



So machen Sie CDs selber

Das Goldene Zeitalter bricht an: Preisgünstige CD-Brenner erobern sich ihren Platz auf den Schreibtischen, mit den goldigen Rohlingen kann nun jeder seine eigene CD-Produktion starten. CHIP erläutern Ihnen die Grundlagen für ein erfolgreiches Brennen von Daten- und Audio-CDs und stellt die richtige Brennersoftware vor.

Erst haben sie die Langspielplatten gekillt, dann die Disketten (in deren Rolle als Softwareverpackung) – die CDs sind nicht zu bremsen. Industrie und Handeln lieben die potenten Datenspeicher über alles, da sie spottbillig herzustellen und sündteuer zu verkaufen sind. Den Normalverbraucher ärgert das eher. Schließlich sprengen die 5000 Mark, die ein CD-ROM-Brenner-Laufwerk bisher kostete, sein Budget. Wenn die Geräte aber noch um die 1500 Mark kosten, sieht die Sache schon anders aus. Freilich hat die CD-ROM als Träger eigener Daten so ihre Tücken und Besonderheiten.

CHIP stellt Ihnen deshalb die nach unseren Erfahrungen probatesten Vorgehensweisen vor, mit denen Sie Ihre Daten- und Audio-CDs selber brennen können.

Ein Tip vorweg: Eine CD-R (CD-R für CD-Recordable oder auch Rohling genannt) ist ein sehr empfindliches Medium, weit anfälliger gegenüber Kratzern als herkömmliche CDs und ausgesprochen lichtempfindlich. Deshalb sollten Sie Ihre selbstgebrannten CDs mit Glacéhandschuhen anfassen. Insbesondere sollten Sie darauf achten, die Rohlinge nie liegen zu lassen und dem Sonnenlicht auszusetzen.

○ Das brauchen Sie

Mit der Anschaffung eines CD-ROM-Brenners ist es nicht getan. Auf jeden Fall brauchen Sie einen SCSI-Controller, da es bisher keine Brenner für (Enhanced)-IDE-Schnittstellen gibt. Falls Sie nur Backups Ihrer Daten machen wollen, sollte auf Ihrer Festplatte mindestens soviel Speicher frei sein, daß die größte zu sichernde Datei Platz hat (dazu unten mehr). Wollen Sie Sicherungskopien vorhandener CDs ziehen oder sich selbst eine Audio-CD zusammenstellen, sollten Sie mindestens eine 1-Gigabyte-Festplatte für dieses Projekt einkalkulieren. Die reicht für die Datenmenge einer kompletten Daten- oder Audio-CD aus.

Überlegenswert ist die Anschaffung einer SCSI-Festplatte – die bringt vor allem in einem PCI-System einen höheren Datendurchsatz. Obwohl vereinzelt Hersteller davon abraten, Festplatte und Brenner am gleichen SCSI-Controller zu betreiben, haben wir mit einer solchen Konstellation (CHIP 5/95, „Lockruf des Goldes“) keine Sorgen gehabt. Auf der sicheren Seite dürften Sie mit Festplatten sein, die Sie nicht kalibrieren, also rejustieren müssen. Von der Festplattenherstellern werden sie als besonders geeignet für die Video- und Audioproduktion angepriesen; sie tragen meist das Kürzel AV in der Produktbezeichnung.

Die erforderliche Rechengeschwindigkeit hängt von der verwendeten Brennersoftware ab, meist reicht jedoch ein 486er mit 66 Megahertz völlig aus. Einige Softwareprodukte (etwa CDwrite) begnügen sich sogar mit weniger. Auf gar keinen Fall sparen sollten Sie am Hauptspeicher. Unter Windows 3.11 sind 12 Megabyte Hauptspeicher (RAM) eine sichere Größe, obwohl die Softwarehersteller als Minimalanforderung 8 Megabyte angeben. Unter Windows 95 sollten Sie sich unserer Erfahrung nach nicht mit weniger als 16 Megabyte RAM

zufriedengeben, da dieses Betriebssystem noch speicherhungriger ist.

Der Cache im CD-ROM-Brenner sollte mindestens 512 Kilobyte, besser jedoch 1 Megabyte groß sein. So hat der Brenner einen größeren Spielraum zum Schreiben, wenn die Daten kurzfristig ausbleiben. Wird der Brenner nämlich nicht konstant mit Daten versorgt, bricht der Schreibvorgang ab. Das CD-R-Medium ist dann hinüber und kann nicht weiter beschrieben werden.

○ Blick aufs Wesentliche

Um alle noch störenden Einflüsse auszuschalten, die einen Datenflußabriß verursachen könnten, sollten Sie zusätzlich folgende Punkte beachten:

- Wenn Sie eine CD beschreiben, beenden Sie vorher alle anderen Programme. Dies gilt besonders für Windows 95; dort können ungewollte Festplattenaktivitäten schnell für Ärger sorgen. Auch im Hintergrund laufende Programme wie etwa Organizer oder E-Mail-Programme sollten Sie schließen. Denn wenn Sie eine Nachricht größeren Umfangs empfangen, ist das System zu belastet, um einen konstanten Datenstrom zum CD-ROM-Brenner zu gewährleisten.

- Wenn Sie Daten aus dem Netz auf die CD kopieren wollen, sollten Sie diese auf Ihre Festplatte kopieren und von dort aus an den CD-ROM-Brenner schicken. Wenn auch der durchschnittliche Datendurchsatz über dem vom CD-ROM-Brenner geforderten liegt, so kommt es in einem Netz doch oft vor, daß kurzfristig die Leistung abnimmt. Ein konstanter Datentransfer ist hier nicht gesichert.

- Generell ist vom Betrieb im Netz abzuraten, wenn Ihr System mit einem Prozessor ausgerüstet ist, der gerade den Minimalanforderungen entspricht. Denn die Verwaltung des Netzanschlusses kostet – auch wenn nicht darauf zugegriffen wird – immer wieder Rechenzeit und vor allem Platz im Hauptspeicher.

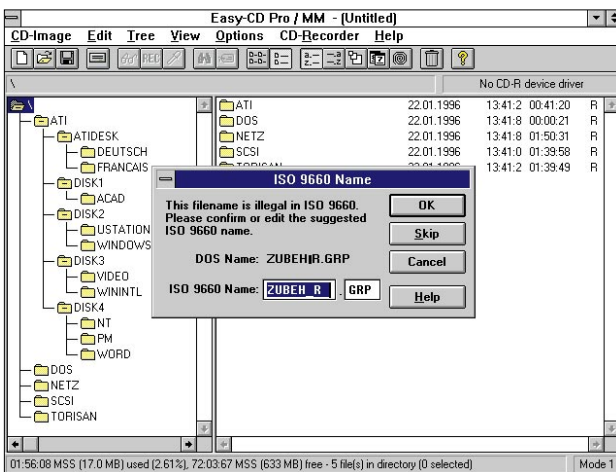
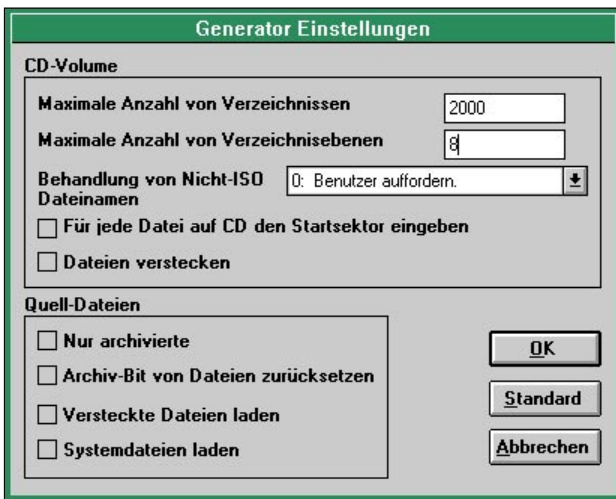
○ Langsam ist besser

Teuer wird es, wenn es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen zu wiederholten Datenflußabbrüchen kommt. Denn die Rohlinge sind mit 10 bis 15 Mark nicht gerade billig, und da sie nicht noch einmal beschrieben werden können, wandern sie in den Sondermüll.

Um das zu vermeiden, bietet fast jede Software eine Option an, die die Geschwindigkeit des Systems testet, bevor die Daten endgültig geschrieben werden. Dabei nutzt die Software einen Betriebs-

Die zehn wichtigsten Tips fürs CD-Brennen

- 1** Die Festplatte, welche die auf die CD-R zu schreibenden Daten enthält, sollte eine sogenannte AV-Platte sein.
- 2** Defragmentieren Sie Ihre Festplatte, zum Beispiel mit DEFRAG.EXE oder mit den Norton Utilities oder PC-Tools.
- 3** Verwenden Sie mindestens einmal die Schreibsimulation, um Engpässe zu erkennen.
- 4** Schalten Sie den CD-ROM-Brenner auf die niedrigste Schreibgeschwindigkeit. Das erhöht die Datensicherheit. Wenn Sie unbedingt mit zweifacher oder vierfacher Geschwindigkeit brennen wollen, achten Sie darauf, daß die Rohlinge dafür spezifiziert sind.
- 5** Der Brenner sowie die Software sollten für das Brennen von Audio-CDs den Disc-at-once-Modus beherrschen.
- 6** Verwenden Sie bei der Vergabe von Dateinamen möglichst nur den ISO-9660-Zeichensatz (d-characters).
- 7** Stellen Sie sicher, daß nicht unvorhersehbare Rechenoperationen Ihren Computer belasten. Deshalb ist es unter anderem ratsam,
 - keine Mail- und Organisdienste oder Weckfunktionen zu aktivieren,
 - den Rechner nicht ans Netzwerk anzuschließen,
 - Bildschirmschoner abzuschalten,
 - neben dem Brennvorgang kein anderes Programm zu starten,
 - nicht benötigte SCSI-Geräte abzuschalten.
- 8** Beschriften Sie die CD-R nur mit einem weichen Filzstift. Verwenden Sie keine Aufkleber, beim Entfernen könnte die Lackschicht beschädigt werden.
- 9** Probieren Sie verschiedene Medien (Beschichtung blau, grün oder goldfarben), wenn wiederholt Fehler auftreten und keine andere Maßnahme geholfen hat.
- 10** Um Platz zu sparen, sollten Sie bei Multi-Sessions-CDs möglichst wenige Sessions anlegen.



modus der Brenner, bei dem die Daten zwar an den Brenner geschickt werden, dieser die Daten aber nicht auf die CD-R schreibt. Sind in diesem Modus alle Daten fehlerfrei übertragen, stellt die Software den Brenner in den normalen Schreibmodus zurück, und die Daten werden auf die CD-R gebrannt.

Diese Sicherheitsüberprüfung kostet die doppelte Zeit, da die Daten ja zweimal übertragen werden – dafür sparen Sie sich aber den Ärger über verschwendete Rohlinge. Ein fester Begriff hat sich dafür nicht eingebürgert, doch meist wird dieser Modus als „Testschreiben“ bezeichnet.

Bricht der Brenner während des Testlaufs ab, können Sie sich immer noch behelfen. Achten Sie darauf, daß das Brennerlaufwerk auf eine niedrigere Schreibgeschwindigkeit zu schalten ist und die Software dies auch unterstützt. Handelsüblich sind zur Zeit Laufwerke mit zweifacher und vierfacher Schreibrate.

Einige Brenner lassen sich auf Single-Speed herunterstellen. Dann muß der konstante Datenstrom nur noch 150 Kilobyte pro Sekunde betragen. Diese

langsame Geschwindigkeit reicht aus, um sicher zu brennen. Der Wermutstropfen: Knapp 70 Minuten sind für das Brennen einer komplett ausgenutzten CD zu veranschlagen.

o Volle Kompatibilität

Wenn Sie eine CD brennen wollen, sollten Sie vorher darüber nachdenken, wie Sie die Dateien auf der CD verteilen wollen. Dazu gehört zum Beispiel, in welche Verzeichnisse welche Dateien gehören, um auf die Daten später übersichtlich zugreifen zu können (Ihre Texte, Bilder, Grafiken, .WAV-Dateien, .AVI-Dateien und so weiter).

Legen Sie Wert auf ISO-9660-Kompatibilität, also darauf, daß die CD später von möglichst vielen Computersystemen lesbar sein soll, gibt es für die Verschachtelungstiefe von Verzeichnissen und die Benennung der Dateinamen einige Einschränkungen. Diese limitieren die Verwendung der üblichen Namensgebung und der Verzeichnisstruktur, wie Sie es bisher von Festplatten und Disketten gewöhnt sind.

Projektmanagement: Mit der Brennersoftware *Gear* von Elktrosen kann die Anzahl der Verzeichnisebenen festgelegt werden. Sie liefert außerdem Angaben, wie sich die Software bei Abweichungen von der ISO-Norm verhalten soll.

Gesichtskontrolle: Wenn die künftige CD geplant wird, überprüft *Easy CD Pro* auf Wunsch die Dateinamen auf ISO-9660-Konventionen

● Die Dateinamen dürfen nur der Acht-zu-drei-Regel folgen, das heißt, acht Zeichen für den Namen und drei Zeichen für die Dateibezeichnung (zum Beispiel WAV für Audio-Samples und TXT für Textdateien).

● Die Zeichen für die Bezeichnung von Verzeichnissen und Dateinamen sollten nur aus sogenannten a-characters bestehen. Dies sind alle Großbuchstaben von A bis Z, die Ziffern 0 bis 9 und der Unterstrich (siehe auch den Kasten „Zeichensätze“). Alle anderen Zeichen, zum Beispiel Umlaute, sind nicht erlaubt.

● Die Verschachtelungstiefe von Verzeichnissen ist auf maximal acht Ebenen eingeschränkt.

● Der Gesamtpfad inklusive des Dateinamens darf 255 Zeichen Gesamtlänge nicht überschreiten.

Legen Sie keinen Wert auf totale Kompatibilität, dann haben Sie einige Freiheiten. So kann der MS-DOS/Windows-Anwender den sogenannten a-character-Zeichensatz nutzen. Er enthält einige Zeichen mehr als der d-character-Satz (siehe Kasten „Zeichensätze“). Die anderen Regeln gelten nach wie vor.

Doch Vorsicht: Einige Zeichen, etwa der Punkt, ist zur Verwendung nicht erlaubt, da auf dem PC dieses Zeichen zur Trennung von Dateinamen und Dateibezeichnung benutzt wird. Von der Verwendung von Umlauten ist abzuraten, da einige Programme – vor allem englischsprachige Versionen – damit nicht umgehen können und oft diese Sonderzeichen verschlucken. So weist Easy-CD Pro während des Kopierens der Dateinamen Sie darauf hin, daß ein Name nicht den Konventionen entspricht. Die Dateien, die auf die CD gebrannt werden, können einfach vom Dateimanager in das Dateifenster von Easy-CD per Drag and Drop kopiert werden.

Auch an die Regel der Verzeichnistiefe sollten Sie sich halten. Zwar können die meisten Programme für CD-ROM-Brenner diesen Wert manipulieren, zum Beispiel *Gear*. Die dafür zuständige Dialogbox „Generator-Einstellungen“ erreichen Sie über die Menüleiste „Optionen | Einstellungen | CD-Generierung“. Doch Sie können nie sicher sein, ob die Treiber und die Anwendungssoftware auf einem anderen Computer diese Manipulation auch unterstützen.

o Schnellen Zugriff planen

Außer diesen Vorgaben wären noch einige Hinweise für MS-DOS/Windows-Systeme zu beherzigen. Das Programm MSCDEX stellt unter Windows 3.x die

Zeichensätze

| Bezeichnung | Gültige Zeichen |
|-----------------------------|--|
| a-characters: | A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (Leerzeichen) ! (% " = * ,) - . / : ; ? _ |
| d-characters: (ISO 9660) | A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

Schnittstelle zwischen dem Hardwaretreiber des CD-ROM-Laufwerks und DOS /Windows dar. So schlägt es einen Laufwerksbuchstaben vor, unter dem das CD-ROM-Drive ansprechbar ist. Weiterhin installiert MSCDEX je nach Parameterübergabe einen Buffer für die Directory-Sektoren der CD (M-Parameter). Wird dieser nicht angegeben, richtet MSCDEX zwei Buffer mit je 2048 Byte ein.

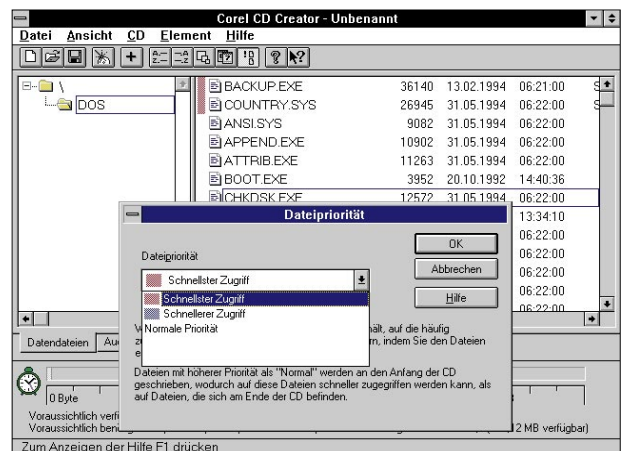
Sie müssen davon ausgehen, daß der künftige Anwender Ihrer CD sein System nicht optimal eingerichtet hat und nur die Grundeinstellung nutzt. Damit auf jedem MS-DOS/Windows-System möglichst schnell auf die Dateien zugegriffen werden kann, hat Microsoft in der Entwicklerdokumentation von MSCDEX („MS CD-ROM Extensions DWK“ auf der Developers Network CD) einige Richtlinien aufgestellt. Zusammengefaßt die wichtigen Punkte:

- Auf einer CD sind in einem Directory-Sektor nur 40 Einträge frei. Deshalb sollte die Anzahl der Verzeichnisse oder Dateien in einem Verzeichnis nicht mehr als 40 betragen. Sind mehr vorhanden, werden mehr Directory-Sektoren benötigt. Wenn aber der Buffer von MSCDEX klein ist, so kann es vorkommen, daß bei jedem erneuten Zugriff auf Dateien innerhalb dieses Verzeichnisses die Directory-Sektoren neu gelesen werden müssen. Dies geht auf einer Festplatte recht flott voran, auf einer CD jedoch wird selbst das schönste Achtfachlaufwerk wegen der Kopfbewegungen der Abtasteinheit ausgebremst.

- Microsoft empfiehlt daher, viele Verzeichnisse mit wenigen Dateien statt weniger, überfüllter Verzeichnisse anzulegen.

- Dateien, die programmtechnisch zusammengehören (zum Beispiel Index- und Datendateien) sollten auch auf der CD nahe beieinander liegen, um ebenfalls Kopfbewegungen zu reduzieren. ○

Nachbrenner: Der Corel CD Creator enthält einen speziellen Menüpunkt, der die Dateien nach dem schnellstmöglichen Zugriff sortiert



Wie Sie jetzt die Reihenfolge der Dateien auf der CD angeben können, hängt von der Brennersoftware ab. Beim *Corel CD Creator* zum Beispiel kann jede Datei mit einer Markierung versehen werden, die angibt, wie wichtig ein schneller Zugriff auf die Datei ist.

Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Datei im Dateifenster vom CD Creator und lassen sie gedrückt. Es erscheint ein Popup-Menü. Dort wählen Sie den Menüpunkt „Priorität ändern“ und „Selektor ändern“ aus. Dabei können Sie zwischen „Schnellster Zugriff“, „Schnellerer Zugriff“ und „Normale Priorität“ wählen. Entsprechend diesen Angaben werden die Dateien sortiert.

○ Der Multi-Session-Modus

Wenn Sie ein Bildarchiv anlegen oder ein CD-Backup auf den neuesten Stand bringen wollen, legen Sie eine Multi-Session-CD an. Diese Option muß vor dem ersten Brennvorgang bestimmt werden. Beim ersten Brennvorgang (der ersten Session) passiert fast genau dasselbe wie bei einer Single-Session-CD.

Im Single-Session-Modus muß nach dem Schreiben der Daten die CD fixiert werden (auch „finalisieren“ genannt). Dabei legt der Brenner die sogenannten Lead-In- und Lead-Out-Blöcke an, in denen die Informationen stehen, an welcher Position auf der CD die einzelnen Tracks beginnen; die CD wird vor weiterem Beschreiben geschützt. Dann kann jedes Laufwerk den Inhalt lesen.

Im Multi-Session-Modus werden vor dem Beenden jeder Session auch Lead-In- und Lead-Out-Blöcke geschrieben. Und es können mehrere Sessions aufeinander folgen. Doch Vorsicht: Achten Sie darauf, daß die Software so eingestellt ist, daß sie die Informationen vorangegangener Sessions übernimmt. Passiert dies nicht, wird selbst ein Multi-Session-Lauf-

werk nur die Dateien sehen, die bei der letzten Session geschrieben worden sind. Wenn Sie zum Beispiel eine weitere Session mit CDwrite schreiben wollen, klicken Sie auf den Button „Neues Projekt“, nachdem die CD eingelegt ist.

Sollte der Button im dann erscheinenden Dialogfenster „Neues Projekt“ mit „CD verriegeln“ beschriftet sein, müssen Sie ihn anklicken. Dann aktivieren Sie den Selektor „Datenspur fortschreiben“ und bestätigen das Ganze mit »OK«.

Ein Single-Session-Laufwerk (etwa alle Audio-CD-Player) kann immer nur den Inhalt der ersten Session lesen. Bitte beachten Sie, daß alle zusätzlichen Lead-In-/Lead-Out-Blöcke auch Platz auf der CD kosten. Dadurch gehen rund zwei Minuten (9000 Sektoren oder zirka 17,5 Megabyte) verloren. Viele Sessions mit wenig Daten anzulegen ist also eine arge Platzverschwendung.

○ Audio-CD selbst gemixt

Wenn Sie eine eigene Audio-CD zusammenstellen möchten, gibt es weitere Feinheiten zu berücksichtigen. Eine ist zum Beispiel, vom Original die Audiodaten sauber herunterzulesen und später ebenso wieder zurückzuschreiben (siehe folgenden Kasten „Schwierigkeiten beim Lesen von Audio-CDs“). Die Software *Disc-to-Disc* liest zum Beispiel die Audiodaten in Blöcken versetzt und vor jedem neuen Block einen Teil vom Ende des vorigen. Dazu klicken Sie in der Menüleiste auf »Options« und aktivieren »Overlap Reads«. *Disc-to-Disc* überprüft die Übereinstimmungen und fügt die beiden Blöcke so zusammen, daß keine Daten verlorengehen. Aber auch bei Audio-CD-Kopien brauchen Sie Plattenplatz: Maximal 1,4 Gigabyte für die Audiodaten und Puffer müssen frei sein.

Ist diese Hürde gemeistert, so kann es je nach Zusammenstellung der Stücke



Ratgeber: CDwrite von Point erkennt automatisch eine Multi-Session-CD und schlägt gleich den richtigen Modus zur weiteren Anlage einer Session vor

und der verwendeten Software zu folgenden Veränderungen gegenüber dem Original kommen: Die kostengünstigen Brennerprogramme unterstützen meist nur den als „Track-at-once“ bezeichneten Aufzeichnungsmodus.

In diesem Modus steht vor jedem Track ein sogenanntes Pregap (auch Pause genannt) von zwei Sekunden (= 150 Sektoren). Diese Eigenart ist historisch bedingt, da die ersten CD-Brenner intern diese Zeit benötigten, um den nachfolgenden Track sauber zu schreiben.

Manche Brennersoftware, etwa CD-write, bietet Menüpunkte, in denen die Länge dieser Pregap geändert werden kann. Wenn Sie diesen Wert auf 0 Sektoren setzen, schreibt der Brenner keine Pause von zwei Sekunden. Dies kann zum Beispiel wichtig sein, wenn zwei Audio-Tracks mit einer Live-Aufnahme von Pop-CD (oder einer Operneinspielung) beschrieben werden sollen. Denn dann ist auf der Original-CD keine Pause zwischen dem ersten und dem zweiten Track.

Wenn Tracks im Track-at-once-Verfahren geschrieben werden, dann gibt es technisch bedingt trotzdem ein winzige Pause. Denn zwischen zwei Tracks befindet sich eine sogenannte Link-Zone (auch als Link-Block bezeichnet). Diese Link-Zone teilt sich auf in zwei Run-Out-Blöcke für den vorangegangenen Track, einen Link-Block und vier Run-In-Blöcke für den nächsten Track. Jeder Block (Sektor) ist $\frac{1}{75}$ Sekunde lang; damit ergibt sich eine Pause von knapp $\frac{1}{10}$ Sekunde.

Beim Abspielen kann sich diese Pause als hörbarer Knackser äußern. Auf den letzten Track folgen nur zwei Run-Out-Blöcke. Diese Knackser treten allerdings nur auf, wenn Sie den Pregap auf 0 gesetzt haben. Bei der Zusammenstellung von Tracks unterschiedlicher CDs ist diese Pause sogar sinnvoll.

Wollen Sie sich eine Audio-CD, zum Beispiel fürs Auto, kopieren, auf der die Musik zwischen den Tracks keine Pause hat, dann können Sie störende Knackser

nur beseitigen, wenn Ihre Software und Brenner den sogenannten Disc-at-once-Modus beherrschen.

In diesem Modus entfällt sowohl bei Audio- als auch bei Datentracks das Schreiben der Link-Blocks und der beiden Run-Out-Blöcke des letzten Tracks. Tip: Schreiben Sie möglichst die Daten mit einfacher Geschwindigkeit, denn audiophile Ohren wollen bereits Unterschiede hören, wenn im schnelleren Modus geschrieben wird.

Dafür gibt es eine Erklärung: Bei einer schnell gebrannten CD kommt es später öfter zu Lesefehlern im Audio-CD-Player. Die eingebaute Fehlerkorrektur interpoliert dabei das Audiosignal – die Kurvenform wird also so fortgesetzt, wie der

Korrekturalgorithmus vermutet. Oft gehen dabei Oberwellen verloren, wodurch die Musikqualität leidet.

Die CD-R zur Sicherung

Wenn Sie Ihren CD-Brenner als Backup-Laufwerk nutzen wollen, dürfen Sie den Richtlinien und Empfehlungen, die bei den „ISO-9660-Einschränkungen“ erwähnt wurden, nicht Folge leisten. Alle Programme können On-the-fly-Dateien und -Verzeichnisse von einer Platte auf die CD-R kopieren. In diesem Modus wird Datei für Datei zum Brenner übertragen. Ein Image braucht vorher nicht angelegt zu werden. Damit der Brenner aber kontinuierlich mit Daten versorgt wird, faßt die Software temporär die Daten zusammen.

Die Größe der temporären Datei ist abhängig von der größten Datei, die kopiert wird. Denken Sie also daran, daß genügend Platz dazu auf einer Festplatte ist. Haben Sie etwa nur eine randvolle Festplatte, wird die Brennersoftware das Brennen verweigern. Oder noch unangenehmer: Der Schreibvorgang wird abgebrochen, und die CD-R kann nicht mehr genutzt werden. Zur Sicherheit sollten Sie in einer solchen Situation vorher den Testschreibmodus aktivieren (siehe Abschnitt „Langsam ist besser“).

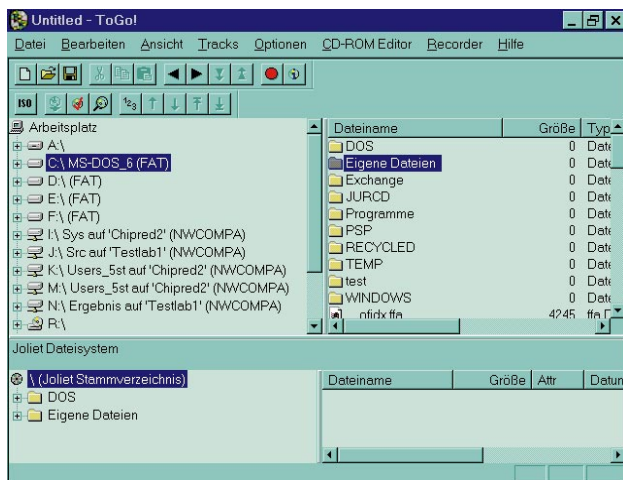
Schwierigkeiten beim Lesen von Audio-CDs

Bei der Festlegung des Standards für Audio-CDs dachte niemand daran, daß einmal das digitale Auslesen zwecks einer Kopie von Interesse sein könnte. Und doch verfügt fast jeder CD-ROM-Brenner über die Fähigkeit, Audiodaten auszulesen. Aber die Freude wird getrübt, wenn sich herausstellt, daß die auf der Platte abgelegte .WAV-Datei beim Abspielen nicht die Qualität des Originals erreicht. Das muß nicht an den Boxen des Multimedia-PC liegen, denen keine Hi-Fi-Qualitäten abverlangt werden. Denn schon während des Auslesens kann es zur Veränderung der Daten kommen.

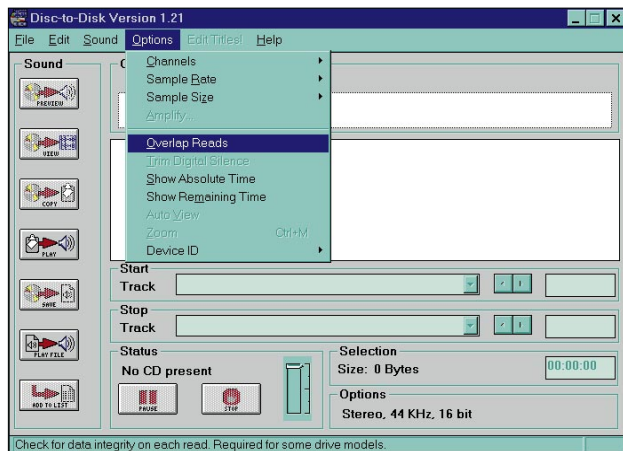
Der Grund: Nehmen wir einen Audio-Track von drei Minuten Länge, so werden dafür rund 30 Megabyte Festplattenplatz benötigt. Da die Daten nicht in einem Rutsch gelesen werden können, sondern höchstens in Blöcken von 64 Kilobyte, „läuft“ die Abtasteinheit des Laser weiter, während der gelesene Block

auf die Platte geschrieben wird. Ein Aufsetzen am alten Punkt wird durch das umständliche Datenformat erschwert und bisweilen unmöglich gemacht.

Deshalb kann es vorkommen, daß der Laser mal früher, mal später wieder anfängt zu lesen. Dieser Versatz ist natürlich sehr klein, aber genau hier liegt die Tücke: Denn dadurch können die Daten so verändert werden, daß sie nicht nur als Knackser hörbar sind, sondern daß beim Abspielen der Daten teilweise andere Frequenzen erzeugt werden. Dies gilt für Programme, die zum Auslesen MSCDEX benutzen. Brennersoftware, die das Laufwerk direkt anspricht (das heißt, es werden nicht die standardisierten Befehle zum Auslesen genutzt), kann die Vorteile von SCSI nutzen. Während des Auslesens werden die Daten gleichzeitig geschrieben, und es wird so ein Fehlverhalten minimiert bis ausgeschlossen.



Luxusausstattung:
Die Brennersoftware **ToGo** von **Cequadrat** leistet sich einen eigenen **Dateimanager** und unterstützt in der **Windows-95-Version** auch die **langen Dateinamen**



Disc-to-Disc liegt dem Laufwerk „**Storm CD Maker 2**“ bei und kann mit einer speziellen **Routine Lesefehler** während des **Kopierens eines Audio-Tracks** auf die Festplatte vermeiden

Bei einer Backupsicherung kann es natürlich vorkommen, daß es mehr als acht Verzeichnisebenen gibt. Im diesem Fall müssen Sie bei Ihrer Software prüfen, ob sie dies automatisch erkennt, oder gegebenenfalls vor dem Schreiben den richtigen Wert eintragen.

Da wahrscheinlich Ihre Dateinamen hinsichtlich des Zeichensatzes nicht ISO-9660-konform sind, müssen Sie in Ihrer Software die Überprüfungen auf die ISO-9660-Konvention deaktivieren. Da die zu sichernden Daten häufig nur für kompatible Systeme interessant sind, gibt es beim Zurücklesen auch keinerlei Probleme.

○ Anlegen von Kopien

Wenn Sie Sicherheitskopien Ihrer wertvollen CDs anlegen wollen, benötigen Sie genügend Platz auf Ihrer Festplatte. Denn das Kopieren von einem CD-Laufwerk auf den CD-ROM-Brenner dürfte selbst bei einem Achtfach-Lesegerät mit Sicherheit schiefgehen. Schuld daran sind die erwähnten trägen Kopfbewegungen der CD. Um die CD zu kopieren, gibt es zwei Möglichkeiten:

Die eine Möglichkeit besteht darin, die gesamte CD auf die Festplatte zu kopieren und anschließend on-the-fly auf die CD-R zu schreiben. Dabei kann es jedoch vorkommen, daß die Dateien anders als auf der Original-CD verteilt werden. Wenn der Hersteller des Originals jedoch eine bestimmte Reihenfolge geplant hat, um die Daten effektiv zu lesen, wird es Unterschiede im Zugriff geben. Ärgerlich ist das, wenn Sie ein Nachschlagewerk auf CD-ROM nutzen, wo es auf einen schnellen Zugriff ankommt. Dann heißt es, doch wieder das schützenswerte Original zu nehmen.

Tip: Der andere Weg, um eine CD zu kopieren, umgeht dieses Problem. Sie kopieren den gesamten Datentrack als ISO-9960-Image von der CD. Dabei werden die Dateien nicht einzeln kopiert, sondern der gesamte Inhalt des Datentracks wird in einer Datei zusammengefaßt. Jedes Softwarepaket, das von CHIP hier getestet wurde, ist dazu in der Lage. Diese Image-Datei können Sie auf Ihrer Festplatte ablegen und als ISO-Image auf die CD-R brennen. So ist die gleiche Verteilung der Dateien auf Ihrer Kopie gesichert.

○ Kopierschutz: Noch läuft's

Außer dem Vorteil einer billigen Produktion im Gegensatz zu den sonst notwendigen -zig Disketten bot das Medium CD den Herstellern gegenüber dem Endanwender einen wirksamen Kopierschutz. Mit dem Aufkommen von preisgünstigen CD-Brennern ist diese Hürde genommen. So kann sich jetzt jeder Sicherheitskopien seiner CD anlegen. Eine feine Sache, wenn man bedenkt, daß einige CD über 1000 Mark kosten und der Hersteller meist keinen Ersatz liefert, wenn die CD lädiert wurde. Daß ein Kopierschutz für CDs kommt, ist jedoch absehbar.

Zwei Möglichkeiten bieten sich hier fürs erste an. Die eine bestünde darin, daß die Software bei der Installation die Blockanzahl des Datentracks prüft. Da nämlich im Track-at-once-Modus mindestens zwei Run-Out-Blöcke zusätzlich geschrieben werden, die auf der industriell gefertigten CD fehlen, wäre die Blockanzahl des Datentracks unterschiedlich. Das kann mit jedem CD-ROM-Laufwerk per Software geprüft werden.

Als zweite, etwas komplizierte Methode käme in Frage, die zusätzlichen Bytes zur Fehlerkorrektur selber zu berechnen und zu schreiben. Dann läßt der Hersteller in einem bestimmten Sektor bewußt falsche Korrekturwerte schreiben. Beim Abtasten würde jedes CD-ROM-Laufwerk vergeblich versuchen, diesen Sektor zu lesen, und garantiert einen Fehler melden. Eine kopierte CD enthielte mit der Brennersoftware für Endanwender vernünftige Korrekturbytes und damit keinen Fehler. Die Software würde daran, daß der Fehler nicht auftritt, eine Kopie erkennen und den Dienst verweigern.

Die Herstellung von eigenen CDs ist nicht ganz einfach. Wenn Sie aber unsere Hinweise beherzigen, gelingt Ihnen bestimmt die eigene Goldscheibe. Viel Spaß beim Brennen! **Kjersten Waldheim**



Bezugsquellen:

ToGo! 3.0, 255 Mark, CeQuadrat GmbH, Tel. (0241) 963-110-0

Easy CD Pro 3.0, 350 Dollar, Incat/Adaptec, Tel. (0039) 239 31 13 41

Gear 3.23 MM-Version, 415 Mark, Maxcom, Tel. (0211) 94 83-0

Corel CD Creator, ab 575 Mark, Computer 2000, Tel. (0180) 535 69 72

CDwrite, 330 Mark, Point Software, Tel. (0271) 384 11 59

Disc-to-Disc, 399 Mark, Storm CPD GmbH, Tel. (091 23) 971 80

WWW-Adressen von Infos über CD-Rs:

<http://www.4cdr.com/info/default.htm> und <http://www.astarte.de/ENGLISH/FactsE/factse.html>