

Dr.Ulrich Dieter Einbrodt

„Wieder eine Neuerung. Fortschritte in der individuellen Musikproduktion am Beispiel des CD-Brenners.“

Zu Beginn ein fiktiver Dialog aus den 70er oder 80er Jahren, geführt zwischen einem stolzen Homerecording-Musiker und seinem Bekannten, wobei wir hier nur den Musiker hören, der Bekannte ist ausgeblendet:

„Du mußt Dir das etwas schneller vorstellen, weil Dein Recorder zu langsam läuft; und bei mir kommen auch die Höhen besser, weil Deine Tonkopfeinstellung nicht mit der meines Recorders übereinstimmt..., nein spule mal lieber zum nächsten Titel, dem schnellen“, nein, hier noch nicht, noch ein Stück, zu weit, etwas zurück, ja das ist es ..., Moment ich glaube, das Tape hängt.“

Sicher liegt die Entstehungszeit dieses fiktiven Gesprächs schon etwas zurück, so fiktiv es aber auch ist, so treffend zeigt es die Unzulänglichkeiten, die selbstproduzierten Musiktiteln auf dem Medium der Kompakt-Kassette anhaften. Wurde nicht der Aufnahme-Recorder auch zum Wiedergeben verwendet, gelangt unser fiktiver Musiker schnell in das Dilemma eines negativen Vorführeffekts.

Hier steht nun aber wieder eine abermalige technische Neuerung in Form eines neuen Mediums bevor. Nachdem nun der PC schon seit mehreren Jahren zum zusätzlichen - oder auch teilweise alleinigen - Instrument des Musikers geworden ist und Anwendungen wie Midi-Sequencer und Harddisk-Recording längst zur Routine gehören, steht nun ein Gerät vor der Tür, das in Form eines unscheinbaren, einem CD-Rom-Laufwerk nicht unähnlichen Kästchens, in unsere Computer-Gehäuse Einzug hält.

Die Rede ist von einem Gerät, das in Analogie zum CD-Player gerne CD-Recorder genannt wird, obwohl die Bezeichnung „CD-Brenner“ die Funktionsweise adäquater beschreibt. Ein CD-Brenner - zunächst von der Computerindustrie nur als weiteres und flexibles Speichermedium gedacht – ist nicht nur zur bequemen Datensicherung von Programmen und Textdateien brauchbar, er wird vielmehr nun auch von den Musikern erobert, die in ihm ein ultimatives Medium zum Aufnehmen, Wiedergeben und Speichern von Musiktiteln gefunden haben, welches sie auch verbreiten können, wobei nun endlich ein gleich hoher klanglicher Qualitätsstandard überall zur Verfügung steht, wo immer die selbstproduzierte CD auch abgehört wird.¹

Erinnern wir uns kurz an unseren fiktiven Homerecording-Musiker: Er kann jetzt immer darauf vertrauen, daß die Musiktitel, die er vorstellen will, überall exakt mit der gleichen Geschwindigkeit laufen, er nie mehr

die vermeintliche Baßlastigkeit seiner Aufnahmen mit Azimuth-Problemen eines fehljustierten Tonkopfes verteidigen muß, er beliebig die Titel vor- und zurückspringen kann. Er kann im weiteren nun auch darauf vertrauen, daß jeder genau den Anfang von Titel Nr.3 ohne Umwege findet und nicht beim Cueing auf eventuelle Leerstellen achten muß. Bekannt ist schließlich die Tatsache, daß bei der Überschwemmung von Veranstaltern und Public Relation-Abteilungen der Plattenfirmen mit Tonträgern kaum die Zeit bleibt, alle eingesandten Materialien anzuhören. Eine CD hat hier wesentlich größere Chancen, überhaupt angestellt zu werden. Sie wirkt in jedem Fall professioneller.²

Diese offensichtlichen Vorteile der CD sind seit den frühen 80er Jahren bekannt und haben schon viele Konsumenten erfreut, doch erst in letzter Zeit sind gerade diese Vorteile auch mit selbstproduzierten CDs nutzbar.

Bei diesem Produktionsvorgang möchte ich mich auf den kreativen Musiker konzentrieren, dem es um das Erstellen professioneller Demos geht und der zu diesem Zweck die eigene Musik auf CD brennen will. Eingeschlossen sind hierbei Solisten, Homerecording-Musiker und Bands.

Außer acht gelassen werden hier diejenigen, die ihre alte Platten- oder Kassettensammlung endlich einmal auf CD verewigt sehen (und hören) möchten und die auch die Möglichkeit von CD-Kopien oder eigens zusammengestellten Samplern nutzen.³ In beiden Fällen aber dreht sich alles um den CD-Brenner: Was ist nun an ihm so revolutionär?

Gehen wir dazu wieder ein paar Jahre zurück: Noch in durchaus aktuellen Empfehlungen zur Einrichtung eines Homerecording-Studios steht an letzter Stelle oft eine DAT-Maschine, um die Mehrspur-Aufnahmen nach dem Abmischen in professioneller Zwei-Spur-Stereo-Qualität archivieren zu können so daß die Aufnahme als Basis für eine CD-Pressung dienen kann. Da die DAT-Kassetten jedoch den breiten Markt nicht eroberten und die DAT-Recorder den Sprung nicht schafften, zur Basis-Ausrüstung gängiger Stereo-Anlagen zu gehören,⁴ blieben zur weiteren Distribution nur zwei Schritte im Medientransfer: Erstens kann das kostbare Material – als gleichsam letzter Schritt - auf übliche Musik-Kassetten überspielt werden, mit allen bekannten Nachteilen. Zweitens kann das DAT-Band zum CD-Presswerk geschickt werden. Der zweite Weg schied allerdings oft aus Kostengründen aus, da er erst ab einer bestimmten Stückzahl vom mehreren hundert interessant wurde.⁵

Der Schritt zur CD blieb daher meist ausgespart bzw. war nur mit entsprechender finanzieller Rückendeckung zu realisieren. Für die meisten Homerecording-Musiker und Bands, die gerne ihre Produktionen in ge-

ringer Stückzahl an Veranstalter, Verlage, Mitmusiker und Freunde weiterreichen, ein nicht praktikabler Weg.

Und jetzt? Einen CD-Player hat fast jeder - ein CD-Recorder, bzw. - Brenner stellt somit die Lösung vieler Probleme dar. So können eigene Aufnahmen endlich im passenden, weil ohnehin weitverbreiteten Format weitergereicht werden, daß klanglich allen modernen Ansprüchen gerecht wird. Nun sieht sich auch jeder Musiker und jede Band endlich in der Lage, mehr als brauchbare Demos der eigenen Produktionen zu liefern: Für die musikalische Marktsituation ein unschätzbare Vorteil, z.B. in Hinsicht auf Angebote an Veranstalter.

Ein CD-Brenner nimmt folglich im modernen Homerecording-Studio gleich zwei Stellen ein: er kann alternativ zum DAT-Recorder eingesetzt werden, da er sich als Speichergerät eignet, wobei die Überspielung alter Aufnahmen mittels Packet-Writing oder wiederbeschreibbaren Rohlingen ermöglicht wird. Er kann den Kassetten-Recorder ersetzen, da er mit den CD-Rohlingen ein verbreitbares Tonträger-Medium beschreiben kann.

Diese technische Seite stellt aber nur einen Teil der Neuerung dar. Der verbreitete Einsatz begann erst, als die Preise für die Brenner unter die 1000-Mark-Grenze sanken, mittlerweile sind auch für ca. 600 DM ordentliche Geräte erhältlich. Ebenso ist auch die preisliche Talfahrt der CD-Rohlinge noch nicht beendet, unbespielte Marken-CDs kosten zur Zeit etwa 2,50 DM.

Zum Vergleich: Für eine sehr gute Musik-Kassette mit 90 Minuten Spielzeit können 5 DM und mehr gerechnet werden, für eine in Supermärkten im Angebot befindliche Chrom-Standard-Kassette ca. 2 DM. Ein CD-Rohling hat in der Regel 74 Minuten Spielzeit, mit entsprechenden Brennprogrammen bis etwa 77 Minuten und erst seit kurzem sind auch Rohlinge mit 80 Minuten Spielzeit im Handel, die ab etwa 3,50 erhältlich sind.

Neben den Vorteilen des Handlings liegt auch die Lebenserwartung eines CD-Rohlings deutlich über der eines Kassetten-Lebens, bei entsprechender Behandlung versprechen die Hersteller je nach Rohling-Typ etwa 10 bis über hundert Jahre.⁶

Welche Besonderheiten sind beim Brennen der eigenen Musik auf CD zu beachten, damit die Revolution nicht zum Flop wird?

Zunächst muß der kreative Musiker einige Anforderungen an die CD-Brenner, an die zu verwendenden Brennprogramme und generell an die Ausstattung und Konfiguration seiner Computer-Hardware beachten, will er demnächst die eigene CD mit dem gewünschten Inhalt in den Händen halten und repräsentativ zu Gehör bringen.

Daß die Soundkarte für Harddiskrecording bestimmte Qualitätsanforderungen nicht unterschreiten darf ist hierbei ebenso selbstverständlich wie eine ausreichende Festplattenkapazität zur Aufnahme der Wave-Dateien: Immerhin muß für eine zehnminütige Aufnahme in 16-Bit Stereo-Qualität und 44,1 kHz Sampling-Rate ca. 100 MB an Speicherplatz gerechnet werden.

Bei CD-Brennern und auch bei den dazugehörigen Programmen haben einige Kürzel und Bezeichnungen für Verwirrung gesorgt, die bei Nichtbeachtung einige musikalische Strukturen durcheinanderbringen können. Nicht jeder CD-Brenner, nicht jedes Brennprogramm erfüllt die speziellen Anforderungen, die für Musiker von Bedeutung sind. Gemeint sind vor allem die beiden Aufnahmemodi TAO und DAO. Der erstere, TAO, steht für „Track at once“ was soviel bedeutet, daß jede Spur extra gebrannt wird, der Laser setzt zwischen den Tracks aus. Im DAO-Modus, d.h. „Disk at once“, erfolgt der gesamte Aufnahmevorgang in einem Stück.⁷ Nicht alle Brenner und Brennprogramme unterstützen diesen „Disk at once“ - Modus, der aber für die meisten Musikanwendungen eine wichtige Rolle spielt. Die Rede ist hier, so simpel das zunächst klingen mag, von den Pausen zwischen den Titeln.

Ausgehend von der Schallplatte, befindet sich zwischen den Tracks eine mehr oder weniger kurze Pause, die zum Trennen der Titel dient. Bei der Schallplatte war oder ist diese Trennung auch optisch sichtbar. Doch haben schon die Beatles 1967 mit ihrem Sgt. Peppers-Album gezeigt, daß das nicht so sein muß. Hier gab es keine oder nur äußerst kurze Pausen, die auch nicht optisch erkennbar waren, zum Teil gingen die Titel ineinander über. Gerade das Ineinanderübergehen der Titel ist seit Pink Floyds „Wish you were here“ eine gängige Praxis. Auch bei Live-Alben bestand oft nur eine optische Trennung der Tracks, der Applaus und die Ansagen werden nicht durch akustische Stille voneinander getrennt.

Schließlich ist auch die Pause zwischen zwei Titeln durchaus ein musikalisches Merkmal, das - je nach Länge - unterschiedliche Akzente setzen kann. So macht es Sinn darüber nachzudenken, ob zwei Titel ineinanderübergehen, direkt und abrupt aufeinanderfolgen oder durch eine Pause getrennt werden sollen. Je nach Länge der Pause kann der Einsatz des folgenden Titels unterschiedlich wirken.

Was aber haben die Pausen mit TAO und DAO zu tun? Die Antwort ist einfach: Der Track at once-Modus fügt - durch das Aussetzen des Lasers - immer automatische Pausen von 2 Sekunden Länge ein. Ein Werk wie „Wish you were here“ von Pink Floyd oder ein entsprechendes eigenes kann mit dieser Methode nur zerstückelt auf CD gebrannt werden.

Demgegenüber erlaubt der DAO – Disk at once Modus, die Pausen zu deaktivieren oder ihnen eine beliebige Länge zuzuweisen. Der Laser läuft hierbei beim Schreibvorgang weiter, definiert wird nur, ob er dann gleichsam Stille aufzeichnen soll oder nicht.

Dieser Modus spielt nur für Audio-CDs eine Rolle, da aber nicht alle CD-Brenner und Brennprogramme den Modus auch unterstützen, muß jeder Musiker, der plant, seine Musik auch ohne oder mit beliebigen Pausen auf CD zu bannen, die entsprechenden Geräte und Programme auswählen. Eine weitere Entscheidungshilfe für den Disk at once-Modus ist die Tatsache, daß für ein CD-Preßwerk nur CDs als Vorlage dienen können, die im DAO-Modus gebrannt sind. Dies gilt für den Fall, daß doch einmal eine größere Auflage gepreßt und nicht selbst gebrannt werden soll.

Ist diese Entscheidungshürde einmal genommen und alle Geräte und Programme funktionieren, könnte der Brennvorgang einer gefertigten Aufnahme schon beginnen. An dieser Stelle sollte jedoch innegehalten und kurz überlegt werden: Nach der Abmischung der Aufnahmespuren – gleich ob diese als Midi-Sequenzen die Soundkarte ansteuern oder ob Harddiskrecording erfolgte, letztendlich werden Wave-Dateien als Master-Material vorliegen, das es auf die CD zu brennen gilt.

Um die klangliche Qualität der CD, d.h. 16 Bit-Auflösung und 44,1 kHz-Sampling-Rate auch entsprechend auszunutzen, ist die Bedeutung des Masterings immens angestiegen: Die auf CD zu brennenden Titel sollten für ein professionelles Ergebnis noch einzeln nachbearbeitet werden, es sei denn es wird gewünscht, daß ein Titel im Vergleich zu den anderen sehr leise ist, ein anderer wiederum zu höhenlastig und ein dritter sogar durch Rauschen auffällt.⁸

Neben den Programmen zum Brennen der CD, die in aller Regel nur minimale Einflußmöglichkeiten auf die klangliche Beschaffenheit der Wave-Dateien bieten, sollte folglich ein zusätzliches Programm zur Klang-Bearbeitung zur Verfügung stehen. Teilweise sind schon recht brauchbare Shareware-Programme auf dem Markt, welche die wichtigsten Funktionen zum Mastering abdecken können.⁹

Die Überlegungen zum Mastering sollten daher folgendes einschließen: Beginnt z.B. die Wave-Datei wirklich mit dem ersten Ton oder ist eine stille Reserve von vielleicht einer Sekunde vorhanden? Diese würde sich dann zu der Pauseneinstellung im Brennprogramm hinzuaddieren. Es gilt also zunächst, die Titel wunschgemäß zu schneiden, eventuell überhängende Leerstellen zu löschen und mögliche gewünschte Fade outs zu berücksichtigen.

Als zweiter wichtiger Punkt des Mastering ist die Pegel-Normalisierung bzw. –Optimierung zu sehen. Welche dynamischen Unterschiede

sollen die einzelnen Titel haben, oder soll die jeweils lauteste Stelle eines jeden Titels auf gleichem Niveau, z.B. 0 dB, liegen?

Stellt sich nach der Lautstärke-Anhebung eines zu leise ausgesteuerten Songs heraus, daß ein pianissimo-Intro dann hörbar rauscht, muß eine weitergehende Filterung vorgenommen werden, schließlich soll das eigene CD-Endprodukt dem CD-Standard entsprechen und die klanglichen Erwartungen, die von der CD bekannt sind, erfüllen.

Korrekturen im Frequenzgang sind auch dann nötig, wenn ein Titel im Vergleich etwa zu dumpf ausfällt. Der Sinn der Pegel- und Klangangleichungen liegt vor allem darin, die Titel einander anzupassen, damit die gesamte CD als ein Werk empfunden wird.

Letztlich darf die Kompression nicht vergessen werden: Fast alle professionellen Produktionen der letzten Jahre werden mehr oder weniger stark komprimiert, d.h. laute Anteile werden gedämpft, leise verstärkt. Eine solche dynamische Beeinflussung verhilft dem Titel zu einem möglichst hohen, immer durchsetzungsfähigen Lautstärkeindruck. Damit die eigene Produktion auch "wie im Radio" klingt, sollte eine feinfühlig eingesetzte Kompression unbedingt im Mastering enthalten sein.¹⁰

Sind die Mastering-Arbeiten abgeschlossen, kann das Brennprogramm gestartet werden. Nun muß zuerst die Reihenfolge der Titel überlegt werden. Zwar glänzt die CD generell durch beliebige Anspielbarkeit der einzelnen Titel, die vorgegebene Reihenfolge entscheidet aber den ersten Eindruck mit. Je nachdem, für welchen Zweck die CD gebrannt wird, kann die Folge auch unterschiedlich gewählt werden. Ob eine lose Titel-Sammlung in Form eines Samplers oder etwa ein Konzept-Album vorliegt, die Brennprogramme erlauben die beliebige Sortierung. Ein Abspeichern verschiedener Brennprojekte, die als Bestandteile dieselben Titel enthalten, erleichtert unterschiedliche künftige Zusammenstellungen.

Neben der durchaus zeitintensiven Mastering-Arbeit muß noch einige Zeit für das Brennen selbst veranschlagt werden. Wie lange der Brennvorgang dauert, richtet sich nicht nur nach der Länge der Wave-Dateien. Viele CD-Brenner können auf unterschiedliche Brenngeschwindigkeiten eingestellt werden, in der Regel einfach, doppelt, vierfach und sechsfach, wobei einfach genau der Spielzeit entspricht. Damit nicht falsche Einstellungen oder sonstige Unwägbarkeiten einen CD-Rohling zunichte machen, stellen die Brennprogramme einen Simulationsvorgang zur Verfügung. Dabei geschieht das gleiche wie beim Brennen auch, die Wave-Daten werden ausgelesen, der Laser wird positioniert, usw. nur das eigentliche Brennen entfällt. Liegen Einstellungsfehler oder Fehler in der Zusammenarbeit mit dem Rohling vor, z.B. bei zu hoch eingestellter Ge-

schwindigkeit des Brenners und eventuell zu langsamer Festplatte, wird der Simulationsvorgang an einer kritischen Stelle abgebrochen und die Einstellungen können geändert werden. Die Simulation nimmt die gleiche Zeit in Anspruch wie das Brennen, nimmt man einmal eine Summe der aufzuzeichnenden Wave-Dateien von 40 Minuten an, entfallen bei doppelter Geschwindigkeitseinstellung 20 auf die Simulation und 20 auf das Brennen. Inwieweit höhere Geschwindigkeits-Einstellungen noch funktionieren, muß mit verschiedenen Rohlingen ausprobiert werden, auch verhalten sich die Brenner dabei sehr unterschiedlich. Meist ist die doppelte Einstellung unproblematisch.

Damit ist klar, daß sich das Verfahren noch nicht zur Serienproduktion eignet, da die Bespielung eines CD-Rohlings etwa so lange in Anspruch nimmt wie die reale Spieldauer, von den vorbereitenden Maßnahmen einmal ganz abgesehen. Für kleine Auflagen, z.B. für Demos, genügt es aber allemal. Im übrigen muß - den stetigen Innovationen in der Computerbranche entsprechend - mittelfristig mit schnelleren Brennern gerechnet werden, welche die Überspielzeiten zusammenschumpfen lassen.

Muß unbedingt das 77minütige Konzert auf die normalerweise nur 74 Minuten fassende Leer-CD, kann dies mit Hilfe des sog. „Überbrennens“ realisiert werden. Dabei werden zwei Tricks angewandt: Üblicherweise schließt jede CD mit einem Lead Out ab, der nur aus digitalen Nullen besteht und den Player veranlaßt, an den Anfang zurückzuspringen. Viele moderne Player tun dies auch ohne Lead Out. Die 90 Sekunden des Lead Outs können als erste eingespart werden. Zweitens ist am äußeren Rand der CD meist noch etwas beschreibbarer Platz übrig, für den die Hersteller aber aufgrund von Fertigungstoleranzen der Rohlinge nicht mehr garantieren. Das können bis zu 2 zusätzliche Minuten sein. Wird auf die wenigen Minuten Gewinn Wert gelegt, muß dies beim Kauf berücksichtigt werden, da nicht alle Brenner und Brennprogramme das „Überbrennen“ unterstützen. Einfacher ist in solchen Fällen aber die Verwendung der 80-Minuten-Rohlinge, die nur um Weniges teurer sind.¹¹

Sind die Wave-Dateien noch auf der Festplatte, kann der Brenn-Vorgang beliebig wiederholt werden, nur müssen die Rohlinge bei der Herstellung einer größeren Stückzahl natürlich gewechselt werden.

Abschließend soll der Präsentationseffekt der eigenen Musik auf CD nicht unerwähnt bleiben: Mittlerweile überschwemmen spezielle Programme zur Cover-Gestaltung den Markt, die für CD-Labels, Booklets und Inlets herangezogen werden können. Auch einige Brennprogramme haben einfache Funktionen zur Cover-Gestaltung implementiert. Das

wirkt auf mögliche Veranstalter professioneller als die Beschriftung mit einem speziellen Filzstift.

Andere Software-Firmen haben sich ebenfalls schnell auf die Wünsche der Musiker eingestellt: Die besseren Klangbearbeitungs-Programme haben in den neueren Versionen die Funktionen zum CD-Brennen eingebaut. Zusätzliche Brennprogramme - wenn sie nicht schon mit dem Kauf eines Brenners erworben wurden - erübrigen sich damit. Die Brennoptionen dieser Programmbestandteile sind allerdings – wie es bei Klangbearbeitungsprogrammen zu erwarten ist - nur für Audio-CDs ausgelegt.

So wichtig es für produzierende Musiker ist, mit dem neuen Medium umzugehen, so schnell kann diese Technologie schon wieder einer neuen weichen: Am Horizont formiert sich diese schon in Form des DVD-CD Standards. Die Digital Versatile Disk kann in ihrer geplanten doppelseitigen Maximal-Version bis zum 25fachen der normalen CD an Daten aufnehmen, was einer theoretischen Spielzeit von etwa 30 Stunden entspricht, außerdem wird die Klangqualität weiter gesteigert. Allerdings werden diese immensen Speicherkapazitäten einer DVD-Disk für reine Audio-Zwecke bzw. für Musik-Demos kaum gebraucht. Will man aber seine Musik zusätzlich multimedial z.B. mit Video-Clips präsentieren, dann bekommt auch dieses Medium Sinn. Die ersten DVD-Player rücken schon vor, die entsprechenden Recorder sind von einigen Firmen erhältlich und es ist nur eine Frage der Zeit, bis diese Technik auch einen nun schon von den CD-Brennern bekannten Preissturz durchleben wird, so daß DVD-Recorder und Medien erschwinglich werden und bald - so wie die CD-Brenner von heute - zum alltäglichen und gern eingesetzten Equipment gehören.

Literaturhinweise:

Berndorff, Barbara. CD in Eigenregie. in: Keys. 2/99, S.140-142.

Busjan, Markus; Wischner, Stefan. Die Rohlinge. in: Win 6/98, S.44-45.

Conrad, Jan-Friedrich. Recording. Einführung in die Technik der Musikproduktion. Bergkirchen, 1995.

Fette, Harald. Sound Special Teil 5. Alte Scheiben aufpoliert. in: Chip 4/98, S.186-190.

Glos, Michael. Bitte ein Pit. Audio-Daten retten und restaurieren. in: PC Magazin Spezial 11/99. CDs selber brennen. S.76-79;

Hain, Rainer. Sprechstunde bei Dr. PC. Toasten leicht gemacht. in: Keyboards 10/98, S.52-58.

Hilberger, Manfred. Das Rock & Pop Business. Bonn-Bad Godesberg, 1998.

Hill, Jonathan. To write or rewrite? CD-R and CD-RW drives. in: PC Magazine Online. 3/98. Internet-Seite: <http://www.zdnet.com/pcmag/features/cd-rw/index.html>.

Jahnke, Marlis. Der Weg zum Popstar. Vom Demoband bis in die Top 10. Das Handbuch für Musiker, Bands, Produzenten. Mainz, u.a., 1998.

Küster, Jörg. Vom Mix zum Master - Mastering. in: Keyboards 10/98, S.24-29.

Anmerkungen:

¹ Vgl. Berndorff, Barbara. CD in Eigenregie. in: Keys. 2/99, S.140; Hill, Jonathan. To write or rewrite? CD-R and CD-RW drives. in: PC Magazine Online. 3/98. Internet-Seite: <http://www.zdnet.com/pcmag/features/cd-rw/index.html>

² Vgl. Jahnke, Marlis. Der Weg zum Popstar. Vom Demoband bis in die Top 10. Das Handbuch für Musiker, Bands, Produzenten. Mainz, u.a., 1998. S.62; Hilberger, Manfred. Das Rock & Pop Business. Bonn-Bad Godesberg, 1998. S.11f.

³ Der größte Teil der nicht produzierenden Musikliebhaber nutzt den CD-Brenner neben der Daten-Sicherung zum Kopieren von CDs oder zum Überspielen alter LPs. Gerade die Klangrestauration alter, knisternder Analog-LPs bildet einen interessanten Schwerpunkt, dem die Software-Industrie mit ständig neuen Programmen zum Entknacksen, Entrauschen usw. gerne entgegenkommt. S. dazu Glos, Michael. Bitte ein Pit. Audio-Daten retten und restaurieren. in: PC Magazin Spezial 11/99. CDs selber brennen. S.76-79; Fette, Harald. Sound Special Teil 5. Alte Scheiben aufpoliert. in: Chip 4/98, S.186-190.

⁴ Steht kein CD-Brenner zur Verfügung, stellt die DAT-Kassette auch heute noch die letzte Instanz dar. S. dazu Conrad, Jan-Friedrich. Recording. Einführung in die Technik der Musikproduktion. Bergkirchen, 1995. S.175. Für eine Weiterreichung, z.B. zur Klangüberprüfung zwischen Rough- und Endmix, ist dies aber ungünstig, da nur wenige einen DAT-Recorder besitzen, viele jedoch einen CD-Player.

⁵ In der Regel sind Presswerke erst ab einer Auflage ab etwa 500 oder besser 1000 Exemplaren interessant bzw. rentabel. Für viele Demo-Zwecke ist diese Zahl bereits zu hoch.

⁶ Die Haltbarkeit hängt eng mit der verwendeten Farbschicht der Rohlinge zusammen, s. dazu Busjan, Markus; Wischner, Stefan. Die Rohlinge. in: Win 6/98, S.44.

⁷ Vgl. Hain, Rainer. Sprechstunde bei Dr. PC. Toasten leicht gemacht. - DAO und TAO. in: Keyboards 10/98, S.56.

⁸ Vgl. Küster, Jörg. Vom Mix zum Master - Mastering. in: Keyboards 10/98, S.24f.

⁹ Das Programm „Cool Edit 96“ bietet in seiner Shareware-Version bereits umfangreiche Optionen zur Dynamikbearbeitung und Filterung. Lediglich beim Programmstart muß man sich für zwei Effekte entscheiden.

¹⁰ Die Betonung muß hier auf „feinfühlig“ liegen: Ist bei populärem Hip Hop eine intensivere Kompression üblich, sollte diese bei Rockmusik oder Musik mit akustischen Instrumenten geringer ausfallen und eher unterschwellig wirken, um die Musik dynamisch nicht zu entstellen. Das Feingefühl sollte folglich auch darin bestehen, die für einen Musikstil passende Kompressionsrate auswählen zu können. In diesem Zusammenhang ist auch zu bedenken, daß Radiostationen ihre Sendungen zusätzlich komprimieren.

¹¹ Vgl. Hain, Rainer. Sprechstunde bei Dr. PC. Toasten leicht gemacht. - Überlänge. in: Keyboards 10/98, S.53. Theoretisch möglich ist auch das Überbrennen der 80-Minuten-Rohlinge, so daß weitere Speicherminuten gewonnen werden können.