

Digitalisierung von Tonbändern und Musikkassetten • technische Hintergründe

ARTCLASSIC bietet diese Leistung vorrangig für Privatkunden und frühere Tonamateure an, die wichtige bzw. erhaltenswerte Tonbänder oder Musikkassetten besitzen und selbst keine Möglichkeit haben, die Bänder noch abzuspielen und/oder selbst zu digitalisieren, oder für welche die Anschaffung hochqualitativer Hard -und Software nur zu diesem Zweck nicht rentiert. Tonbänder werden ähnlich Schallplatten beim Abspielen durch Reibung nach und nach verschlissen. Im Gegensatz zu Schallplatten finden bei Bändern auch bei Lagerung chemische Alterungsprozesse und eine langsame Demagnetisierung sowie auch unerwünschte Magnetisierungen (hörbar als Vorechos) statt, die Lebensdauer ist beschränkt. Durch die Uebertragung auf digitale Medien kann der Inhalt noch lange erhalten bleiben.

Alterung

Eine allgemeingültige Aussage über die Lebensdauer von Analogbändern ist nicht möglich, da x verschiedene Bandsorten mit etwas unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung auf dem Markt waren und überdies auch die Lagerbedingungen in Privathaushalten völlig verschieden sind. Auf die chemischen Abläufe bei Bandalterung kann hier nicht im Detail eingegangen werden, das Hauptproblem ist die allmähliche Resorption der Gleitsubstanzen der abspielseitigen Bandoberfläche durch die Trägerschicht, was dazu führt, dass die Reibung beim Abspielen dramatisch zunimmt, sich somit klebrige Ablagerungen an den Berührungspunkten der Bandbahn bilden und den Verschleiss exponentiell erhöhen. Im Endstadium sind auch professionelle Maschinen nicht mehr in der Lage, die Bänder 'durchzuziehen'. Die chemische Zusammensetzung von Tonbändern wurde ab ca. 1980 geändert, bis dato verwendete gesundheitsschädliche Ingredienzien wurden durch andere Substanzen ersetzt. Paradoxiere Weise laufen jedoch Bänder, die vor 1980 hergestellt wurden vielfach problemlos. Als Grenzalter für Tonbänder unter normalen Lagerbedingungen im Haushalt sollte man von durchschnittlich 30 Jahren ausgehen. Bei Bändern die häufig abgespielt wurden, reduziert sich diese Lebenserwartung etwas, diese Bänder zeigen deutliche Abriebverluste, was sich in einem Nachlassen der hohen Frequenzbereiche und Drop-Outs bei der Wiedergabe äussert.

Wärmebehandlung

Bänder, die mechanisch nicht mehr laufen, werden bei ARTCLASSIC in einem speziellen Ofen für eine bestimmte Dauer bei konstanter Temperatur erwärmt. Dadurch treten eingesogene Gleitsubstanzen wieder an die Oberfläche und das Band kann nochmals abgespielt werden. Der Ofen verursacht keine Magnetfelder und verfügt über einen Thermostaten, der ganze Vorgang erfolgt nur mit grösster Vorsicht.

Abspielen

Im Gegensatz zur Praxis in Rundfunkanstalten gab es im Heim -und Amateursektor keine bindenden Tonaufnahmestandards. So weisen private Analogaufnahmen entweder NAB oder IEC-Entzerrung, unterschiedliche Bandgeschwindigkeiten, diverse Kopf -bzw. Spurformate, Dolby B oder keine Rauschunterdrückung sowie einen relativ unterschiedlichen Aussteuerungsgrad auf. ARTCLASSIC bedient sich daher in vielen Fällen einer STUDER A810 mit entsprechenden Optionen. Die Qualitäten der A 810 sind einschlägig bekannt, sie wurde über viele Jahre beim Rundfunk und in einer Spezialausführung auch zum Vinyl-Mastering eingesetzt und dient noch heute in Tonstudios zum analogen Aufnehmen und Mastern. Als Alternative bietet ARTCLASSIC das Abspielen auf originalen Consumer-Bandmaschinen von Revox oder Teac an, da die Meinung, Bänder seien auf den gleichen Gerätetypen abzuspielen auf denen sie aufgenommen wurden, durchaus berechtigt ist, sofern man genau den Klang wünscht, den diese Geräte produziert haben. Die Abspielgeräte werden regelmässig gewartet und auf Top-Zustand gehalten. Natürlich sind von der Norm abweichende Tonkopfeinstellungen -und Abnutzungen von Kundengeräten nicht reproduzierbar, zur Kompensation stehen jedoch auf digitaler Ebene gewisse Bearbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung s.u..

Wandlung

im entsprechenden Abschnitt unter der Rubrik "High-End-Schallplattenrestaurationen" ist das Wesentliche darüber zu lesen, es gilt gleichermassen auch für die A/D-Wandlung von Tonbandsignalen. Klickstörungen spielen bei Bandaufnahmen eine geringere Rolle. Die Einbindung der HiFi-Bandgeräte mit asymmetrischem Ausgang und -10dB Nominalausgangspegel in die Studioumgebung erfolgt mit besonders kurzer und hochwertiger Leitungsführung sowie unmittelbar nachfolgender Symmetrierung und Pegelanpassung, so dass Störeinstreuungen vermieden werden können. Eine optimale Ausnutzung

der Datenwortbreite stellt bei Bandübertragungen im Unterschied zu Schallplattendigitalisierungen, wo die Originale im Pegel zumeist ähnlich sind, das grössere Problem dar, denn diese ist für die Qualität der CD-Wiedergabe von Einfluss, ohne dass dabei digitale Uebersteuerungen vorkommen dürfen. ARTCLASSIC widmet diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit. Da alte Bänder nicht beliebig oft versuchsweise abgespielt werden können und überdies Privataufnahmen in der Regel keine Messtöne beinhalten, ist die zusätzliche Anlieferung eines, vergleichsweise weniger wichtigen, ähnlichen 'Referenzbandes' in jedem Falle von Vorteil.

Noise Reduction

Da eine Unterscheidung von mehr oder weniger regulären Nutzsignalinformationen und irregulärem Rauschen auf der Basis entsprechender Algorithmen aufgrund der spektralen Zusammensetzung bzw. der Struktur der Geräuschanteile des Nutzsignals nicht möglich ist, gibt es eine völlig verlustfreie Entrauschungsmethode auch auf digitaler Ebene nicht. Oft zeigt sich je nach Programm-Material dann eine leichte Verdampfung vor allem leiser Passagen bei gleichzeitiger Verhärtung der forte und fortissimo Abschnitte. Darüber hinaus arbeiten nur wenige Tools vollständig artefaktfrei, ARTCLASSIC verwendet je nach Aufgabenstellung SonicSolutions, CEDAR sowie Algorithmix; andere, getestete Denoiser verursachen bei stärkerer Korrektur des Rauschens mehr oder weniger störende Artefakte, die akustisch am treffendsten mit einer Art ständigem Hintergrund-flüstern zu beschreiben sind*. Als Erfinder digitalen Denoisings realisiert SonicSolutions die Entrauschung so, dass zunächst das Spektrum des Rauschens analysiert wird, im weiteren wird dann das Audiospektrum in 2000 Bänder unterteilt und je nach Vorhandensein von Nutzmodulation und Rauschen unter Auswertung des Noise-Estimates in jedem Band expandiert bzw. der Rauschanteil unterdrückt. Die Teilspektren werden schliesslich wieder zu einem komplexen Audiosignal zusammengesetzt, wobei der ganze Prozess noch übergeordneten Steuerungsmöglichkeiten unterliegt. Gut ausgesteuerte Bänder mit leisem Grundrauschen empfiehlt ARTCLASSIC jedoch grundsätzlich nicht zur Bearbeitung. Erreicht das Rauschen einen gewissen Grad, so stellt das Denoising eine sinnvolle Option dar, wobei am Schluss noch ein A/B-Frequenzgangvergleich und eine entsprechende Kompensation ausgeführt werden. Es entspricht der grundlegenden Auffassung von ARTCLASSIC, das Rauschen nur soweit zu reduzieren, bis es nicht mehr störend in Erscheinung tritt - das Denoising ist eine Kompromisslösung. Optional

Denoise Editing

Diese Methode rentiert aufgrund ihres Aufwandes nur für kommerzielle Nutzungen. Dabei wird das Programm-Material je nach Lautstärke mit unterschiedlichen Parametern abschnittsweise entrauscht und die bearbeiteten Segmente werden unmerklich ineinander gefadet. Zudem werden durch die Entrauschung entstehende Raumklang-Verluste mittels elektronischem Hall substituiert. Optional

Editing

ARTCLASSIC justiert Aufnahmeanfänge und Enden, wenn möglich und notwendig. Unerwünschtes wird herausgeschnitten. Optional.

Uebersteuerte Analogbänder

ARTCLASSIC entfernt analoge Uebersteuerungen mittels Declick und Decrackle Tools, sofern die Verzerrungen nur in einem partiell hochfrequenten Geräuschanteil bestehen. Wird die Verzerrung bereits im Spektrum omnipräsent empfunden, so besteht noch die Möglichkeit eines phasenstarrten Frequenzbandsplittings, wobei das volle Potential der Decrackler dann jeweils nur einen Teil des Spektrums mit differenzierten Parametern bearbeitet, am Schluss wird das Audiosignal aus den bearbeiteten Frequenzbändern wieder zusammengemischt. Diese von ARTCLASSIC praktizierte Methode bringt gute Resultate, sie ist jedoch nicht ganz klangneutral, so dass sie auch nur für das Denoise Editing von ansonsten unbrauchbaren Passagen in Frage kommt. Darüber hinaus bieten verwendete Spektral-Cleaner die Möglichkeit tieffrequente, mit der Uebersteuerung oder auch sonstigen High-Level Transienten oft einhergehende Thumps oder Thunks zu beseitigen. Erfahrungsgemäss kann ARTCLASSIC somit eine Vielzahl von Uebersteuerungen entfernen. Wenig Hoffnung besteht, wenn auf langen überbetonerten Tönen Mitschwingungen oder eine Art Klirren wahrgenommen werden, diese Effekte sind unkorrigierbar. Die Entfernung von Uebersteuerungen erfolgt deshalb ohne Garantie. Optional

Drop-Outs

Die diskontinuierliche Wiedergabe von Bändern entsteht durch Beschichtungsfehler oder Berührungen der signaltragenden Beschichtung mit den Fingern, fehlerhaften Schnitt sowie einschlägig bekannten Bandsalat. Die Behandlung dieser äusserst störenden Erscheinung geschieht durch Interpolations-

Algorithmen, die gezielt additiv eingesetzt werden und in der Lage sind, auch das Bandrauschen zu substituieren. Der Erfolg ist vom Programm-Material abhängig; liegen in der Kontextweite signifikante, impulsive Schallereignisse, ist die Entfernung des Drop-Outs wenig aussichtsreich. Eine Garantie besteht deshalb nicht. Optional

Phasen -und Pegelkorrekturen

Störende Phasendifferenzen zwischen linken und rechtem Kanal werden durch Delaykompensation bzw. einen Stereo Imager ausgemerzt, ständige fehlerhafte Balance zwischen links und rechts wird in diesem Arbeitsgang mit behoben. Optional

Musikkassetten

Vorstehendes gilt mehrheitlich auch für Musikkassetten. Klebeeffekte und Wärmebehandlung wurden jedoch nie beobachtet bzw. notwendig. Aufgrund der oftmals etwas flauen Wiedergabe von MC's erfolgt die Ueberspielung über einen APHEX Aural-Exiter, der die Präsenz verbessert.

Requantising und Liefermedium

Mehr dazu ist unter der Rubrik "High-End Schallplattenüberspielungen" nachzulesen.

Equipment

STUDER A 810 - Mastermaschine, alle Optionen inkl. Dolby A/SR
REVOX C 270, weitere REVOX und TEAC-Bandmaschinen in allen Geschwindigkeiten, Kopfformaten etc.
STUDER A 721 - Tape Deck, Dolby B/C
VALLEY - Level Matching Interface, Symmetrierer
APHEX AURAL EXITER TYPE III
RME-Fireface 800, Focusrite ISA 828 - A/D Wandler 192 khz/24 Bit
Plattformen: Sequoia, Pyramix, SonicSolutions HD
Software: Algorithmix Renovator, Sequoia Spectral-Cleaner, CEDAR Retouch, DeHiss, SonicSolutions
NoNoise, t.c. electronic Assimilator, Waves S1 Stereo Imager/Shuffler

Preise

Tonbandüberspielung für Privatkunden

einfache Ueberspielung: sFr. 1.-/min. Spieldauer inkl CD's und backup DVD's
Optionen nach Vereinbarung, Maximum sFr. 2.-/min. Spieldauer

Musikkassettenüberspielungen für Privatkunden

einfache Ueberspielung: sFr. 25.-/MC exkl. backup DVD's, Preis DVD sFr. 4.-/Stk. DVD
Optionen nach Vereinbarung: Maximum sFr. 80.-/MC

Tonbandüberspielungen für Produzenten/Tonträgerindustrie

Grundpreis und Optionen s.o., zusätzlich Option Denoise Editing zu sFr. 80.-/Std nach Vereinbarung
Optinon hochauflösender Audio-Daten auf DVD: sFr. 4.-/Stk. DVD (ist dringend empfohlen)

Wahrung der Privatsphäre: Tonbänder mit privatem Inhalt werden lediglich zur technischen Kontrolle abgehört und sind für Dritte unzugänglich. Die Vertraulichkeit ist garantiert.

Anlieferung und Zustellung: ARTCLASSIC rät vom Versand wertvoller Tonbänder ab und übernimmt für Versandschäden keine Haftung. Die persönliche Uebergabe ist in jedem Falle vorzuziehen. Kann ein Versand dennoch vermieden werden, so ist die Sendung als für Magnetfelder empfindlich gut sichtbar zu kennzeichnen und entsprechend zu versichern. Versand -sowie Abhol -und Transportspesen sind in obenstehenden Preisen nicht enthalten.

*diese Aussage bezieht sich ausdrücklich nur auf getestete software.

10.10.2009, ARTCLASSIC/gh

Studio ARTCLASSIC, Gerald hahnefeld, Brüggbühlstrasse 57, 3172 Niederwangen, www.artclassic.ch

