur ein Gerät im Rechner vorhanden ist
 - Nur wenn mehrere Geräte vorhanden sind, ist *dev=* notwendig





Readcd nutzen

- **Readcd ist ein Programm zum Auslesen von CDs und DVDs**
- **Readcd wurde geschrieben um partitionierte CDs in eine Datei einlesen zu können**
- **Readcd kann inzwischen CDs auch im RAW-MOduS lesen wie es zum Klonen benötigt wird**
- **Readcd kann zusätzlich zur Qualitätskontrolle von Medien verwendet werden.**
- **Readcd Beispiele.....**



cdda2wav nutzen

- **Cdda2wav ist ein Audioleseprogramm (DAE)**
- **Cdda2wav vereinigt die besten zur Zeit bekannten Algorithmen**
 - Optimal an alle Laufwerke angepaßte SCSI Kommandos
 - Libparanoia von „Monty“ zur Lesefehlerbehandlung
 - CDDB/FreeDB Modul zum Nachschlagen von Titel und Künstlernamen
- **Cdda2wav liest Audio CDs so ein, daß cdrecord exakte Kopien erstellen kann**
- **Beispiele**
- **`cdda2wav -v all -B` liest alle audio Tracks**



Audio-CDs kopieren

- **Cdda2wav und cdrecord sind gemeinsam in der Lage optimale Audio-Kopien zu erzeugen, dabei werden auch**
 - Indizes (z.B. Von Opern-CDs) korrekt kopiert
 - CD-Text ausgelesen und kopiert bzw. Aus einer FreeDB Datenbank-Abfrage erzeugt
 - Schlecht lesbare CDs durch Verwendung der *paranoia* Funktion optimal ausgelesen
- **Vorgehensweise:**
 - Auslesen der CD z.B. Durch `cdda2wav -B -vall -paranoia \ -paraopts=minoverlap=16 cddb=0`
 - Zusätzliche Informationen befinden sich in den *.inf Dateien
 - Brennen der Kopie durch `cdrecord -v -dao -text -useinfo *.wav`



CDRECORD

cdrecord nutzen

- **Cdrecord ist einfach zu nutzen:**
 - **cdrecord -v xxx.iso reicht zum Schreiben**
 - **cdrecord -prcap listet Eigenschaften des Brenners**
 - **cdrecord -atip gibt die Herstellerinfos zum Medium**
 - **cdrecord -minfo gibt Infos zum Status des Mediums**





Cue Sheet Unterstützung

- Seit cdrecord-2.01 Unterstützung für CDR-WIN CUE-Sheets
 - Das CUE-Sheet Format wird z.B. von VCDImager und von DAE verwendet.
 - Erkennbar an einem *.CUE File und einem oder mehreren *.BIN Files
 - CUE-Sheet Unterstützung in cdrecord ist noch nicht fertig aber es ist die z.Zt. umfassendste für UNIX verfügbare
 - z.Zt. wird das Brennen mit CUE Sheets im SAO Modus und im RAW Modus unterstützt
 - Aufruf z.B.: `cdrecord -v cuefile=xxx.cue -sao`





Der Clone-Modus von cdrecord

- **Cdrecord kann nahezu jede Single Session CD 1:1 kopieren. Dazu gehören unter Anderem:**
 - Video-CDs
 - Audio-CDs mit "verstecktem Datentrack" im Pregap von Track 1
 - Generell Audio-CDs mit hidden Tracks
- **Vorgehensweise bei der Benutzung:**
 - Aufruf von `readcd -clone f=file.out`
 - Bei CDs mit absichtlich defekten Sektoren muß zusätzlich `-nocorr` angegeben werden
 - Dabei entstehen zwei Dateien: `file.out` und `file.out.toc`
 - Schreiben mit: `cdrecord -clone -v -raw file.out`
- **Beispiele**



CDRECORD

Wie werden DVDs mit cdrecord beschrieben?

- **Cdrecord beschreibt DVDs im SAO Modus**
- **Cdrecord erkennt automatisch unformatierte DVD+RW und formatiert sie vor Gebrauch**
- **DVD-RW Medien lassen sich wie CD-RW Medien mit der cdrecord blank= Option löschen**
- **Bei DVD+R/DL läßt sich der Layerbreak mit Hilfe der cdrecord Option driveropts=layerbreak=# setzen. Dies ist notwendig bei DVD-Video**
- **In Zukunft wird es „Bitsetting“-Optionen geben**





URLs zum DVD-Video Kopieren

- <http://dvd-create.sourceforge.net/>
 - Erlaubt das Kopieren einer kompletten DVD auf die Festplatte
 - Arbeitet mit libdvdread und beinhaltet DCSS
 - Danach mit mkisofs -dvd-video ein neues iso/UDF FS erzeugen
- <http://www.mplayerhq.hu/homepage/>
- <http://www.transcoding.org/>
- <http://www.bunkus.org/dvdripping4linux/en/single/index.html>



Warum RSCSI?

- Einfache gemeinsame Nutzung von SCSI-Geräten in kleinen Büros oder zu Hause
- Geringe Last auf dem Server Rechner weil kein File I/O stattfindet und das RSCSI Serverprogramm sehr klein ist
- Nutzung aller Brenner von allen Rechnern zu Hause
 - z.B. CD-Brenner und DVD-Brenner in getrennten Rechnern
- Einbau des Brenners in den Win32 PC und abwechselnde Nutzung durch Programme auf Win32 und anderen Rechnern mit z.B. UNIX
- Nutzung des DVD-Brenners aus Linux basierter Settop-box

- **RSCSI - das unbekannte Feature - Konfigurationsschritte**
 - Freigabe von rsh(1) auf dem Server durch Editieren von /etc/inetd.conf
Folgende Zeile wird für rsh benötigt:
`shell stream tcp nowait root /usr/sbin/in.rshd in.rshd`
 - Kann entfallen bei ssh Nutzung
 - Danach `kill -HUP <pid vom inetd>` nicht vergessen, dann testen ob ein
`rsh rscsiserver -l user_ohne passwd date`
funktioniert
 - Dann einen Eintrag in /etc/passwd für einen rscsi Benutzer machen
`rscsi:x:1999:1000:RSCSI:/export/home/rscsi:/opt/schily/sbin/rscsi`
 - Ein Home-Verzeichnis für den Nutzer machen und ein .rhosts File so anlegen, daß beim Einloggen von den gewünschten Rechnern kein Passwort verlangt wird
 - `rscsi/rscsi.dfl` aus der Distribution nach `/etc/default/rscsi` kopieren und den eigenen Wünschen anpassen (Siehe README.rscsi)



Vielen Dank

- Fragen bitte an Joerg.Schilling@fokus.fraunhofer.de
- Die Folien befinden sich auf <http://cdrecord.berlios.de/Files/>
- Quellcode: <ftp://ftp.berlios.de/pub/cdrecord/alpha/>
- Komplette „Schily“ Sourcedistribution auf: <ftp://ftp.berlios.de/pub/schily/>