

AUS DEM INHALT

Musik-CDs brennen

- Ratgeber: So bannen Sie Ihre Musikstücke auf CD

Seite 138

Ratgeber: Bios-Tuning

- Flotter PC per Bios: So optimieren Sie Ihren PC zum Nulltarif

Seite 150

Digitale Fotografie

- So finden Sie die richtige Kamera

Seite 170

Kaufberatung Farbdrucker

- So finden Sie den richtigen Farbdrucker

Seite 188

Für Sie getestet

- 55 Produkte im Testcenter

Seite 194

SO WERTET DIE PC-WELT

| | |
|-------|--------------|
| ●●●●● | hervorragend |
| ●●●●○ | gut |
| ●●●○● | befriedigend |
| ●●○●● | ausreichend |
| ●○○●● | mangelhaft |
| ○○○●● | ungenügend |

TOP 150
 PC WELT TESTCENTER

| | | |
|---------------|---------------------|---------|
| TOP 15 | Festplatten | 196 |
| TOP 10 | CD-Brenner | 200 |
| TOP 10 | CD-ROM-Laufwerke | 200 |
| TOP 15 | Grafikkarten | 201/202 |
| TOP 15 | Monitore | 202/204 |
| TOP 15 | Hauptplatinen | 204 |
| TOP 10 | PCs bis 3500 Mark | 207 |
| TOP 10 | PCs über 3500 Mark | 207 |
| TOP 10 | Scanner | 208 |
| TOP 10 | Tintenstrahldrucker | 208 |
| TOP 10 | Laserdrucker | 209 |

Ihre Platten auf CD

Vorbei die Zeiten rauschender und knisternder Musikkonserven, die nach 20 Minuten gewendet werden müssen: **Lesen Sie, wie Sie die Lieblingsstücke aus Ihrer Schallplatten- und Bandsammlung in neuer Qualität auf CD brennen**

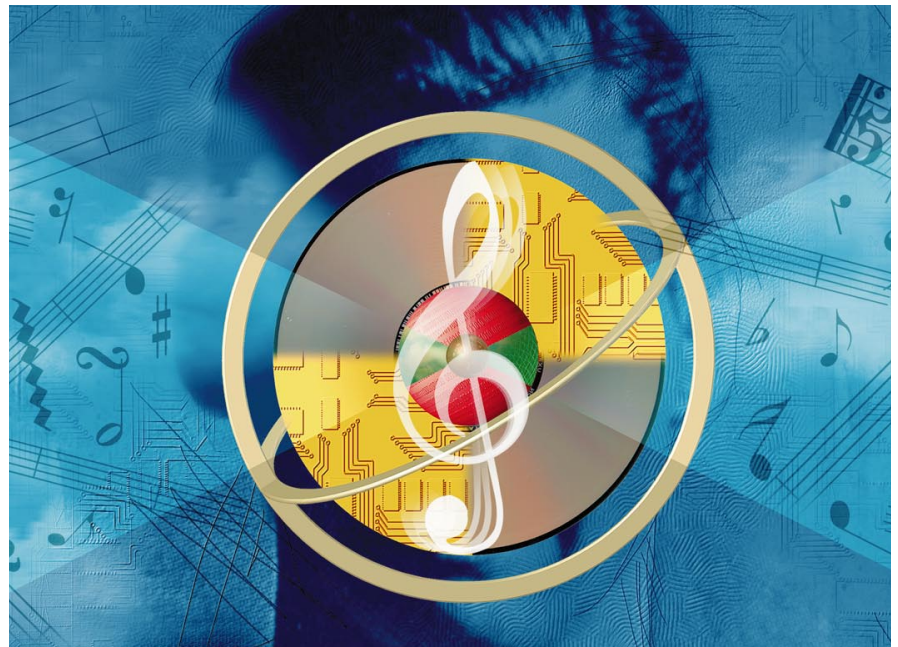


ILLUSTRATION: MATSU

Der PC macht's möglich: Was früher dem Toningenieur mit seiner sündhaft teuren Ausrüstung vorbehalten war, ist nun für Heimanwender durchführbar.

1. VORAUSSETZUNGEN

Das müssen PC und Brenner mitbringen

Zum Brennen genügt ein PC mit Pentium 133 und 32 MB RAM völlig. Allerdings werden Sie in der Regel Ihre Aufnahmen nachbearbeiten wollen – etwa um Rauschen oder Knackgeräusche zu entfernen. Je nach Software sind die Sy-

stemanforderungen dafür sehr unterschiedlich. Zwar können Sie die meisten Arbeiten prinzipiell auch mit einem Pentium 133 ausführen, doch müssten Sie dann möglicherweise auf nützliche Echtzeit-Funktionen verzichten. Gut ist ein Pentium 233, besser ein Pentium II mit 300 MHz. Doch bei besonders anspruchsvollen Anwendungen, etwa Rauschunterdrückung mit Cool Edit Pro, wird selbst damit die Arbeit schnell zur Qual – je nach eingestellter Qualität dauert dieser Vorgang ein- bis fünfmal so lange wie das Musikstück selbst. Generell gilt deshalb: je schneller der Rechner, desto besser.

Beim Brenner sollten Sie unbedingt darauf achten, daß er das DAO-Verfahren (Disk at once) beherrscht – damit können Sie zum Beispiel eine Konzertaufnahme ohne störende Pausen zwischen den Stücken brennen (siehe dazu PC-WELT 2/99, ab Seite 94: „So brennen Sie Musik-CDs“, auch **auf Heft-CD**; auf diesen Beitrag verweisen wir mehrmals in den folgenden Tips). Die professionellen Audio-Editoren (→ Tip 5, Seite 140) und das Restaurationswerkzeug Clean (→ Tip 5) arbeiten nur mit SCSI-Brennern – ansonsten spielt es in der Regel keine Rolle, ob Ihr Brenner ein SCSI- oder ein Atapi-Modell ist.

2. VORAUSSETZUNGEN

So viel muß die Festplatte können

Für das Konservieren von Schallplatten auf CD brauchen Sie mehr Festplattenkapazität, um vernünftig arbeiten zu können, als wenn Sie eine Audio-CD kopieren. Gleich sind jedoch die Mindestanforderungen, um überhaupt brennen zu können: Für jede Minute an digitalisierten Audiodaten in CD-Qualität benötigen Sie gut 10 MB Speicherplatz – macht bei einer vollen 74-Minuten-CD etwa 750 MB. Sie sollten allerdings die Platte nicht bis zum letzten Byte füllen, denn sonst werden die Daten stark fragmentiert, sprich: über die ganze Festplatte verteilt gespeichert. Das erhöht die Zugriffszeit. Rechnen Sie daher noch etwas Spielraum dazu, so kommen Sie auf 1 GB.

Wie in Tip 1 gilt: Wollen Sie die Daten bearbeiten, sind die Systemanforderungen höher. Je nach Arbeitsweise dürfen es ruhig ein paar hundert MB mehr sein. In der Regel sind nämlich Daten, die Sie am PC bearbeiten, zweimal, oft auch dreimal vorhanden: einmal im Original, einmal im veränderten Zustand und einmal in temporären Dateien, an denen die Berechnungen ausgeführt werden. Zwar können Programme wie Win on CD 3.6 die Änderungen am Original in Echtzeit, also während des Brennvorgangs, einrechnen – aber empfehlen möchten wir das nicht. Die erhöhte CPU-Belastung vergrößert das Risiko, einen Röhrling durch Buffer Underrun, das Abbrechen des Datenstroms zum Brenner, zu ruinieren. Eventuell müssen Sie auch noch den Speicherplatz für die „Rückgängig“-



Soundblaster Live von Creative Labs: Die Karte hat gute Audio-Eigenschaften, aber als digitale Schnittstelle zum externen Wandler taugt sie nur bedingt (Tip 4)

Funktion dazurechnen, die viele Programme bieten – je nach Art, Umfang und Anzahl der gespeicherten Bearbeitungsschritte kommt da ganz schön was zusammen. Fazit: Einigermaßen zufriedenstellend arbeiten können Sie erst, wenn auf der Platte mindestens 2,5 GB frei sind.

Sind Sie jedoch anspruchsvoll und möchten das Beste aus Ihren kostbaren Daten herausholen, reicht das kaum aus. Selbst 5 GB freier Speicherplatz sind unter Umständen noch zu wenig – vor allem, wenn Sie verschiedene Versionen Ihrer Daten sichern, um die beste herauszupicken.

Von der Geschwindigkeit her muß Ihre Festplatte zwar keine Mindestanforderungen erfüllen – falls Sie jedoch oft Daten zum späteren Vergleich speichern, werden Sie sich schon bald eine schnellere Platte wünschen. Bei der Kaufentscheidung hilft Ihnen unsere Top-10-Tabelle für Festplatten (Seite 196): Achten Sie vor allem auf die Kapazität und die Tempo-Punkte.

3. VORAUSSETZUNGEN

So kommen die Daten in den PC (I)

Wenn Sie Schallplatten oder Bandaufnahmen auf CD übertragen wollen, müssen Sie analoge Signale in digitale umwandeln – anders als beim Kopieren von Musik-CDs, das wir in der Ausga-

be 2/99 beschrieben haben (siehe dazu „So brennen Sie Musik-CDs“, auch **auf Heft-CD**). Prinzipiell könnten Sie natürlich auch eine CD kopieren, indem Sie das analoge Ausgangssignal Ihres CD-Players aufzeichnen, doch wäre das mit Datenverlusten verbunden.

Um die Musikdaten mit dem PC verarbeiten zu können, müssen diese zuerst digitalisiert werden – das erledigt ein Analog-Digital-Wandler (AD-Wandler), wie er in gängigen Soundkarten, in DAT-Recordern oder in speziellen AD-Wandler-Geräten zu finden ist.

Am preiswertesten ist der Weg über die Soundkarte – sie ist ohnehin in vielen Rechnern vorhanden. Da die Funktion der Soundkarte bei der Aufnahme der eines Kassettenrecorders ähnelt, hängt die Qualität der Aufnahme sehr stark von ihr ab. Gute Karten besitzen einen Klirrfaktor von etwa 0,05 Prozent oder weniger, einen Signal-/Rauschabstand größer als 73 dB und einen Frequenzgang von (+0/-3 dB), der von 20 Hz bis 20 kHz reicht. Diese Angaben finden Sie in den Datenblättern – fragen Sie Ihren Händler danach.

Zwar liefert eine abgetastete Schallplatte oder eine abgespielte Kassette in der Regel gar nicht solch gute Werte. Dennoch sollte Ihre Soundkarte die genannten Anforderungen erfüllen. Denn erstens sind die Klirr- und Rauschteile bei einer Schallplatte spektral anders ►

Tips: Von Schallplatte auf CD

verteilt, haben also andere Frequenzen als bei einer Soundkarte und stören daher nicht so sehr, und zweitens kann auch ein schlechtes Signal noch schlechter werden. Kurz: Wenn das Gerät, von dem Sie aufnehmen, also etwa Ihr Plattenspieler oder Kassettenrecorder, einigermaßen hochwertig ist, sollte Ihre Soundkarte die genannten Werte einhalten oder übertreffen, damit der Klangcharakter der Musik erhalten bleibt.

Als Mindestanforderung sollte Ihre Soundkarte auf jeden Fall eine Abtastrate von mindestens 44,1 kHz und eine Abtasttiefe von 16 Bit oder mehr beherrschen. Geeignet ist zum Beispiel die Soundblaster Live von Creative Labs (→ Kasten „Von Schallplatte auf CD: Wichtige Produkte“ auf dieser Seite).

4. VORAUSSETZUNGEN

So kommen die Daten in den PC (II)

Wie im vorigen Tip erwähnt, gibt es auch die Möglichkeit, einen speziellen externen AD-Wandler (etwa den ADI-1 von RME) oder den Wandler eines DAT-Recorders zu verwenden. Diese Geräte

besitzen meist bessere AD-Wandler als die besten Soundkarten. Ihr Vorteil: Da sie sich nicht im elektromagnetisch „verseuchten“ PC-Gehäuse befinden, produzieren sie in der Regel ein Signal mit weniger Nebengeräuschen.

Um das digitale Signal von einem Gerät zum anderen zu übertragen, existieren verschiedene Standards – im Heimsektor wird meist die S/P-DIF-Schnittstelle (Sony/Philips Digital Interface) genutzt. Es gibt sie in elektrischer Ausführung mit Cinch-Buchsen oder als optische Verbindung mit Toslink-Anschlüssen. Hat Ihr DAT-Recorder einen solchen S/P-DIF-Anschluß, brauchen Sie noch eine Schnittstelle gleichen Typs (elektrisch oder optisch) am PC, um die Daten zu empfangen. Diese Schnittstelle muß außerdem die Abtastrate unterstützen, die der DAT-Recorder ausgibt – gängige Abtastraten sind 44,1 (wie bei der CD, → Tip 9, Seite 144) oder 48 kHz. Wenn Sie wählen können, empfehlen wir für unsere Anwendung Toslink-Anschlüsse und eine Abtastrate von 44,1 kHz; damit entfällt unter anderem die fehlerbehaftete Wandlung ins CD-Format, die sonst nötig wäre.

Cinch-Buchsen mit ausschließlich 48 kHz Abtastrate besitzt die Soundblaster Live, sowohl Cinch- als auch Toslink-Anschlüsse mit variabler Abtastrate bietet das Soundtrack 128 Gold Live Kit von Hoontech. Es gibt natürlich auch reine Schnittstellen-Karten: Sehr empfehlenswert ist die Digi 96 von RME; sie hat sowohl optische als auch elektrische Anschlüsse mit variabler Abtastrate.

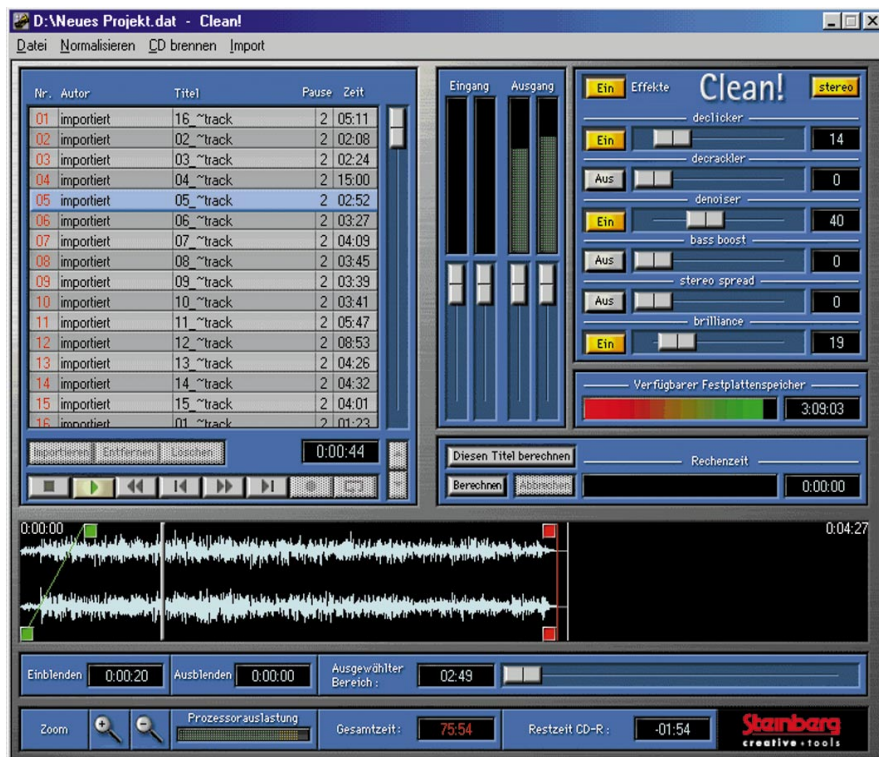
5. VORAUSSETZUNGEN

Diese Software brauchen Sie

Zunächst benötigen Sie einen Audio-Editor, der bei der Aufnahme die Soundkarte steuert und die Musik auf Platte ablegt. Mit dieser Software können Sie auch das Material nachbearbeiten beziehungsweise restaurieren – also Rauschen und Knackgeräusche entfernen sowie überflüssige Pausen herauschneiden. Ferner benötigen Sie ein Brennprogramm. Sie können sich für beide Bereiche je ein Spezialprogramm zulegen oder eine Software nehmen, die beide Aufgabenfelder abdeckt.

VON SCHALLPLATTE AUF CD: WICHTIGE PRODUKTE

| Produkt | Anbieter, Ort | Telefon | Fax | Internet (http://www.) | Preis |
|--|-----------------------------|----------------|------------|--|----------------|
| 20/20p (Aktiv-Lautsprecher) | Hyperactive, Taunusstein | 06128/982327 | 982328 | hyperactive.de | rund 1700 Mark |
| ADI-1 (externer AD-Wandler) | Synthax, Haimhausen | 08133/91810 | 9166 | rme-audio.com | rund 600 Mark |
| CD Architect 4.0 (Software) | M3C, Berlin | 030/78907980 | 7856849 | sonicfoundry.com | rund 680 Mark |
| Clean 1.01 (Software) | Steinberg, Hamburg | 01805/223551 | 223553 | steinberg.de | rund 200 Mark |
| Cool Edit (Shareware, auf Heft-CD) | Syntrillium, USA-Phoenix | 001/6029414327 | 6029418170 | syntrillium.com | rund 50 Dollar |
| Cool Edit Pro 1.1 (Software) | Hyperactive, Taunusstein | 06128/982327 | 982328 | hyperactive.de | rund 800 Mark |
| Dart Pro 32 (Software) | M3C, Berlin | 030/78907980 | 7856849 | tracertek.com | rund 700 Mark |
| Declicker 1.21 (Software) | Steinberg, Hamburg | 01805/223551 | 223553 | steinberg.de | rund 600 Mark |
| Denoiser 1.51 (Software) | Steinberg, Hamburg | 01805/223551 | 223553 | steinberg.de | rund 600 Mark |
| Digi 96 (digitale Schnittstellenkarte) | Synthax, Haimhausen | 08133/91810 | 9166 | rme-audio.com | rund 640 Mark |
| K66 (Kopfhörer) | AKG, München | 089/87160 | 8716200 | akg-acoustics.com | rund 90 Mark |
| K240 DF (Kopfhörer) | AKG, München | 089/87160 | 8716200 | akg-acoustics.com | rund 320 Mark |
| Noise Reduction (Software) | M3C, Berlin | 030/78907980 | 7856849 | sonicfoundry.com | rund 600 Mark |
| Sound Forge 4.5 (Software) | M3C, Berlin | 030/78907980 | 7856849 | sonicfoundry.com | rund 800 Mark |
| Soundblaster Live (Soundkarte) | Creative Labs, Unterföhring | 089/9928710 | 99287122 | sblive.com | rund 400 Mark |
| Soundtrack 128 Gold Live Kit (Soundkarte) | Ridi-Multimedia, Leonberg | 07152/398880 | 398887 | ridi.com/de | rund 350 Mark |
| Wavelab 2.02 (Software) | Steinberg, Hamburg | 01805/223551 | 223553 | steinberg.de | rund 700 Mark |
| Win on CD 3.6 (Software) | Cequadrat, Aachen | 0241/949020 | 9490211 | cequadrat.com | rund 150 Mark |



Steinbergs Clean: Die Software wurde auf das Wesentliche reduziert, um die Bedienung zu vereinfachen. Trotzdem sind die wichtigsten Funktionen vorhanden (Tip 5)

Win on CD 3.6 ist ein empfehlenswertes Programm, das alle wichtigen Brennfunktionen (DAO und variable Pausen zwischen den Liedern) beherrscht und dessen Audio-Bearbeitungsfunktionen oft ausreichen. Nero 4.0 taugt gut zum Brennen; Sie können damit allerdings keine Musik aufnehmen und die Daten kaum bearbeiten. Easy CD Creator 3.5 ist zum Brennen nicht optimal: Es bietet nur die Wahl zwischen dem TAO-Verfahren (Track at once) mit 2 Sekunden langen Pausen mit Knackgeräuschen oder der DAO-Methode, bei der es überhaupt keine Pausen zwischen den Liedern ermöglicht. (Ab Version 4.0, die voraussichtlich im Juni/Juli kommt, soll dieses Manko allerdings behoben sein.) Die Qualität der Audibearbeitung überzeugte uns ebenfalls nicht (siehe auch „So brennen Sie Musik-CDs“, auch **auf Heft-CD**). Speziell konzipiert fürs Aufnehmen, Restaurieren und Brennen von Musik ist Steinbergs Clean 1.0. Es lässt sich wesentlich einfacher bedienen als die Profi-Produkte aus gleichem Hause.

High-End-Editoren unterscheiden sich von den Programmen für den Heimgebrauch nicht nur durch den Preis – mit 700 bis 800 Mark müssen Sie

rechnen. Dafür bieten sie umfassende und präzisere Bearbeitungsmöglichkeiten. Wavelab dürfte der schnellste Editor sein; er kann auch in der Basisversion CDs brennen. Sound Forge dagegen verlangt dafür ein Zusatzmodul (CD Architect). Bei beiden Programmen müssen Sie weitere Module kaufen, wenn Sie Rauschen und Knackgeräusche unterdrücken wollen (Declicker, Denoiser, Noise Reduction). Cool Edit Pro von Syntrillium bietet die umfassendste Ausstattung, ist aber unkomfortabel und bietet keine Brennfunktion (Cool Edit in der Shareware-Version mit weniger Funktionen **auf Heft-CD**). Datt Pro 32 ist kein Editor, sondern ein professionelles Restaurations-Werkzeug mit Brennfunktion, das ebenfalls ziemlich unkomfortabel ist.

6. ANSCHLUSS

Aufnahmen von der Hi-Fi-Anlage

Prinzipiell gibt es zwei Varianten, um analoge Quellen wie Kassettenrecorder oder Plattenspieler mit Ihrer Soundkarte zu verbinden. Mit einem DAT-Recorder oder einem externen AD-Wandler verfahren Sie ebenso. ►

Tips: Von Schallplatte auf CD

Besitzt die Quelle einen Line-Ausgang, dann können Sie sie direkt an den Line-Eingang der Karte anschließen. Oder Sie verbinden die Soundkarte mit dem Kassettenrecorder-Anschluß Ihrer Stereo-Anlage. Das ist praktisch, wenn Ihre Aufnahmequelle – der Plattenspieler oder das Tonbandgerät – bereits funktionstüchtig an der Stereo-Anlage angeschlossen ist und die Anlage (genauer: der Vorverstärker) einen Anschluß für einen weiteren Recorder bietet. Die Stereo-Anlage arbeitet mit einer Soundkarte genauso wie mit einem Kassettenrecorder. Auf diese Weise können Sie von unterschiedlichen Quellen aufnehmen, ohne jedesmal umständlich die Verkabelung ändern zu müssen.

Hi-Fi-Geräte haben üblicherweise Cinch-Buchsen, die meisten Soundkarten Mini-Klinken-Buchsen. Sie brauchen also in der Regel ein Adapterkabel (Anbieter etwa: Conrad, Hirschau, Info-Tel. 01805/312118, Fax 312110; <http://www.conrad.de>, Bestell-Nr. 309648-62, Preis: etwa 7 Mark).

7. ANSCHLUSS

Aufnahmen direkt von der Quelle

Bisweilen ist der Weg über die Stereo-Anlage (→ Tip 6) nicht optimal, etwa wenn sie in einem anderen Raum steht als der PC und die Verkabelung dadurch umständlich wird oder wenn Sie im Interesse der Klangqualität Ihrer Aufnahmen die Kabel möglichst kurz halten möchten. Geräte mit einem Line-Ausgang (Line Out, etwa 0,7 Volt Pegel) – beispielsweise Kassettenrecorder oder Tonbandgeräte – können Sie direkt mit der Soundkarte verbinden, gegebenenfalls über ein Adapterkabel (→ Tip 6).

Der Ausgang eines Plattenspielers liefert jedoch keinen Line-Pegel – je nach Art des Tonabnehmers, den Ihr Plattenspieler verwendet, gibt er nur etwa 0,001 Volt (MC, Moving Coil) bis 0,01 Volt (MM, Moving Magnet) ab. Außerdem ist der Frequenzgang des Ausgangssignals eines Plattenspielers stark verzerrt. Deswegen ist auch der sehr empfindliche Mikrofoneingang Ihrer Soundkarte ungeeignet – würden Sie den Plattenspieler dort anschließen, hätten Ihre Aufnahmen zu viele Höhen und zu wenig Bässe. Um die Ausgangs-



Genauere Pegelanzeige: Die meisten Audio-Editoren haben präzisere Anzeigen als das Mischpult von Windows. Hier sehen Sie Steinbergs Wavelab (Tip 8)

signale eines Plattenspielers auf Line-Pegel anzuheben und den Frequenzgang zu korrigieren, brauchen Sie einen Entzerrer-Vorverstärker (erhältlich im Hi-Fi-Fachgeschäft, ab etwa 100 Mark). Dessen (Line-)Ausgang können Sie mit der Soundkarte verbinden.

8. AUFNAHME

So steuern Sie Ihre Aufnahme aus

Ehe Sie Ihre Schallplatten aufnehmen und auf Festplatte ablegen, müssen Sie die Aufnahme aussteuern, also den Aufnahmepegel richtig einstellen. Setzen Sie dazu die Wiedergabe an Ihrer Tonquelle in Gang, damit am Line-Eingang Ihrer Soundkarte ein Signal anliegt. Starten Sie nun den Audio-Editor, und aktivieren Sie anschließend seine Aufnahmepegel-Anzeige. Das funktioniert bei jedem Editor anders: Falls die Pegelanzeige von vornherein sichtbar ist, genügt oft ein Doppelklick darauf (wie bei Cool Edit). Bei anderen Programmen, etwa Wavelab, müssen Sie erst einen „Aufnahme-Dialog“ öffnen. Studieren Sie im Zweifelsfall die Online-Hilfe (Stichwort: Audio-Aufnahme).

Um den Aufnahmepegel zu ändern, doppelklicken Sie meist in der Task-Leiste auf das Lautsprechersymbol. Dar-

aufhin erscheint ein Fenster namens „Volume Control“, „Lautstärkeregelung“ oder ähnlich. Wählen Sie „Optionen, Eigenschaften, Aufnahme“. Vergewissern Sie sich, daß im unteren Bereich des Fensters „Line In“ aktiviert ist, und bestätigen Sie mit „OK“. Nun erscheint ein Fenster wie „Recording Control“ oder „Aufnahme“, in dem Sie Schieberegler für die verschiedenen Aufnahmequellen Ihrer Soundkarte finden. Aktivieren Sie „Line In“, und schalten Sie alle anderen Eingänge aus, um Nebengeräusche bei der Aufnahme zu minimieren; nur das „Auswählen“-Kästchen unter „Line In“ darf ein Häkchen haben. Mit dem Schieberegler für „Line In“ stellen Sie den Aufnahmepegel ein. Kontrollieren Sie dabei die Pegelanzeige im Audio-Editor. Beachten Sie: Der Aufnahmepegel darf nie über 0 dB liegen – solche Pegelüberschreitungen werden sofort mit herben Verzerrungen quittiert. Bleiben Sie zur Sicherheit besser 3 bis 5 dB drunter. Wenn Sie mit einem Kassettenrecorder aufnehmen, wirken sich dagegen kurzzeitige, nicht zu hohe Pegelüberschreitungen weit weniger dramatisch aus.

Wenn Sie einen DAT-Recorder als externen Wandler verwenden, stellen Sie den Aufnahmepegel am Recorder analog ein, wie oben beschrieben. ►

Tips: Von Schallplatte auf CD

Anschließend wählen Sie als Aufnahmequelle Ihrer Soundkarte nicht „Line In“, sondern den digitalen Eingang.

9. AUFNAHME

So kommt die Musik auf die Festplatte

Bevor Sie die Aufnahme von Ihrem Audio-Editor aus starten, müssen Sie noch die Attribute für die künftige WAV-Datei festlegen (Ausnahmen: Win on CD und Clean). Das entsprechende Dialogfeld erscheint entweder automatisch, nachdem Sie das Aufnahme-Symbol in Ihrem Audio-Editor angeklickt haben (Cool Edit, Cool Edit Pro), oder Sie müssen zusätzlich etwa „Bearbeiten“ (Wavelab) oder „Recording attributes“ (Sound Forge) wählen. Die Parameter sind: 44,1 kHz für die Sample-Rate, 16 Bit für die Auflösung und Stereo für die Kanäle. Ausnahme: Wenn Sie mit 48 kHz Abtastrate vom DAT-Recorder aufnehmen (→ Tip 4, Seite 140), müssen Sie natürlich auch 48 kHz einstellen. Bevor Sie die Audiodaten brennen können, müssen Sie sie dann mit einer Funktion wie „Sampleraten Umwandlung“ oder „Convert Sample Rate“ nach 44,1 kHz wandeln.

Am bequemsten nehmen Sie nun wie folgt auf: Starten Sie erst die Aufnahme aus Ihrer Software und danach die Wiedergabe am Quellgerät. Wenn das Musikstück zu Ende ist, stoppen Sie die Aufnahme und speichern sie. Die überflüssigen Passagen am Anfang und Schluß können Sie mit Ihrem Audio-Editor leicht herauschneiden.

10. NACHBEARBEITEN

Weniger ist in vielen Fällen mehr

Audiodaten restaurieren zu können ist einer der größten Vorteile beim Bearbeiten am PC. Gemeint sind damit die Möglichkeit, Rauschen und Knackgeräusche zu unterdrücken, sowie die Frequenzkorrektur mit einem Equalizer. Unterschätzen Sie jedoch nicht die dafür nötige Mühe und Arbeitszeit: Ein Album von Schallplatte zu restaurieren, das es bereits für ein paar Mark fertig auf CD zu kaufen gibt, lohnt meist nicht. Zumal die Qualität der Resultate, die echte Profis erzielen, für den Heimanwender unerreichbar bleibt.

Haben Sie aber einzigartige Aufnahmen, kann die Mühe angebracht sein.

Damit Sie überprüfen können, was Sie machen, brauchen Sie eine klangneutrale Abhörmöglichkeit – dafür ist selbst eine hochwertige Stereoanlage nur bedingt geeignet, denn sie liefert wahrscheinlich keine verfärbungsarme Wiedergabe. Die Folge: Was nach dem Bearbeiten auf Ihrer Anlage gut klingt, kann sich bei einem Bekannten scheußlich anhören. Nutzen Sie deshalb am besten ein Paar spezielle Abhör-Lautsprecher (Fachbegriff: Monitor-Lautsprecher) wie die 20/20p von Event oder – wesentlich billiger – einen Monitor-Kopfhörer wie den K240 DF oder den K66 von AKG.

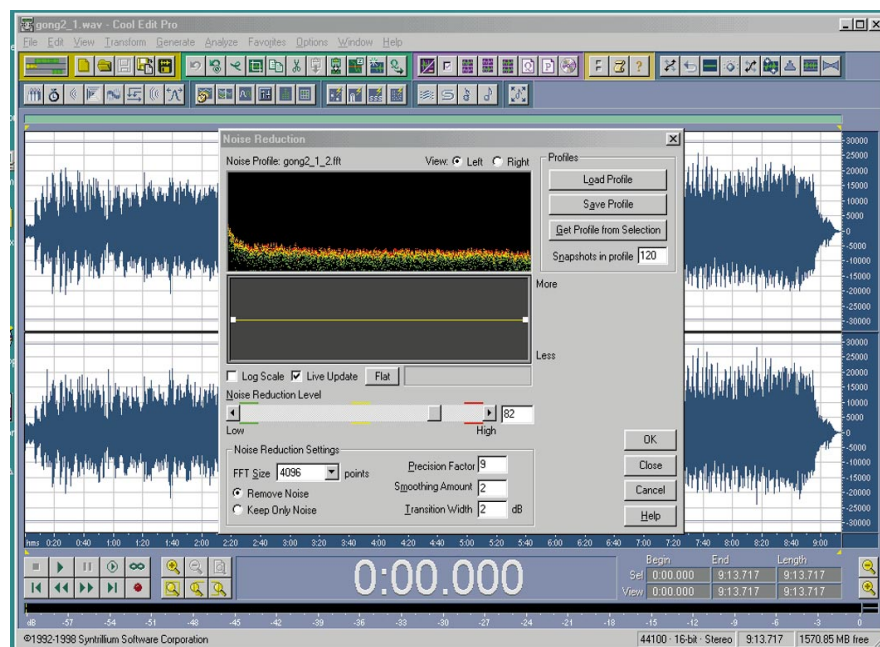
Die wichtigste Lektion beim Bearbeiten: Weniger ist mehr. Auch erfahrene Anwender begehen den Fehler, das Material zu stark zu verändern. Ein Beispiel: Sie möchten eine Aufnahme von Kassette restaurieren. Da Sie mittlerweile den glasklaren Klang von CDs gewohnt sind, erscheint Ihnen das Rauschen des Bandes unerträglich – aber dafür gibt's ja die Rauschentfernung. Sie verbringen nun etliche Stunden damit, die idealen Parameter für das Material zu finden, und achten dabei peinlich genau darauf, die Höhen-Wiedergabe nicht zu beeinträchtigen. Trotzdem macht es keinen Spaß mehr, die so bearbeitete Aufnahme anzuhören. Was

ist passiert? Je raffinierter die Algorithmen der Software, desto ungewohnter fallen die unerwünschten Nebenwirkungen aus. So kann es vorkommen, daß ein Instrument nach dem Bearbeiten anders, aber nicht dumpfer klingt – die Verteilung der Obertöne wurde verändert. Solche Effekte sind nicht mit denen zu vergleichen, die ein Equalizer produziert. Nehmen Sie lieber ein wenig Rauschen in Kauf, bevor die Musik leidet.

11. NACHBEARBEITEN

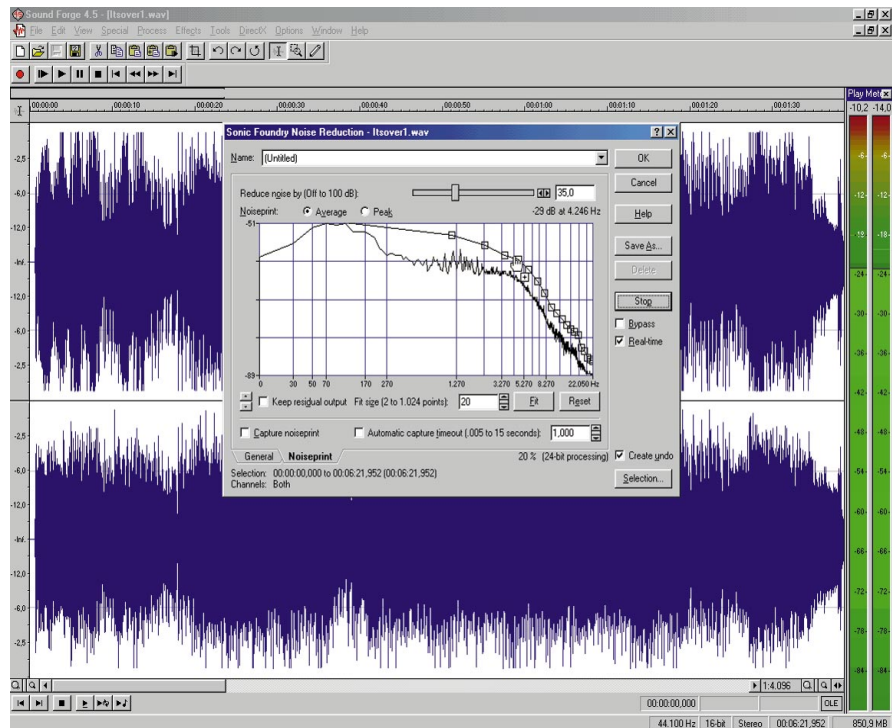
So geben Sie der Musik den letzten Schliff

Der erste Schritt bei der digitalen Audio-restauration sollte immer das Entfernen von Knackgeräuschen sein. Diese entstehen zum Beispiel durch Kratzer oder elektrostatische Aufladung auf der Schallplatte. Damit die Software sie entfernen kann, muß sie sie erkennen – und das geht am besten, wenn Sie mit den unveränderten Audiodaten arbeiten. Die Bedienung der einzelnen Programme ist in diesem Punkt sehr unterschiedlich. Allen gemeinsam ist jedoch, daß Sie mit der niedrigsten Einstellung beginnen sollten, um die Musik möglichst wenig zu verändern. Ist die Software zu empfindlich eingestellt, interpretiert sie möglicherweise sehr perkussive Töne als Knack.



Cool Edit Pro von Synttrillium: ein hervorragender Audio-Editor mit vielen integrierten Fähigkeiten. Allerdings ist er recht langsam (Tips 5 und 11)

Tips: Von Schallplatte auf CD



Rauschen entfernen ist immer eine knifflige Angelegenheit: Unsere Abbildung zeigt das Zusatzprogramm Noise Reduction unter Sound Forge (Tip 11)

Der zweite Schritt ist die Rauschentfernung. Die meisten Programme verlangen dafür einen Noise-Print – eine Art Fingerabdruck des Rauschens. Dazu müssen Sie eine Stelle der Audiodatei markieren, die nur das Rauschsignal enthält – das Ergebnis hängt entscheidend davon ab, wie präzise Sie es einfangen. Die Software analysiert diese Stelle und versucht, genau dieses Signal aus der Musik zu entfernen. Manche Programme (etwa Steinbergs Denoiser oder Win on CD von Cequadrat) arbeiten auch ohne Noise-Print. Häufig gibt es einen Regler für die Stärke der Rauschentfernung (oft mit „Reduction“ oder „Reduction Level“ bezeichnet) und einen oder mehrere für die Empfindlichkeit der Rauscherkennung („Threshold“, „Level“ oder „Offset“ genannt). Versuchen Sie, die Empfindlichkeit so niedrig einzustellen, daß das Rauschen gerade noch als solches erkannt wird. Im Interesse einer möglichst wenig verfremdeten Musik sollten Sie die Stärke der Reduktion ebenfalls so niedrig wie möglich einstellen.

Möchten Sie einzelne Frequenzbereiche Ihrer Aufnahme verstärken oder abschwächen – etwa ein paar Höhen hinzufügen –, setzen Sie einen Equalizer

ein. Wer damit umgehen kann, verfügt mit einem parametrischen Equalizer, wie ihn Wavelab, Cool Edit Pro und Sound Forge enthalten, über ein sehr präzises und vielseitiges Werkzeug. Hier stellen Sie die Mitte des Frequenzbereichs (f), den Sie beeinflussen wollen, in Hz ein. Die Breite des Bereichs (Δf) bestimmen Sie meist durch die „Güte“ ($Q = f / \Delta f$), den Pegel der Veränderung geben Sie in dB ein.

Um ein paar Höhen hinzuzufügen, versuchen Sie es mit der Mittenfrequenz 12 kHz, der Güte 1,2 und einer Pegelanhebung von 3 bis 6 dB. Fehlen Ihrer Musik die Bässe, sind die Mittenfrequenz 80 Hz, die Güte 0,16 und 3 dB ein guter Startwert.

Für Neulinge einfacher zu bedienen sind grafische Equalizer, die in fast allen Audio-Editoren enthalten sind. Hier haben Sie mehrere Regler für jeweils fest vorgegebene Frequenzbereiche.

12. BRENNEN

Bannen Sie die Musik auf CD

Wie Sie eigene Musikkollektionen mit Win on CD 3.6 auf CD brennen, haben wir in Ausgabe 2/99 ausführlich beschrieben (siehe Tip 7 im Beitrag

„So brennen Sie Musik-CDs“, auch **auf Heft-CD**). Nun ziehen Sie allerdings keine „Tracks“ einer Quell-CD, sondern die aufgenommenen WAV-Dateien auf das untere Fenster. Halten Sie sich dabei an die in Ausgabe 2/99, Tip 8, genannten Regeln.

13. PROBLEME

Was tun, wenn's aus dem Lautsprecher brummt?

Seitdem Sie Ihre Soundkarte mit der Stereo-Anlage verbunden haben, brummt es aus den Lautsprechern? Dann haben Sie wahrscheinlich eine sogenannte Brummschleife zusammengesteckt: In jeder geschlossenen (Strom-)Leiterschleife werden durch magnetische Wechselfelder Spannungen induziert. Ihr PC ist über die Erdleitung des Netzkabels geerdet; wenn Ihre Stereo-Anlage schutzgeerdet oder an eine geerdete Antenne angeschlossen ist, entsteht eine Brummschleife, die Sie beseitigen müssen.

Ist Ihre Stereo-Anlage mit einer Antenne verbunden, dann stecken Sie diese dazu probeweise aus. Verschwindet das Brummgeräusch – prima. Suchen Sie allerdings eine permanente Abhilfe, ohne auf die Antenne zu verzichten, hilft ein Mantelstromfilter, der zwischen Antennenkabel und Stereo-Anlage kommt (Anbieter etwa: Conrad, Hirschau, Info-Tel. 01805/312118, Fax 312110; <http://www.conrad.de>, Bestell-Nr. 2880 55-66, Preis: etwa 16 Mark).

Bringt das keinen Erfolg, ist nicht das Antennenkabel die Ursache, sondern die gemeinsame Erdleitung der Geräte. Diese dürfen Sie aber aus Sicherheitsgründen nicht durchtrennen. In diesem Fall müssen Sie alle Verbindungen zwischen PC und Hi-Fi-Anlage auftrennen. Dazu verwenden Sie einen Trennübertrager, den Sie zwischen die beiden Geräte schalten. Er ist für die Wechselspannungen der Musik durchlässig, stellt aber keine galvanische Verbindung zwischen Stereo-Anlage und Soundkarte her, so daß keine Brummschleife entsteht. Einen hochwertigen Trennübertrager im stabilen Metallgehäuse bietet für diesen Fall die Firma Palmer mit dem PLI-03 (Anbieter etwa: Adam Hall, Neu-Anspach, Tel. 06081/94190, Fax 43280; E-Mail: mail@adamhall.com, Preis: etwa 130 Mark).

RICHARD COPPOLA / RER