

>> CDs Brennen in Gentoo

[Bitte Kapitel auswählen] 

1. Brennen unter Linux

1.1 Einführung

CDs und DVDs brennen unter Linux gilt für viele immer noch als sehr komplizierte Sache. Dies liegt zum einen daran, dass viele Einstellungen distributionsspezifisch sind und somit oft unterschiedliche Vorgehensweisen dargestellt werden, zum anderen auch daran, dass viele Dokumentationen auch veraltet sind. Mit dieser Anleitung sollte es für den Grossteil aller Gentoo Nutzer kein Problem sein, ihren Brenner zum Laufen zu bekommen. Natürlich kann nicht auf alle möglichen Varianten eingegangen werden, sollte dann aber sicherlich den einen oder anderen in die richtige Richtung weisen.

1.2 Die IDE-SCSI Emulation

In der Vergangenheit war CD Brennen nur möglich, wenn man einen SCSI Brenner besass oder den ATAPI-IDE Brenner unter Linux als SCSI Gerät benutzte. Das führte natürlich zur häufig gestellten Frage, warum unter Linux keine Unterstützung für IDE bereitgestellt wurde. Hierzu muss klargestellt werden, dass es IDE Brenner eigentlich nicht gibt, da die IDE Schnittstelle keine solchen Funktionen bereitstellt.

Funktionen wie das Auswerfen einer CD oder das Brennen von Rohlingen kann nur mit SCSI Befehlen durchgeführt werden. Der ATAPI Standard (Attachment Adapter Packet Interface) stellt eine Möglichkeit dar, solche SCSI Befehle über die IDE Schnittstelle zu verschicken. ATAPI-kompatible Geräte mit einer IDE Schnittstelle können also SCSI Befehle nativ verstehen und verarbeiten.

Da die IDE CD-ROM Treiber älterer Linux-Kernel keine Unterstützung für ATAPI anboten, behalf man sich mit einer Emulation, die dem Kernel die IDE CD-ROMS als SCSI Geräte bereitstellte, um so die SCSI-Befehle an die jeweiligen Geräte zu verschicken können. Alternativ entschied man sich gleich zum Kauf eines echten SCSI CD-ROMS, falls man ein entsprechendes System besass.

In der 2.4. Kernel Serie wurde in den IDE-CD Treiber ein sogenanntes CDRom Packet Interface integriert, welches inzwischen auch von cdrecord unterstützt wird. Der Nachteil dieser Lösung ist eine schlechtere Performance, da DMA (Direct Memory Access) nicht möglich ist. Seit der 2.5.45 Kernel Serie gibt es endlich native Unterstützung für ATAPI, die nun auch Brennen mit DMA ohne SCSI ermöglicht. Fast alle der heute auf dem Markt erhältlichen CD oder DVD Brenner sind ATAPI kompatibel und besitzen eine IDE Schnittstelle.

Notiz

Ohne DMA Unterstützung sind Brenngeschwindigkeiten von 16x oder höher nicht möglich.

Notiz

IDE/ATAPI Befehle kennen kein Disconnect/Reconnect. Um optimale Performance beim on-the-fly Brennen zu erhalten, dürfen Leser und Brenner nicht an dasselbe IDE Kabel angeschlossen sein.

2. Einrichten des Brenners

2.1 ATAPI-IDE Brenner

Auf dem Markt sind inzwischen viele unterschiedliche Typen von Brennern erhältlich. Je nach Anschluss unterscheidet man zwischen ATAPI-IDE, USB, Firewire oder echten SCSI Brennern. Auch in der Fähigkeit mit unterschiedliche Medien, wie CD-ROM, CD-RW, DVD-RW/-R, DVD+RW/+R, DVD+-RW oder DVD/CD-RW Combos macht den Markt nicht gerade übersichtlicher. Die meisten Geräte, egal ob sie CD oder DVDs brennen, sind derzeit mit einem IDE Anschluss ausgestattet.

Die folgenden Schritte dieser Anleitung beziehen sich daher auf ein korrekt angeschlossenes und gejumpertes ATAPI-IDE Gerät. Im Anschluss daran werde ich ab Punkt 2.5 die Eigenheiten von SCSI, USB und Firewire kurz anschnitten.

2.2 Kernel-Optionen

Für Benutzer der 2.4. Kernel Reihe empfiehlt sich aus oben genannten Gründen die IDE-SCSI Emulation. Aber auch für die 2.6. Serie ist die Emulation keine schlechte Idee, da man so unter der

CD-Brennsoftware die größte Auswahl hat. Wenn man aber sicher ist, dass die Software ATAPI Unterstützung anbietet, kann dieser Punkt übersprungen werden. Zurück zum 2.4. Kernel. Zur Benutzung der IDE-SCSI Emulation muss eventuell der Kernel mit den entsprechenden Optionen neu kompiliert werden, falls nicht bereits erfolgt. Sollten Sie bisher noch keinen Kernel neu kompiliert haben, sollten Sie in Abschnitt 16.3. der [Installationsanleitung](#) nachschlagen, wie ein Kernel manuell erstellt wird. Als root führt man in `/usr/src/linux` ein **make menuconfig** aus. Folgende Optionen werden benötigt:

Befehlsauflistung 1: Kernel Konfiguration

```
ATA/IDE/MFM/RLI support -> IDE, ATA, and ATAPI Block Devices -> <*> SCSI Emulation Support
SCSI support -> <M> SCSI support
SCSI support -> <M> SCSI CDROM support
SCSI support -> <M> SCSI generic support
```

Es ist wichtig, dass die entsprechenden Optionen im Abschnitt "SCSI Support" als Module kompiliert werden, da es möglich ist, dass sie nicht in der eigentlich notwendigen richtigen Reihenfolge geladen werden. Dabei macht es keinen Unterschied ob sie als Module oder direkt im Kernel verwendet werden. Als Module hat man allerdings die Möglichkeit, sie wieder zu entladen und danach in der richtigen Reihenfolge zu laden. Nun sollte der Kernel mit **make dep && make clean bzImage modules modules_install** neu kompiliert werden und nach dem Mounten der /boot Partition hinüberkopiert werden.

Nun muss der Bootloader entsprechend angepasst werden. In GRUB editiert man dazu `/boot/grub/menu.lst` und fügt die Zeile **hdX=ide-scsi** hinzu. Dabei sollte X durch die entsprechende Bezeichnung des CD-Brenners ersetzt werden. Ist z.B. der Brenner das Master-Gerät am IDE Bus 1, so lautet die Bezeichnung korrekt **hdc=ide-scsi**. Hier ein Beispiel für GRUB:

Befehlsauflistung 2: /boot/grub/menu.lst

```
title Gentoo 2.4.22
root (hd0,0)
kernel (hd0,0)/bzImage-2422 root=/dev/hda3 hdb=ide-scsi
```

Hier ist die Konfiguration für einen Brenner als Slave Gerät am IDE Bus 0. Benutzer von LILO fügen den Befehl mittels der **append** Zeile hinzu:

Befehlsauflistung 3: /etc/lilo.conf

```
# Linux bootable partition config begins
image = /boot/bzImage-2422
append= "hdb=ide-scsi"
root = /dev/hdc3
label = Gentoo
read-only # read-only for checking
```

Hier ist der Brenner Master am Bus 0. Das Abspeichern der Änderungen nicht vergessen.

2.3 Konfigurationsdateien

Um den Brenner wirklich sauber einzurichten, müssen noch einige Konfigurationsdateien geändert werden. Zum Beispiel sollte dem IDE-CDROM Treiber mitgeteilt werden, dass er den Brenner ignorieren darf. In `/etc/modules.d/scsi` tragen wir folgende Zeilen ein:

Befehlsauflistung 4: /etc/modules.d/scsi

```
options ide-cd ignore='hdX'
alias scsi_hostadapter ide-scsi
```

Natürlich sollte das X wieder durch die korrekte Bezeichnung des Brenners ersetzt werden, also z.B. hda, hdc ... Sollte die Datei `/etc/modules.d/scsi` nicht existieren, so kann sie ruhig neu angelegt werden. Damit unsere Änderungen auch in `/etc/modules.conf` übernommen werden, führen wir an der Kommandozeile ein **modules-update** aus.

Als nächstes ist `/etc/devfsd.conf` dran. Hier sollte sichergestellt werden, dass das entsprechende Device für den Brenner auch angelegt wird. Die Gentoo Linux Entwickler haben uns netterweise schon einen entsprechenden Eintrag angelegt, der nur noch auskommentiert werden muss. Die Bezeichnung `sr0` bezieht sich auf das erste CDROM des simulierten SCSI Bus. Sollte natürlich noch ein anderes CDROM am Bus hängen und der Brenner erst an zweiter Stelle stehen, muss `sr0` entsprechend geändert werden, z.B. `sr1` für das zweite CDROM am SCSI Bus:

Befehlsauflistung 5: /etc/devfsd.conf

```
# Create /dev/cdrw for the first cdrom on the scsi bus
# (change 'sr0' to suite your setup)
LOOKUP      ^cdrw$                CFUNCTION GLOBAL mksymlink sr0 cdrw
REGISTER    ^sr0$                 CFUNCTION GLOBAL mksymlink $devname cdrw
UNREGISTER  ^sr0$                 CFUNCTION GLOBAL unlink cdrw
```

Damit nicht nur root brennen kann, erweitern wir die Schreibrechte um die Gruppe cdrw, in die wir später unser Benutzerkonto aufnehmen werden. Dies legen wir ebenfalls in **/etc/devfsd.conf** fest:

Befehlsauflistung 6: /etc/devfsd.conf

```
# Give the cdrw group write permissions to /dev/sg0
# This is done to have non root user use the burner (scan the scsi bus)
REGISTER    ^scsi/host.*/bus.*/target.*/lun.*/generic PERMISSIONS root.cdrw 660
```

Als letzte Datei editieren wir **/etc/modules.autoload**. Da sr_mod beim Start schon automatisch geladen wird, genügt es, nur das Modul **sg** hinzuzufügen:

Befehlsauflistung 7: /etc/modules.autoload

```
# /etc/modules.autoload: kernel modules to load when system boots.
#
# Add the names of modules that you'd like to load when the system
# starts into this file, one per line. Comments begin with # and
# are ignored. Read man modules.autoload for additional details.

# The generic scsi support:
sg
```

Damit der Brenner auch als normales CDROM verwendet werden kann, und wir die Daten auch mounten können, darf ein entsprechender Eintrag in der **/etc/fstab** nicht fehlen.

Befehlsauflistung 8: Beispiel für /etc/fstab

```
/dev/sr0          /mnt/cdrw        auto              user,defaults,noauto,ro,exec 0 0
```

Natürlich sollte /dev/sr0 an die eigenen Gegebenheiten angepasst werden.

2.4 Kontrolle beim Start

Falls man den Kernel neu kompiliert hat kommt man um einen Neustart nicht herum. Beim Starten sollte man auf einige wichtige Meldungen bezüglich SCSI und dem Laufwerk achten. Als Beispiel hier meine Meldungen mit einem ASUS CD-Writer, der an /dev/hdc angeschlossen ist:

Befehlsauflistung 9: Ausgabe von dmesg

```
hdc: ASUS CRW-2410A, ATAPI CD/DVD-ROM drive
ide-cd: passing drive hdc to ide-scsi emulation.

...

SCSI subsystem driver Revision: 1.00
hdc: attached ide-scsi driver.
scsi0 : SCSI host adapter emulation for IDE ATAPI devices
  Vendor: ASUS      Model: CRW-2410A      Rev: 1.0
  Type:   CD-ROM    ANSI SCSI revision: 02
Attached scsi CD-ROM sr0 at scsi0, channel 0, id 0, lun 0
sr0: scsi3-mmc drive: 40x/40x writer cd/rw xa/form2 cdda tray

...

* Loading driver sg...
```

In diesem Fall wurde der Brenner erfolgreich vom IDE-CDROM Treiber ignoriert und an den IDE-SCSI Treiber übergeben, welcher den Brenner als erstes Laufwerk am SCSI Bus (sg0) eingerichtet hat. Sollte die Ausgabe zu schnell vorbei laufen, hilft ein **dmesg** an der Kommandozeile weiter.

Die folgenden Abschnitte gehen genauer auf SCSI, USB und Firewire Geräte ein. Sollte der ATAPI IDE Brenner bereits eingerichtet sein, können Sie gleich zu Punkt 3.0 weiterspringen.

2.5 SCSI Brenner

Um einen echten SCSI Brenner in Linux einbinden zu können, muss statt der Unterstützung für SCSI Emulation der passende Treiber für den SCSI Hostadapter geladen werden. Je nach Chipsatz wird der entsprechende SCSI Low-Level Treiber in den Kernel kompiliert. In meinem Beispiel ist dies ein Dawicontrol DC-2974 PCI SCSI Adapter, für den der AM53/79C974 Treiber die richtige Wahl ist.

Ansonsten werden die SCSI Module direkt in den Kernel eingebunden:

Befehlsauflistung 10: Kernel Konfiguration

```
SCSI support -> <*> SCSI support
SCSI support -> <*> SCSI CDROM support
SCSI support -> <*> SCSI generic support
SCSI low level drivers --->
    <*>AM53/79C974 PCI SCSI support
```

Anschliessend muss wie bereits unter Punkt 2.3 beschrieben, **/etc/devfsd.conf** an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden.

Nach einem Neustart sollte der Treiber problemlos geladen werden und die Daten des angeschlossenen SCSI Gerätes ausgegeben werden. In meinem Fall ist dies 0,3,0. Je nach Adapter-Terminierung und SCSI-Anschluss kann das ganz unterschiedlich aussehen.

Befehlsauflistung 11: Ausgabe von dmesg

```
SCSI subsystem driver Revision: 1.00
PCI: Found IRQ 10 for device 00:0e.0
scsi0 : AM53/79C974 PCscsi driver rev. 0.5; host I/O address: 0x7000; irq: 10
    Vendor: TEAC      Model: CD-R55S      Rev: 1.0R
    Type:   CD-ROM    ANSI SCSI revision: 02
scsil : SCSI host adapter emulation for IDE ATAPI devices
Attached scsi CD-ROM sr0 at scsi0, channel 0, id 3, lun 0
sr0: scsi-l drive
Uniform CD-ROM driver Revision: 3.12
```

Damit wäre das Gerät vollständig eingerichtet und wir können uns in Kapitel 3 der Software-Installation widmen.

2.6 USB Brenner

USB Brenner werden über die SCSI Emulation im Kernel angesprochen. Entsprechend konfigurieren wir den Kernel ähnlich wie bei einem ATAPI-IDE Brenner, fügen aber noch die entsprechende USB-Unterstützung (je nach System UHCI oder OHCI) hinzu.

Befehlsauflistung 12: Kernel Konfiguration

```
ATA/IDE/MFM/RLI support -> IDE, ATA, and ATAPI Block Devices -> <*> SCSI Emulation Support
SCSI support -> <M> SCSI support
SCSI support -> <M> SCSI CDROM support
SCSI support -> <M> SCSI generic support
USB support --->
    <M> Support for USB
    [*]  USB verbose debug messages
    [*]  Preliminary USB device filesystem
    [*]  Enforce USB bandwidth allocation (EXPERIMENTAL)
    --- USB Controllers
    <M>  UHCI (Intel PIIX4, VIA, ...) support
    < > OHCI (Compaq, iMacs, OPTi, SiS, ALi, ...) support
    Den richtigen USB Controller für Ihr System aktivieren!
    <M>  USB Mass Storage support
```

Damit die Geräte beim Einstecken des USB Kabels automatisch erkannt, und die korrekten Treiber geladen werden, benötigen wir noch das Paket **hotplug**.

Befehlsauflistung 13: Installation von hotplug

```
# emerge -p hotplug
```

These are the packages that I would merge, in order:

```
Calculating dependencies ...done!  
[ebuild N ] sys-apps/hotplug-20030805-r2
```

```
# emerge usbd hotplug
```

Nun müssen wir den hotplug Daemon noch starten und auch in die init Skripte aufnehmen.

Befehlsauflistung 14: Einrichten von hotplug

```
# /etc/init.d/hotplug start  
* Starting USB and PCI hotplugging... [ ok ]  
# rc-update add hotplug default  
* hotplug added to runlevel default  
* Caching service dependencies... [ ok ]  
* rc-update complete.  
#
```

Nach Anpassung von **/etc/devfsd.conf**, wie in Punkt 2.3 beschrieben, stecken wir den eingeschalteten USB-Brenner ein und schauen mit **dmesg** die Statusmeldungen an:

Befehlsauflistung 15: Ausgabe von dmesg

```
usb.c: registered new driver usb-storage  
scsi0 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices  
scsi : 1 host.  
Vendor: HP Model: CD-Writer+ 8200 Rev: 1.0f  
Type: CD-ROM ANSI SCSI revision: 02  
Detected scsi CD-ROM sr0 at scsi0, channel 0, id 0, lun 0  
sr0: scsi3-mmc drive: 8x/24x writer cd/rw xa/form2 cdda tray  
Uniform CD-ROM driver Revision: 3.11  
WARNING: USB Mass Storage data integrity not assured  
USB Mass Storage device found at 2  
usb.c: usb-storage driver claimed interface c2elf660  
USB Mass Storage support registered.
```

Bei einer ähnlichen Ausgabe wie oben, ist der Brenner korrekt erkannt worden und als **/dev/sr0** eingebunden worden. Perfekt! Nun können wir wie in Kapitel 3 beschrieben, die Software installieren.

3. Software Installation

3.1 cdrecord

Jörg Schillings fantastisches Programm [cdrecord](#) wird von fast allen grafischen Frontends unter KDE und GNOME verwendet. Natürlich ist es als Bestandteil des cdrtools Paketes in Portage zu haben:

Befehlsauflistung 16

```
# emerge -p cdrtools
```

These are the packages that I would merge, in order:

```
Calculating dependencies ...done!  
[ebuild N ] app-cdr/cdrtools-2.01_alpha14
```

```
# emerge cdrtools
```

Nachdem das Programm und eventuell auch noch seine Abhängigkeiten von Portage kompiliert und installiert wurde, überprüfen wir gleich, ob unser Brenner korrekt erkannt wird. Für Benutzer eines SCSI CD-ROMs oder 2.4. Kernel Nutzer, die die IDE-SCSI Emulation wie oben beschrieben durchgeführt haben, geht dies mit **cdrecord -scanbus**.

Befehlsauflistung 17: Beispiel für cdrecord

```
# cdrecord -scanbus  
Cdrecord-Clone 2.01a18 (i686-pc-linux-gnu) Copyright (C) 1995-2003 Jörg Schilling
```

```

Linux sg driver version: 3.1.25
Using libscg version 'schily-0.7'
scsibus0:
    0,0,0    0) 'ASUS      ' 'CRW-2410A    ' '1.0 ' Removable CD-ROM
    0,1,0    1) *
    0,2,0    2) *
    0,3,0    3) *
    0,4,0    4) *
    0,5,0    5) *
    0,6,0    6) *
    0,7,0    7) *

```

Mit einer ähnlichen Ausgabe wie oben, ist Ihr Brenner erkannt worden und bereit für das Brennen. Benutzer des 2.4. Kernels, die statt der IDE-SCSI Emulation direkt auf das CDROM Packet Interface zugreifen wollen, müssen den Bus explizit angeben mittels **cdrecord -dev=ATAPI -scanbus**. Benutzer der 2.6. Kernel Serie können das Gerät direkt mit **cdrecord -dev=/dev/hdc** ansprechen.

3.2 cdrdao

Als nächstes installieren wir **cdrdao** von Andreas Müller. Es ermöglicht unter anderem das Kopieren von Audio CDs on-the-fly, sowie der Name schon sagt, das Schreiben von CDs im DAO ("Disk-at-once") - Modus.

Notiz

Cdrecord kann ebenfalls DAO. Die meisten grafischen Frontends verwenden aber weiterhin cdrdao zum Schreiben von Audio CDs.

Befehlsauflistung 18: Installation von cdrdao

```

# emerge -p cdrdao

These are the packages that I would merge, in order:

Calculating dependencies ...done!
[ebuild  N  ] app-cdr/cdrdao-1.1.7-r1

# emerge cdrdao

```

Nach der Installation prüfen wir auch noch, ob das Gerät auch korrekt erkannt wird. Sollte die Ausgabe ähnlich wie hier aussehen, dann hat alles geklappt:

Befehlsauflistung 19: cdrdao

```

# cdrdao scanbus
Cdrdao version 1.1.7 - (C) Andreas Mueller <andreas*daneb.de>
  SCSI interface library - (C) Joerg Schilling
  Paranoia DAE library - (C) Monty

Check http://cdrdao.sourceforge.net/drives.html#dt for current driver tables.

Using libscg version 'andreas-0.5-UNIXWARE_Patch'

0,0,0: ASUS, CRW-2410A, 1.0

```

Benutzer eines CD-Brenners haben hiermit schon alle für die Kommandozeile notwendigen Tools beisammen und können bedenkenlos den nächsten Punkt überspringen. Besitzer eines DVD Brenners brauchen dagegen noch einige weiteren Programme.

3.3 dvd+rw-tools

Die **DVD+RW-Tools** sind eine Sammlung von Programmen für + und - Brenner. Der Name DVD+RW-Tools wurde aus historischen Gründen beibehalten, als nur + Brenner unterstützt wurden. Wir installieren das maskierte Paket wie folgt:

Befehlsauflistung 20: Installation von dvd+rw-tools

```

# ACCEPT_KEYWORDS="~x86" emerge -p dvd+rw-tools

These are the packages that I would merge, in order:

```

```
Calculating dependencies ...done!  
[ebuild N ] app-cdr/dvd+rw-tools-5.13.4.7.4
```

```
# ACCEPT_KEYWORDS="~x86" emerge dvd+rw-tools
```

Im Paket ist auch **growisofs** enthalten, ein bequemes Frontend für mkisofs

Notiz

Um nicht nur Daten DVDs lesen zu können, sollte **udf Unterstützung** in den Kernel einkompiliert sein.

4. Brennen auf der Kommandozeile

4.1 Daten CDs

Brennen auf der Kommandozeile ist einfacher als man denkt! In diesem Abschnitt werde ich exemplarisch einige Beispiele vorstellen, mit denen man schnell und einfach seine CDs brennen kann, ohne XFree gestartet haben zu müssen. Dies ist sehr praktisch, wenn man z.B. von der Arbeit aus schnell auf dem Heimrechner ein paar Dateien sichern möchte (natürlich sollte im Laufwerk am besten schon ein Rohling bereitliegen). Die Daten, die auf einen Rohling gebrannt werden, müssen zunächst in einem Dateisystem zusammengefasst werden. Diese werden mit Hilfe des Tools **mkisofs** in einem sogenanntem Image zusammengefasst, welches nach einem kurzen Test mittels **cdrecord** auf die Scheibe geschrieben werden.

Befehlsauflistung 21: Beispiel für mkisofs

```
$ mkisofs -r -o image.iso bildergalerie/
```

Im obigen Beispiel werden die Daten im Verzeichnis **bildergalerie/** in das Image **image.iso** geschrieben. Die Option **-r** stellt sicher, dass die Daten als Rock-Ridge-Extension gespeichert werden. Dabei werden die Daten in in das DOS-kompatible 8.3 Format umgewandelt (unter Beibehaltung der alten Dateinamen) und die Zugriffsrechte auf öffentlich gesetzt. Möchte man lieber das MS Joliet Dateisystem verwenden, benutzt man stattdessen die Option **-J**.

Als nächstes kann die Integrität des Images überprüft werden. Dazu wird die Datei einfach als eine Partition gemountet. In unserem nächsten Beispiel mounten wir das Image auf **/cdrom** und werfen einen Blick auf das Dateilayout:

Befehlsauflistung 22: Beispiel für das Mounten eines Loopback Devices

```
$ mount -t iso9660 -o ro,loop=/dev/loop0 image.iso /cdrom  
$ cd /cdrom  
$ ls -l
```

Notiz

Um CD Images einsehen zu können, muss die Unterstützung für "loopback" in den Kernel einkompiliert worden sein

Nun wollen wir das Image auf CD brennen. Dazu sollten wir mit **cdrecord -scanbus** vorher herausgefunden haben, an welchem Bus unser Brenner hängt. Dies sowie die ID und LUN werden dabei als dreistellige Zahl, durch Kommata voneinander getrennt angegeben. In meinem obigen Beispiel ist dies 0,0,0. Jeder Benutzer übergibt also mittels **dev=SCSI_BUS,SCSI_ID,SCSI_LUN** die Korrekte Lage des Brenners an cdrecord:

Befehlsauflistung 23: Beispiel für cdrecord

```
$ cdrecord -v speed=12 dev=0,0,0 -data cd_image
```

Wichtig

Sollten der Rohling ein CD-RW Medium sein, muss die Option **blank=fast** hinzugefügt werden.

Notiz

Mit **cdrecord dev=0,0,0 eject** kann man testen, ob man das richtige Laufwerk ausgewählt hat. Dabei sollte sich die Schublade des entsprechenden Gerätes öffnen. Auch hier bitte 0,0,0 durch die eigenen Werte ersetzen.

Bei langsameren Rechner kann die **-dummy** Option ausprobiert werden. Dabei wird der Brennvorgang simuliert, aber der Laser nicht eingeschaltet. So kann man überprüfen, ob die Übertragungsgeschwindigkeit zum Brenner ausreicht. Moderne scsi3-mmc kompatible Brenner unterstützen auch den treiberspezifischen **driveropts=burnfree** Modus. Weitere Informationen findet man in der Manpage von cdrecord, die mit **man cdrecord** aufgerufen werden kann.

4.2 Audio CDs

Im Gegensatz zu einer Daten CD besitzen Audio CDs kein Dateisystem. Stattdessen werden die Musikdaten direkt als 16bit Stereo 44.1 kHz auf die CD gebrannt. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten der Datenübertragung DAO ("Disk at once") und TAO ("Track at once"). Letzteres ist recht einfach mit **cdrecord** zu erstellen, hat aber den Nachteil, dass zwischen den einzelnen Stücken kurze Clicks und Pausen auftreten. Für DAO verwendet man das Tool **cdrdao**, welches auch die Möglichkeit, des "on-the-fly" Kopieren unterstützt.

Nun wollen wir zunächst einmal das Brennen im TAO Modus versuchen. Mit dem Tool **cdda2wav** extrahieren wir einen Audio Track von einer Audio CD. In meinem Beispiel habe ich mit der Option **-t 3** das dritte Lied von der CD ausgewählt. Die Daten werden dank **-x** mit 16bit Stereo 44.1kHz Qualität in die Datei track03.wav geschrieben. Natürlich muss auch hier wieder **dev=SCSI_BUS,SCSI_ID,SCSI_LUN** an die eigenen Gegebenheiten angepasst werden.

Befehlsauflistung 24: Beispiel für cdda2wav

```
$ cdda2wav -dev=0,0,0 -t 3 -x track03.wav
```

```
Type: ROM, Vendor 'ASUS' Model 'CRW-2410A' Revision '1.0' MMC+CDDA
724992 bytes buffer memory requested, 4 buffers, 75 sectors
Read TOC CD Text failed (probably not supported).
#Cdda2wav version 2.01a18_linux_2.4.22_i686_amd-athlon-tm--xp-1800+, real time sched., soundcard
AUDIOtrack pre-emphasis copy-permitted tracktype channels
1-12 no no audio 2
Table of Contents: total tracks:12, (total time 52:28.40)
1.( 3:18.62), 2.( 3:27.48), 3.( 4:13.65), 4.( 4:05.35), 5.( 4:47.17),
6.( 4:59.73), 7.( 4:42.32), 8.( 5:14.73), 9.( 4:22.00), 10.( 5:11.65),
11.( 3:32.70), 12.( 4:31.25)

Table of Contents: starting sectors
1.( 0), 2.( 14912), 3.( 30485), 4.( 49525), 5.( 67935),
6.( 89477), 7.( 111975), 8.( 133157), 9.( 156780), 10.( 176430),
11.( 199820), 12.( 215790), lead-out( 236140)
CDINDEX discid: aqqclv93yDV3zqBboWho5FBST0o-
CDDB discid: 0xb00c4c0c
CD-Text: not detected
CD-Extra: not detected
samplefile size will be 44782124 bytes.
recording 253.8666 seconds stereo with 16 bits @ 44100.0 Hz ->'track03'...
cdda2wav: Operation not permitted. cannot set posix realtime scheduling policy
percent_done:
100% track 3 successfully recorded
```

Notiz

Möchte man alle Dateien aus der CD auf einmal extrahieren, erstellt cdda2wav mit der **-B** Option für jeden Track eine eigene Datei

Nun haben wir eine große Datei namens track03.wav erstellt. Benutzer eines ALSA-Soundtreibers können mit bei Bedarf mit **aplay track03.wav** probieren. Nun schreiben wir diesen Track auf einen Rohling:

Befehlsauflistung 25: Beispiel für TAO mit cdrecord

```
$ cdrecord -v speed=12 dev=0,0,0 -audio track03.wav
```

Natürlich kann man auch mehr als einen Audio Track auf die CD schreiben. Dazu fügt man einfach alle Namen der zu schreibenden Dateien hinter die **-audio** Option an.

Wichtig

Cdrecord schreibt auch *.cdr und *.au Daten direkt auf die CD. Allerdings können enkodierte Formate wie z.B: *.mp3 und *.ogg nicht ohne weiteres verwendet werden. Diese müssen zunächst in *.wav oder *.cdr Dateien umgewandelt werden. Dies kann zum Beispiel mit mpg123 erfolgen.

Nachdem wir gelernt haben, wie man Daten im TAO-Modus schreiben kann, werfen wir jetzt einen Blick auf **cdrdao**, welches wir ja bereits installiert haben. Leider unterstützt cdrdao aufgrund veralteter libscg Bibliotheken bislang noch keinen direkten ATAPI Zugriff, sodass Benutzer der 2.6 Kernel Serie sich entweder mit der IDE-SCSI Emulation oder einem echten SCSI Gerät behelfen muss. Alternativ kann man natürlich versuchen, cdrdao gegen die neuesten Bibliotheken zu kompilieren. Weitere Informationen dazu [hier](#).

Als erstes lesen wir eine gesamte Audio CD aus und lassen von cdrdao gleich das notwendige TOC erstellen:

Befehlsauflistung 26: Beispiel für Datenextraktion mit cdrdao

```
$ cdrdao read-cd --driver generic-mmc --device 0,0,0 image.toc
```

```
Cdrdao version 1.1.7 - (C) Andreas Mueller <andreas*daneb.de>  
  SCSI interface library - (C) Joerg Schilling  
  Paranoia DAE library - (C) Monty
```

Check <http://cdrdao.sourceforge.net/drives.html#dt> for current driver tables.

Using libscg version 'andreas-0.5-UNIXWARE_Patch'

```
0,0,0: ASUS CRW-2410A Rev: 1.0  
Using driver: Generic SCSI-3/MMC - Version 2.0 (options 0x0000)
```

Reading toc and track data...

Track	Mode	Flags	Start	Length
1	AUDIO	0	00:00:00(0)	04:32:20(20420)
2	AUDIO	0	04:32:20(20420)	03:50:32(17282)
3	AUDIO	0	08:22:52(37702)	04:09:30(18705)
4	AUDIO	0	12:32:07(56407)	05:20:23(24023)
5	AUDIO	0	17:52:30(80430)	02:15:50(10175)
6	AUDIO	0	20:08:05(90605)	04:21:42(19617)
7	AUDIO	0	24:29:47(110222)	03:17:43(14818)
8	AUDIO	0	27:47:15(125040)	04:27:47(20072)
9	AUDIO	0	32:14:62(145112)	03:16:15(14715)
10	AUDIO	0	35:31:02(159827)	05:14:15(23565)
11	AUDIO	0	40:45:17(183392)	04:17:73(19348)
12	AUDIO	0	45:03:15(202740)	03:49:62(17237)
Leadout	AUDIO	0	48:53:02(219977)	

```
PQ sub-channel reading (audio track) is supported, data format is BCD.  
Raw P-W sub-channel reading (audio track) is supported.  
Cooked R-W sub-channel reading (audio track) is supported.  
Copying audio tracks 1-12: start 00:00:00, length 48:53:02 to "data.bin"..  
Track 1...  
Track 2...  
Found pre-gap: 00:00:63  
Track 3...  
Found pre-gap: 00:01:00  
Track 4...  
Found pre-gap: 00:03:20  
Track 5...  
Found pre-gap: 00:03:38  
Track 6...  
Found pre-gap: 00:02:70  
Track 7...  
Found pre-gap: 00:02:27  
Track 8...  
Found pre-gap: 00:00:63  
Track 9...  
Found pre-gap: 00:03:20  
Track 10...  
Found pre-gap: 00:01:07  
Track 11...  
Found pre-gap: 00:01:35  
Track 12...  
Found pre-gap: 00:01:70  
Found 3567 Q sub-channels with CRC errors.  
Found disk catalogue number.  
Reading of toc and track data finished successfully.
```

Die Option **--driver generic-mmc** wird nur benötigt, wenn der Brenner noch nicht in der Treibertabelle enthalten ist. Da cdrdao schon seit längerer Zeit nicht mehr aktualisiert wurde, ist dies bei allen neueren Geräten sicherlich der Fall.

Nun schreiben wir den Inhalt unseres TOC auf einen Rohling:

Befehlsauflistung 27: Beispiel für DAO mit cdrdao

```
$ cdrdao write --driver generic-mmc --device 0,0,0 image.toc

Cdrdao version 1.1.7 - (C) Andreas Mueller <andreas*daneb.de>
  SCSI interface library - (C) Joerg Schilling
  Paranoia DAE library - (C) Monty

Check http://cdrdao.sourceforge.net/drives.html#dt for current driver tables.

Using libscg version 'andreas-0.5-UNIXWARE_Patch'

0,0,0: ASUS CRW-2410A Rev: 1.0
Using driver: Generic SCSI-3/MMC - Version 2.0 (options 0x0000)

Starting write at speed 16...
Pausing 10 seconds - hit CTRL-C to abort.
Process can be aborted with QUIT signal (usually CTRL-\\).
Turning BURN-Proof on
Executing power calibration...
Power calibration successful.
Writing track 01 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 02 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 03 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 04 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 05 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 06 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 07 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 08 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 09 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 10 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 11 (mode AUDIO/AUDIO )...
Writing track 12 (mode AUDIO/AUDIO )...
Wrote 493 of 493 MB (Buffer 100%).
Wrote 219977 blocks. Buffer fill min 84%/max 100%.
Flushing cache...
Writing finished successfully.
```

Jetzt haben Sie gelernt, wie man erfolgreich Daten und Audio CDs in Gentoo Linux auf der Kommandozeile gebrannt. Für weitere Details an den Optionen von cdrecord oder cdrdao empfehle ich die jeweiligen Manpages. Viel Spass mit Ihrem System!

5. Grafische Frontends zum Brennen

5.1 Kurzübersicht

Nun sollte man das CD-Programm seiner Wahl installieren. Für KDE-User empfiehlt sich k3b, welches inzwischen auch DVDs rippen kann. GNOME-Fans benutzen das Nautilus-Plugin nautilus-cd-burner oder xcdroast, welches dank GTK auch Drag'n drop unterstützt.

6. Problembehebung

6.1 Fragen und Antworten

Meine CD-Brennsoftware erkennt mein normales CD Laufwerk nicht. Stattdessen wird der Brenner sowohl zum Lesen als auch zum Schreiben verwendet.

Nicht alle CD-Brennersoftware machen von den cdrecord ATAPI Funktionen Gebrauch. In diesem Fall sollten Sie entweder das CDROM auch als SCSI Gerät emulieren oder ein anderes Programm verwenden.

Wenn ich K3b als Benutzer verwende, erhalte ich immer die Meldung, dass ich keinen Zugriff auf cdrecord und cdrdao habe, obwohl ich k3b-setup als root ausgeführt habe.

Zum Brennen erstellt k3b-setup standardmässig die Gruppe **cdrecord**. In Gentoo Linux ist diese allerdings **cdrw**. Auch sollte sichergestellt werden, dass der Benutzer dieser Gruppe zugehörig ist.

**Beim Auführen von cdrecord erhalte ich immer folgende Mitteilung:
Befehlsauflistung 28**

```
# cdrecord -scanbus
Cdrecord 2.01a14 (i686-pc-linux-gnu) Copyright (C) 1995-2003 Jörg Schilling
cdrecord: No such file or directory. Cannot open '/dev/pg*'. Cannot open SCSI driver.
cdrecord: For possible targets try 'cdrecord -scanbus'. Make sure you are root.
cdrecord: For possible transport specifiers try 'cdrecord dev=help'.
```

Mögliche Ursache: Das Gerät wird als ATAPI-IDE vom Kernel erkannt. Versuchen Sie stattdessen **cdrecord dev=ATAPI:0,0,0 -scanbus**. Ist die IDE-SCSI emulation wirklich korrekt aufgesetzt worden?

In meiner Anwendung wird mein Brenner 5 oder 6x angezeigt, obwohl ich nur einen einzigen ATAPI-IDE Brenner mit SCSI emulation betreibe

Wahrscheinlich haben Sie die Option "Check All LUNS" im Kernel für den SCSI Treiber aktiviert. Dabei wird der SCSI Bus auf angeschlossene Geräte untersucht. Da das ATAPI-IDE Gerät keine Ahnung über Logical Unit Numbers hat, antwortet es jedesmal, für jede der sieben Anschlussmöglichkeiten des SCSI Bus.

6.2 Weiterführende Dokumentation

[Das CD Writing HOWTO](#)

[Das CD-Recordable FAQ](#)

[USB-CD Writer Howto](#)

Und natürlich die [Gentoo Foren](#) - bitte wie immer erst suchen, dann posten! Gerade zum Thema CDs Brennen gibt es zahlreiche Threads.

