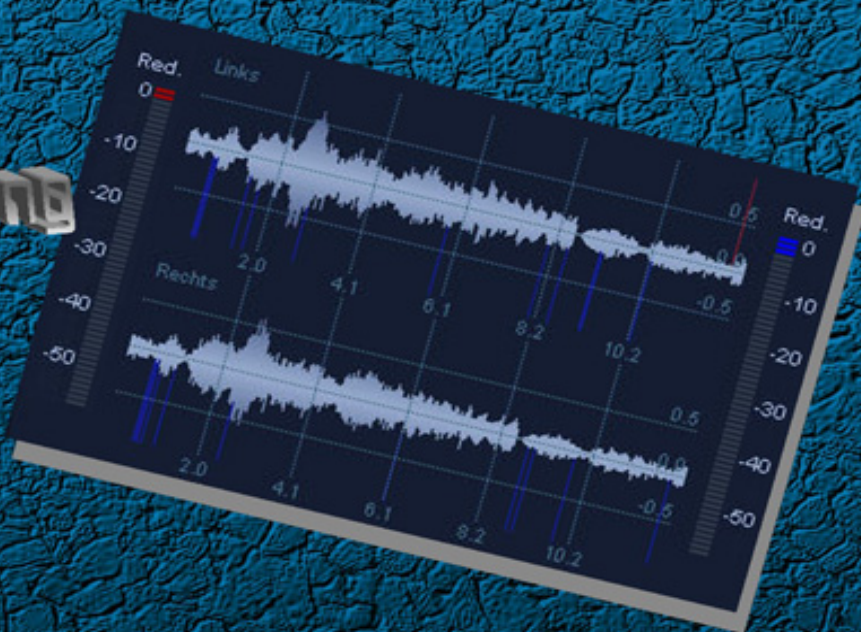


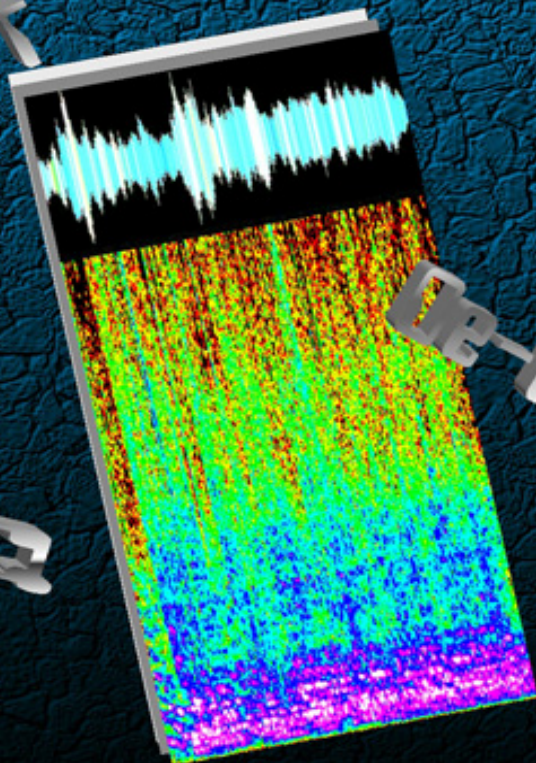
Raik Johne

SOUND RESTAURIERUNG

Spectral Cleaning



FFT



EQ

OB-EQ

OB-EQ

Praktische Tipps
für die Klang-
verbesserung und
Restauration
schlechter
Aufnahmen

Inhaltsverzeichnis

1. ZU DIESEM BUCH

2. WAS IST RESTAURIERUNGSWÜRDIG?

2.1. KNISTERN UND RAUSCHEN VON PLATTEN (ODER LICHTTON)

2.2. DUMPFE UND RAUSCHENDE KASSETTEN UND BÄNDER

2.3. GLEICHLAUSCHWANKUNGEN VON PLATTEN UND BÄNDERN

2.4. DROPOUTS VOR ALLEM BEI KASSETTEN UND BÄNDERN

2.5. SCHLECHTE MP3-DATEIEN

2.6. RAUSCHEN VON MIKROFONEN UND ANDEREN GERÄTEN

2.7. NETZBRUMMEN

2.8. ÜBERSTEUERUNGEN UND VERZERRUNGEN

2.9. STÖRGERÄUSCHE IN LIVE-AUFNAHMEN

2.10. FALSCHER TÖNE, VERSINGER, VERSPIELER,

2.11. SCHMATZEN UND LIPPENGERÄUSCHE

2.12. ATEMGERÄUSCHE

2.13. POP-LAUTE

2.14. SCHARFE S-LAUTE

2.15. TRITTSCHALL

2.16. BANDECHOS/ ÜBERSPRECHEN BEI MEHRSPURPROJEKTEN

2.17. UNGÜNSTIGE LAUTSTÄRKEVERHÄLTNISSE IM MIXING

2.18. ZU GROBER DYNAMIK-UMFANG

2.19. FEHLER IM FREQUENZGANG

- 2.20. UN DURCHSICHTIGER SOUND**
- 2.21. FEHLER IM STEREO-BILD**
- 2.22. ÜBERKOMPRIMIERTES MATERIAL**
- 2.23. ZU VIEL HALL**
- 2.24. UMGEBUNGSGERÄUSCHE**
- 2.25. WINDGERÄUSCHE**
- 2.26. GERÄUSCHE VON ANSTECKMIKROS**

3. LÖSUNGSANSÄTZE

- 3.1. WIE FINDET MAN FEHLER?**
- 3.2. WOMIT WIRD WELCHES PROBLEM GELÖST?**

4. EQ UND FFT

- 4.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
- 4.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

5. ENHANCER UND EXCITER

- 5.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
- 5.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

6. KOMPRESSOR UND LIMITER

- 6.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
- 6.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

7. EXPANDER UND NOISE GATE

- 7.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
- 7.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

8. DE-HISSER

8.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

8.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

9. DE-NOISER

9.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

9.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

10. DE-CLICKER UND DE-CRACKLER

10.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

10.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

11. DE-CLIPPER

11.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

11.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

12. DE-ESSER

12.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

12.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

13. SPECTRAL CLEAN

13.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

13.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

14. AUTO TUNE

14.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

14.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

15. IZOTOPE RX

- 15.1. BREATHE CONTROL**
 - 15.1.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.1.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.2. DE-BLEED**
 - 15.2.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.2.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.3. DE-HUM**
 - 15.3.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.3.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.4. DE-PLOSIVE**
 - 15.4.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.4.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.5. DE-RUSTLE**
 - 15.5.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.5.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.6. DE-WIND**
 - 15.6.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.6.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.7. DE-REVERB**
 - 15.7.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.7.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.8. DECONSTRUCT**
 - 15.8.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.8.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.9. DIALOGUE ISOLATE**
 - 15.9.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.9.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.10. INTERPOLATE**
 - 15.10.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.10.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.11. MOUTH DE-CLICK**

- 15.11.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
- 15.11.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 15.12. MUSIC REBALANCE**
 - 15.12.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 15.12.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

16. TOOLS VON ZYNAPTIQ

- 16.1. PITCHMAP**
 - 16.1.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.1.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.2. UNVEIL**
 - 16.2.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.2.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.3. UNFILTER**
 - 16.3.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.3.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.4. UNCHIRP**
 - 16.4.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.4.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.5. UNMIX::DRUMS**
 - 16.5.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.5.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.6. INTENSITY**
 - 16.6.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.6.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**
- 16.7. STEM MAKER IN MAGIX ACID PRO NEXT**
 - 16.7.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE**
 - 16.7.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN**

17. SONIBLE FREI:RAUM

17.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

17.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

18. TOOLS VON CELEMONY

18.1. CAPSTAN

18.1.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

18.1.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

18.2. MELODYNE

18.2.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

18.2.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

19. TOOLS VON SOUND RADIX

19.1. AUTO ALIGN

19.1.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

19.1.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

19.2. PHASE INTERACTIONS MIXER (PI)

19.2.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

19.2.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

20. RETTUNG DURCH COPY & PASTE

20.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

20.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

21. AUTOMATIONSKURVEN

21.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

21.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

22. STEREO EDITOR

22.1. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

22.2. EINSATZ ZU RESTAURATIONSZWECKEN

23. BUCHEMPFEHLUNGEN

23.1. „KONKURRENZPRODUKTE“

23.2. EIGENWERBUNG

1. Zu diesem Buch

MIST! - Das ist sicher nicht das erste Wort, das du von einem Fachbuch erwartest. Aber es beschreibt unwahrscheinlich treffend die brodelnden Emotionen, wenn man eine vermurkste Aufnahme bearbeitet, die nicht wiederholbar ist und dringend benötigt wird. Im Grunde brauchen wir uns an dieser Stelle auch gar keine Gedanken dazu machen, wie es hätte besser laufen können - das steht in genügend anderen Büchern. Wir müssen leider davon ausgehen, dass das Problem schon auf dem Tisch liegt und eine Neuaufnahme keine Option mehr ist.

Damit kommt nun das vorliegende Buch ins Spiel. Es geht letztlich um **Rettung, Schadensbegrenzung** oder aber aus beispielsweise nostalgischen Gründen auch um **Archivierung** alter Tonkonserven-Schätze. Andererseits willst du aber vielleicht auch nur eine durchschnittliche Aufnahme etwas **aufpolieren**. Allein an dieser kurzen Aufzählung lässt sich bereits erahnen, dass die Möglichkeiten an klanglichen Defiziten sehr breit gefächert sein können. Und genauso vielfältig sind letztlich auch die Lösungsansätze. Damit wir den Überblick nicht verlieren, werden wir ganz systematisch vorgehen. In einem etwas größeren Kapitel werde ich die häufigsten Fälle an soundmäßigen Unzulänglichkeiten kurz aufzeigen. Danach findest du auf den *Seiten 54/55* eine Art Suchmatrix, die dir angibt, welche Werkzeuge du für welches Problem verwenden kannst. Schließlich folgen dann in mehreren Kapiteln die Erklärungen für die einzelnen Werkzeuge, so dass du einerseits weißt, wie sie grundsätzlich arbeiten, aber du erfährst auch, wie sie bei bestimmten Problemen zum Einsatz kommen. Dabei handelt es sich (je

nach Problem) einerseits um die Bordmittel einer durchschnittlichen Audio-Software, aber es werden andererseits auch Spezial-Tools beschrieben, die (leider) manchmal richtig ins Geld gehen können.

Wie ist dieses Lesewerk nun entstanden? Nun - in den letzten Jahren habe ich mich auf Literatur für den Neueinsteiger spezialisiert, da solche Bücher auf dem Markt doch sehr rar sind. Neben der Vermittlung der Grundlagen wird immer auch an Beispielen gearbeitet und damit sowohl Theorie als auch Praxis an den Neuling herangebracht. Entstanden sind unter anderem zwei Bücher, die sich mit dem Einstieg in den Bereich Tonstudio beschäftigen, oder auch ein Buch, welches auf ein von mir favorisiertes Studioprogramm näher eingeht. Wenn du also weiteren Lesebedarf haben solltest, verweise ich schon jetzt auf das [Kapitel 23](#), wo du Hinweise zu meinen und zu anderen Büchern findest. Außerdem werde ich im Laufe des Buches einige Querverweise geben, die sich so entschlüsseln lassen:

- Studio I - „Mein erstes Tonstudio - Band I“
- Studio II - „Mein erstes Tonstudio - Band II“
- Synthi - „Keine Angst vorm Synthesizer“
- Samplitude - „Im Tonstudio mit Samplitude“
- Effekte - „Effekte-Praxis im Tonstudio“
- Chor - „Nimm den Chor doch selber auf“

Das vorliegende Buch richtet sich dieses Mal allerdings nicht ausschließlich an Neulinge der Branche, sondern es soll auch für den fortgeschrittenen Anwender eine hoffentlich übersichtliche Aufarbeitung zum Thema Restaurierung sein. Zudem ist es das einzige deutschsprachige Buch, welches diese Thematik vor allem in Bezug auf die riesige Bandbreite möglicher Probleme relativ universell angeht.



An diesem Symbol und dem Kursivtext sind vor allem in Kapitel 2 die praktischen Hinweise erkennbar, die dir aufzeigen sollen, wie eine mögliche Vorgehensweise aussehen könnte. Aber: Je nach Problemfall kann es sein, dass ein anderes Tools oder nur eine andere Reihenfolge manchmal besser wirken. Hier hilft halt auch das Variieren und Austesten.

So, und damit heißt es: Ohren auf - Fehler finden - entsprechendes Werkzeug an den Start bringen - und schon geht's ab in die SOUND-RESTAURIERUNG.

Paul J. M.

2. Was ist restaurierungswürdig?

Tja, manchmal ist es einfach so, dass man eine eigentlich tolle Aufnahme vorliegen hat, die leider einige tontechnische Makel enthält. Im Normalfall würde man sagen, dass man es beim nächsten Take einfach besser machen muss. Aber wenn es sich um einen nicht wiederholbaren Live-Mitschnitt oder um Jahrzehnte alte Aufnahmen handelt, geht das leider nicht mehr. Demzufolge müssen wir also mit dem zurecht kommen, was wir haben. Deshalb steht dieses Kapitel ganz im Zeichen der Probleme, die im Studioalltag auftauchen können. Diese Sammlung erhebt trotz ihres Umfangs natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, aber die schlimmsten Katastrophen sollten dabei sein. Ich erspare es mir und dir, eine große Beschreibung dazu abzugeben, was man hätte alles tun können, damit die Aufnahme nicht so ist wie sie ist. ABER: In einem Rahmen jeweils zu Beginn der einzelnen Unterkapitel findest du zumindest in Kurzfassung ein paar Hinweise darauf, welche Fehler in diesem Zusammenhang vermeidbar gewesen wären (Lernen für das nächste Mal?). Manchmal liegt aber auch gar kein eigentlicher Fehler vor, sondern die Gegebenheiten bringen einfach den vermurksten Sound automatisch mit. Sollten dir die Kurzinfos nicht reichen, dann wäre ein Blick in einschlägige Fachliteratur zu empfehlen [*siehe Kapitel 23.1.*].

Ein weiterer Hinweis ist noch notwendig: Im Rahmen dieses Buches gehe ich davon aus, dass die jeweiligen Aufnahmen bereits in digitaler Form vorliegen und nicht erst (wie man beispielsweise für das folgende Unterkapitel denken könnte) von einem anderen Datenträger konvertiert/ überspielt/

digitalisiert werden müssen. Auch hierzu gibt es schon reichlich Literatur und Online-Hilfen.

Und hier kommt nun der letzte Hinweis, bevor es endlich losgeht: Alles, was wir nachfolgend tun, soll die Aufnahmen **verbessern**. Höre also immer genau hin, ob das auch der Fall ist, damit du nicht durch zu heftige Eingriffe die eine Katastrophe durch eine neue ersetzt. **Fingerspitzengefühl** ist also gefragt!

2.1. Knistern und Rauschen von Platten (oder Lichtton)

vermeidbare Fehler:

- 👉 verstaubte Platte
- 👉 fettige Fingerabdrücke
- 👉 abgenutzte Abtastnadel
- 👉 statische Aufladung
- 👉 verschmutzte Filmrolle
- 👉 Kratzer

dafür kannst du nichts:

- 👉 Kratzer und Fingerabdrücke, wenn sie jemand vor dir verursacht hat
- 👉 systembedingtes Grundknistern und Rauschen

Beschreibung der Tools zur Lösung des Problems:

- 👉 siehe [Kapitel 7/ 8/ 9/ 10/ 15.8](#).

Es ist schon manchmal komisch. Da gibt es doch tatsächlich gewisse Tools, die künstlich das Plattenknistern und Rumpeln erzeugen, damit das Ganze nach Vinyl klingt. Wir aber wollen nun genau das Gegenteil erreichen und aus

dem Vinyl-Track eine cleane Aufnahme machen. Es ist halt nur die Frage, wie weit man damit geht. Zu drastische Eingriffe erzeugen je nach benutztem Werkzeug durchaus unangenehme Nebengeräusche (Artefakte), die meistens schlimmer sind als das eigentliche Knistern oder Rauschen. Wenn du hast, dann probiere ruhig mehrere unterschiedliche Tools aus. Die Ergebnisse unterscheiden sich doch recht häufig. (Das gilt übrigens auch für einige andere Verfahren, die in nachfolgenden Unterkapiteln noch beschrieben werden.)

Dass die Aufnahme von einer Schallplatte einiges an Nebengeräuschen mitbringt, ist im Prinzip normal. Selbst eine nagelneue Platte ohne Staub und Kratzer ist nicht nebengeräuschfrei. Außerdem produziert auch das Abspielen selbst einen Geräuschteppich - und wenn es nur durch statische Aufladung ist. Beim analogen Lichtton sieht es zwar nicht identisch, aber zumindest ähnlich aus. Die Summe dieser Probleme versuchen wir nun zu entfernen.



*Je nach Dominanz der Störgeräusche können hier durchaus mehrere Arbeitsschritte notwendig werden. Zum Beispiel kannst du das Knistern und Knacken mit einer Kombination aus **De-Clicker** und **De-Crackler** reduzieren [siehe [Kapitel 10](#)]. Danach geht es an den Rauschteppich. Für diesen gibt es im Grunde mehrere Möglichkeiten: Die elegante Variante ist der **De-Noiser**, welcher mit Hilfe einer Rauschprobe das Grundrauschen meist sehr effektiv bekämpft [siehe [Kapitel 9](#)]. Aber auch dieser Eingriff kann je nach Stärke wieder zwitschernde Artefakte produzieren. Etwas dezenter geht der **De-Hisser** vor, der sich vor allem für nicht zu starkes gleichmäßiges Rauschen eignet [siehe [Kapitel 8](#)]. Als*

*Alternative kann ebenso **iZotope RX Deconstruct** eingesetzt werden [siehe [Kapitel 15.8.](#)]. Für Sprachaufnahmen oder Filmtone ohne Musik ist auch die Arbeit mit **Expander** oder **Noise Gate** denkbar, wo in Akustikpausen der Rauschteppich nach hinten gedrückt wird [siehe [Kapitel 7](#)]. Allerdings ist er dann, wenn wieder ein Signal anliegt, auch mit zu hören. Je stärker das Rauschen vorher war, desto mehr fällt die Bearbeitung hinterher auf.*

2.2. Dumpfe und rauschende Kassetten und Bänder

vermeidbare Fehler:

- 👉 schlechte Lagerung
- 👉 falsche Abspielparameter

dafür kannst du nichts:

- 👉 systembedingtes Grundrauschen
- 👉 Alterungsprozess der Bänder

Beschreibung der Tools zur Lösung des Problems:

- 👉 siehe [Kapitel 4/ 5/ 7/ 8/ 9/ 15.8./ 16.6./ 17/ 21](#)

Auf Kassetten und Bändern lagern auch heute noch wahre Schätze. Im Profibereich sind das zum Teil legendäre Studioaufnahmen von Größen der modernen Musikgeschichte. Im Privaten geht es vielleicht eher um die Mixtapes, also selbst zusammengestellte Mitschnitte und Überspielungen von zum Teil heute schlecht erhältlichen Songs - die Playlist von damals halt. Aber auch Live-Mitschnitte der ersten eigenen Band aus Jugendtagen befinden sich manchmal auf solchen Medien.

Wie gut die Bandaufnahmen letztlich noch klingen, hängt von vielen Faktoren ab. Vor allem das Alter und die Lagerung spielen eine große Rolle. Diverse Umwelteinflüsse und sogar das Magnetfeld der Erde machen den Bändern und auch der Abspieltechnik zu schaffen. Hinzu kommen dann noch eventuell nicht mehr bekannte Aufnahmesituationen. Beispielsweise existieren ja mehrere Rauschunterdrückungssysteme, die aber in den meisten Fällen nur wirken, wenn beim Aufnehmen und Abspielen die gleichen Einstellungen gewählt werden.



*Zuerst sollte es dem Rauschen an den Kragen gehen. Wie bereits im [Kapitel 2.1.](#) beschrieben, funktioniert das am besten entweder mit dem **De-Noiser** oder **De-Hisser** [siehe [Kapitel 8](#) und [9](#)] oder wiederum alternativ mit **Expander** oder **Noise Gate** [siehe [Kapitel 7](#)]. Auch **iZotope RX Deconstruct** kann eine Hilfe sein und sowohl das Rauschen reduzieren als auch die Transienten aufbessern [siehe [Kapitel 15.8.](#)]. Grundsätzlich müssen wir nach dem Entrauschen das dumpfe bis muffige Klangbild aufbessern. Ab hier gibt es nun verschiedene Wege, dies zu erreichen. Ausschlaggebend ist natürlich das Material selbst. Wenn nur dezente Korrekturen notwendig sind, reicht eventuell der Einsatz des **Equalizers** [siehe [Kapitel 4](#)]. Eine ausgefeilte Version davon finden wir in dem Tool **Sonible frei:raum** [siehe [Kapitel 17](#)]. Damit sind nach einer Anlernphase von wenigen Sekunden sehr feine automatisierte Korrekturen im Frequenzgang möglich. Equalizer können aber nur Frequenzen hervorheben, die schon da sind. Fehlen aber ganze Frequenzbereiche, müssen drastischere Eingriffe vorgenommen werden. Ein **Enhancer** oder **Exciter** wäre hierbei meine erste Wahl [siehe [Kapitel](#)*

5]. Durch diese Tools werden auffrischende Frequenzen künstlich hinzugefügt. Interessant ist in Bezug auf Auffrischung aber auch das Plugin **Zynaptiq INTENSITY** [Kapitel 16.6.]. Eigentlich ist es eher dazu geeignet, Details im Mix nach vorn zu holen, aber vielleicht ist es ja genau das, was deiner vorliegenden Aufnahme fehlt.

Zwei Hinweise zu möglichen Problemen muss ich an dieser Stelle noch loswerden. Einerseits: Das Entfernen von Rauschen und das Aufpolieren im mittleren bis hohen Frequenzbereich sind zwei teilweise gegenläufige Vorgänge. So kann sich zu viel Equalizerarbeit in diesem Bereich wieder ungünstig auf das Rauschverhalten auswirken.



*Problem Nummer zwei: Bei lange gelagerten Bändern können umgebende Magnetfelder sich sozusagen ungleichmäßig auf das Tonmaterial auswirken, da die Bänder im Kreis gewickelt sind, aber die Feldlinien zumindest bei großflächigen Feldern eher gerade verlaufen. Das merkt man beispielsweise daran, dass bei einer Spulenumdrehung das Klangbild zweimal zwischen dumpf und hell wechselt. Wenn da überhaupt eine Rettung möglich ist, dann möglicherweise mit einem Equalizer, den man mit einer handgezeichneten **Automationskurve** mühsam automatisiert [siehe Kapitel 21].*

2.3. Gleichlaufschwankungen von Platten und Bändern

vermeidbare Fehler:

👉 Billig-Abspielgeräte

👉 wellige Platten durch unsachgemäße Lagerung

dafür kannst du nichts:

👉 ungleichmäßig gedehnte (also ausgeleierte) Bänder

Beschreibung der Tools zur Lösung des Problems:

👉 siehe [Kapitel 14/ 18/ 20/ 21](#)

Nur ältere Zeitgenossen kennen sie wahrscheinlich noch - die jaulende Musik-Kassette, die entweder zu oft abgespielt wurde oder sich in einem altersschwachen Gerät befindet. Aber auch Bänder und Platten können Gleichlaufschwankungen aufweisen. Für alle, die sich darunter gar nichts vorstellen können: Im Grunde schwankt hier die Abspielgeschwindigkeit periodisch. Das erkennt man meist an Abweichungen in der Tonhöhe. Was man weniger wahrnimmt, ist, dass natürlich auch das Songtempo dabei schwankt. Für den Rettungsversuch ist vor allem ein Kriterium entscheidend: Handelt es sich um eine Gesamtmischung oder eine Einzelspur? Bei Kassetten und Platten gehen wir mal von einer Gesamtmischung aus, während bei Bändern beides der Fall sein kann. Alles in allem ist das Ganze ein ziemlich fieses Problem, welches sich auch nicht so einfach lösen lässt. (Oder anders ausgedrückt: Entweder hast du großen Aufwand oder große Kosten.)



*Für Einzelspuren gibt es beispielsweise die Möglichkeit, über **Auto Tune** die Schwankungen zu korrigieren [siehe [Kapitel 14](#)]. Allerdings musst du dabei beachten, dass dein Tool in der Lage ist, per Resampling auch die Geschwindigkeit zu korrigieren. Im Prinzip wird dann das zu schnelle Material*



langsamer ausgelesen und umgekehrt. Am Ende sollte das Songtempo stimmen und die Tonhöhe korrigiert sich dabei automatisch. Wirklich gut funktioniert das meist nur, wenn die Schwankungen nicht allzu stark ausfallen.



*Im Fall einer Gesamtmischung sieht das Ganze problematischer aus, da hier Auto Tune kaum eine Chance hat. Als Behelfslösung kannst du versuchen, ein automatisiertes Pitch Shifting einzurichten - eventuell auch mit handgezeichneter **Automationskurve** [siehe [Kapitel 21](#)]. Falls gleiche Passagen mehrmals vorkommen oder gleich mehrere Takes vorliegen, geht manchmal auch eine Rettung per **Copy & Paste** [siehe [Kapitel 20](#)]. Aber das ist letztlich alles irgendwie Stümperei, die viel Zeit kostet und im schlimmsten Fall wenig bringt. Mit **Celemony Capstan** gibt es eine Alternative, die aber für Gelegenheitsbastler doch recht teuer ist [siehe [Kapitel 18.1](#)]. Dafür funktioniert sie richtig gut, denn die Gleichlaufschwankungen werden recht zuverlässig korrigiert - ganz egal, von welcher Quelle sie stammen.*

2.4. Dropouts vor allem bei Kassetten und Bändern

vermeidbare Fehler:

-  unvorsichtiger Umgang mit dem Bandmaterial
-  verschmutzte Bänder

dafür kannst du nichts:

-  Alterungsprozess der Bänder

👉 Bandsalat, der durch technische Mängel passiert ist

Beschreibung der Tools zur Lösung des Problems:

👉 siehe [Kapitel 15.10./ 20](#)

Mit Dropouts (Tonaussetzer) hast du es eigentlich nur zu tun, wenn es um älteres Bandmaterial geht. Vor allem knittriges Band bringt dieses Problem gern mit sich. Das heißt, es ist hier kein Störgeräusch zu entfernen, sondern es muss ein leises bis gar nicht vorhandenes Audio-Signal repariert werden. Es ist relativ schwer, hierfür ein Universalrezept zu geben, da die Dropouts von „kaum hörbar“ bis zu „Mega-Katastrophe“ reichen können. Vor allem, wenn es ein längerer Aussetzer ist oder über eine ganze Passage hinweg viele kleine Dropouts aneinander gereiht sind, wird es problematisch.



*Eine mögliche Reparaturvariante wurde bereits im letzten Unterkapitel angesprochen. Falls eben gleiche Passagen an anderen Stellen vorkommen oder mehrere Takes vorliegen, funktioniert durchaus eine Rettung per **Copy & Paste** [siehe [Kapitel 20](#)]. Eine professionelle Herangehensweise wäre eine Bearbeitung mit dem Tool **iZotope RX Interpolate** [siehe [Kapitel 15.10.](#)]. Damit werden zumindest kürzere Dropouts durch umgebendes Material ersetzt, was bei langsameren Titeln etwas besser funktioniert als bei schnellen. Ohne dieses Tool, aber mit ein wenig Geduld, gutem Gehör und Erfahrung in der Schnitt-Technik kannst du das zur Not auch per Hand versuchen.*

Nebenbei gibt es auch digitale Dropouts. Diese entstehen beispielsweise bei der Aufnahme mit falschen