

Andreas Klug

Audacity: Die Effekte

Materialien für
Aus- und Fortbildung in Bürgermedien

1. Grundlagen

Salz in der Suppe

Mit den Effekten bei der Audiotbearbeitung verhält es sich wie mit den Gewürzen in der Küche: Wenn die Gesamtkomposition überzeugt ohne dass sich die Tischrunde darauf verständigen kann, welche Zutaten bei der Zubereitung wohl zum Einsatz gekommen sein mögen hat die Küche gewonnen. Wenn die Muskatnuss dagegen die Quiche dominiert ist vielleicht der Deckel vom Gewürzglas abgesprungen - beim überzogenen Einsatz des Kompressors hingegen gibt's keinen „Unfall“: In der Welt der Software lässt sich jeder „Ausrutscher“ rückgängig machen.

Umgekehrt gewinnt so manches Essen, wenn kurz vor dem Auftischen noch fein abgeschmeckt wird - genau darum soll es im Folgenden gehen. Fast jedes Audiotbearbeitungsprogramm bietet die Möglichkeit, Klangeffekte einzusetzen, mit Fingerspitzengefühl eingesetzt können sie so manchen Radiobeitrag abrunden.

Open-Source

Audacity bietet eine Fülle von Effekten wie kaum ein anderes Audiotbearbeitungsprogramm. Der Grund: Audacity ist Open-Source-Software, das heißt die Programm-Quellen liegen offen, die Arbeit der EntwicklerInnen ist einsehbar, eben kein Firmengeheimnis. Open-Source heißt deshalb auch: Audacity ist kostenlos, kann aus dem Internet heruntergeladen und - unter den stets gleichen Bedingungen - weitergegeben werden. Das heißt aber auch: Die Bausteine, aus denen Audacity besteht, müssen ebenfalls Open-Source sein. (Ein Grund übrigens, warum der mp3-Encoder lame zunächst nicht in Audacity enthalten ist; mp3-Codecs sind proprietäre - in diesem Fall überwiegend der Firma Thomson „gehörende“ - Software, die unabhängig von Audacity installiert werden muss.) Für die in Audacity enthaltenen Klangeffekte bedeutet das: Auch sie müssen unter der Open-Source-Lizenz veröffentlicht worden sein. Kompressor- oder Echo-Effekte beispielsweise können von EntwicklerInnen außerhalb des eigentlichen Audacity-Projektes stammen; so unterstützt sich die Entwickler-Community gegenseitig.

Effekte:
„eingebaut“
oder als Plug-in

Aus diesem Grund werden in diesem Reader mehrere Arten von Effekten vorgestellt: Manche sind fest in Audacity „eingebaut“, sie tauchen unter dem Menüpunkt `Effekte` mit Klartextname im oberen Teil der Liste auf. Andere sind als Plug-ins einsetzbar: Sie müssen eventuell erst aus dem Internet heruntergeladen und dann installiert, Audacity sozusagen „zur Verfügung gestellt“ werden. Unzählige Plug-ins gibt es für Linux (als Open-Source-Betriebssystem, auf dem Audacity sehr gut läuft), während es

Praxiseinsatz

für die Windows- und Mac-Welt kaum Open-Source-Plug-ins gibt; lediglich einige VST-Plug-ins (eine Effekte-Serie der Firma Steinberg) gibt es im Download. Einzelheiten dazu am Ende des Readers. Zwei Analysewerkzeuge werden im letzten Kapitel vorgestellt, sie sind als Open-Source-Effekte an den geschilderten Download-Stellen erhältlich, im Radioeinsatz sehr gebräuchlich, müssen aber separat eingesetzt werden, etwa in einem Audioplayer wie „xmms“.

Der praktische Einsatz der Effekte in Audacity erfolgt in der Form, dass zunächst ein Audio-Bereich ausgewählt, also markiert wird, auf den der Effekt angewendet werden soll. Anschließend wird über den Menüpunkt `Effekte` ausgewählt, welcher Effekt zum Einsatz kommen soll. Nun kann der Effekt zunächst vorgehört werden, die Vorhördauer kann (seit Audacity 1.3.1) eingestellt werden über den Menüpunkt `Bearbeiten > Einstellungen > Audio I/O`. Mit `Ok/Anwenden` wird der Effekt auf den ausgewählten Bereich angewandt. Häufig ist es nicht sinnvoll, mit normalem (auf 0 dB ausgesteuertem) Ausgangsmaterial zu arbeiten: In vielen Fällen wird dem Material beim Effekt-Einsatz etwas „hinzugefügt“, was dann zu Übersteuerungen führen kann. Der Equalizer etwa hebt auf Wunsch ausgewählte Frequenzbereiche an, Hall fügt dem Signal Reflexionen hinzu, die in der Summe ebenfalls zu einer Anhebung des Pegels führen. Deshalb: erst Effekt anwenden, danach normalisieren! Bei Nichtgefallen kann über die übliche Rückgängig-Funktion wieder der Ursprungszustand des Audios hergestellt werden.

Arbeiten mit mehreren Spuren

In einigen Fällen ist es praktisch, mit mehreren Spuren zu arbeiten. Hierbei wird die Spur mit der Originalaufnahme identisch in eine zweite kopiert (`Bearbeiten > Duplizieren`) und der Effekt (beispielsweise Hall) nur auf der zweiten Spur angewandt. Im Ergebnis liegt nun eine Spur mit und eine Spur ohne Effekt vor. Über die Einstellung der jeweiligen Spurlautstärken kann dann experimentiert werden, welches Mischungsverhältnis den gewünschten Klang ergibt. (1)

Mehrkanalaudio

Audacity verfügt seit der Version 1.3.1 über die Möglichkeit, Mehrkanalaudio zu erzeugen - siehe Reader „Einführung in Audacity“ aus dieser Reihe (0). Bei Dateiformaten, die dies unterstützen (beispielsweise `*.wav` und `*.ogg`) können beispielsweise Signale für die hinteren Lautsprecher definiert werden; im Zusammenspiel mit den Effekten für Raumeindruck kann dies sehr interessant sein.

2. Beeinflussung des Frequenzgangs

Equalizer

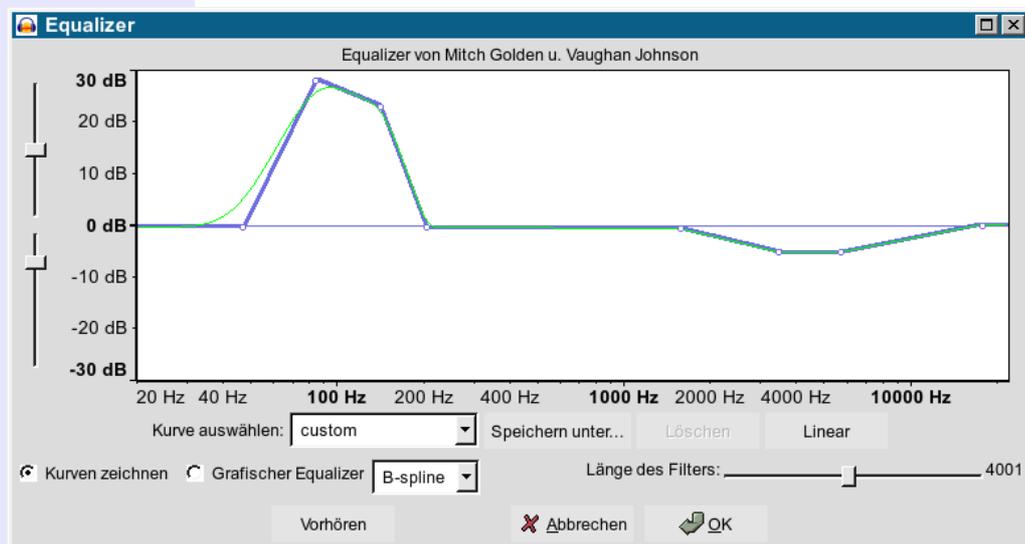
Der Equalizer ermöglicht die gezielte Beeinflussung des Frequenzverlaufs einer Aufnahme.

Einsatzgebiet

Gezielte Beeinflussung des Frequenzspektrums; Absenkung störender Bereiche, Anhebung bestimmter Frequenzen zur Erhöhung der Präsenz einer Stimme.

Eigenschaften

Während bei der Höhen- und Tiefenregelung der Stereoanlage lediglich ein vom Hersteller festgelegter oberer und unterer Grenzbereich des Frequenzspektrums angehoben bzw. abgesenkt werden kann, ermöglicht der Equalizer die gezielte Auswahl von Frequenzbereichen, bei denen ein Eingriff erfolgen soll. Darüber hinaus ist die Flankensteilheit einstellbar: Je nach Erfordernis arbeitet der parametrische Equalizer punktförmiger oder in einem weiteren Frequenzbereich.



Einstellbare Parameter

Kurven zeichnen / Grafischer Equalizer

Hier gibt es zwei Arbeitsweisen: In der Einstellung **Kurven zeichnen** kann der Frequenzverlauf als Linie gezeichnet werden, ähnlich wie die Lautstärkekurve im Spurbereich: „Anfasspunkte“ können gesetzt, verschoben und durch das Verschieben über die Spur hinaus (nach oben bzw. unten) auch wieder entfernt werden. Die entstehende grüne Linie zeigt den

tatsächlichen Filterverlauf. Alternativ kann bei der Einstellung `Graphischer Equalizer` mit Schieberegler gearbeitet werden. Mit dem Listenpfeil kann das mathematische Verfahren festgelegt werden, mit dem der Effekt berechnet wird.

Arbeitsbereich

Mit den beiden Schieberegler (links) kann festgelegt werden, um wie viel dB die maximale Anhebung / Absenkung erfolgen kann. Gewissermaßen der Arbeitsbereich des Equalizers hinsichtlich des Pegels.

Länge des Filters

Mit dem Schieberegler kann die Filtergüte eingestellt werden: Filter beeinflussen auch die Frequenzen oberhalb und unterhalb der eingestellten Mittenfrequenz. Je weiter der Regler links steht umso breitbandiger, je weiter rechts er steht umso punktförmiger wirkt der Filter.

Kurve auswählen

Eine Auswahl klassischer Filterverläufe steht zur Auswahl bereit, darüber hinaus können eigene Filter definiert und über den Button `Speichern unter . . .` dauerhaft verfügbar gemacht werden. (Die eingestellten Werte werden im Userverzeichnis in der Datei `EQCurves.xml` gespeichert.)

Notch- oder Kerb-Filter

Der Notch- oder auch Kerb-Filter entfernt sehr eng eingegrenzte Frequenzbereiche. (Hier am Beispiel von Mag's Notch-Filter als Plug-in) (3)(6)

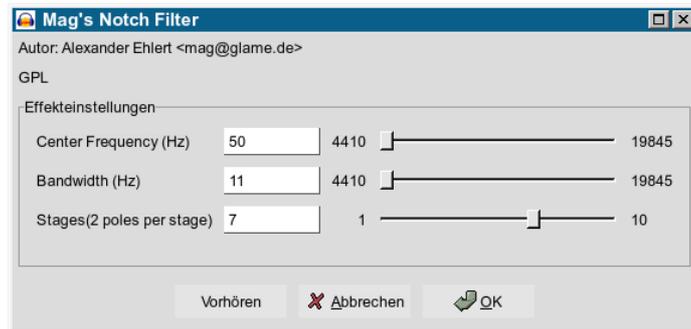
Einsatzgebiet

Gezielte Beeinflussung des Frequenzspektrums, etwa um im Frequenzspektrum punktuell auftretende Störgeräusche zu entfernen oder um - bei Beschallungen - die Gefahr von Rückkopplungen zu reduzieren.

Eigenschaften

Der Notch-/Kerbfilter ist eine Sonderform des Equalizers. Er arbeitet mit hoher Flankensteilheit, sodass über den gewünschten Einsatzpunkt hinaus kaum Frequenzbeeinflussungen stattfinden.

Einstellbare Parameter



Center Frequency

Der Punkt im Frequenzbereich, an dem der Filter ansetzt.

Bandwidth

Das Spektrum ober- und unterhalb der Center Frequency, innerhalb dessen der Filter arbeitet.

Stages

Einstellung der Flankensteilheit, mit der das Arbeitsspektrum begrenzt wird.

3. Beeinflussung des Pegelverlaufs

Kompressor

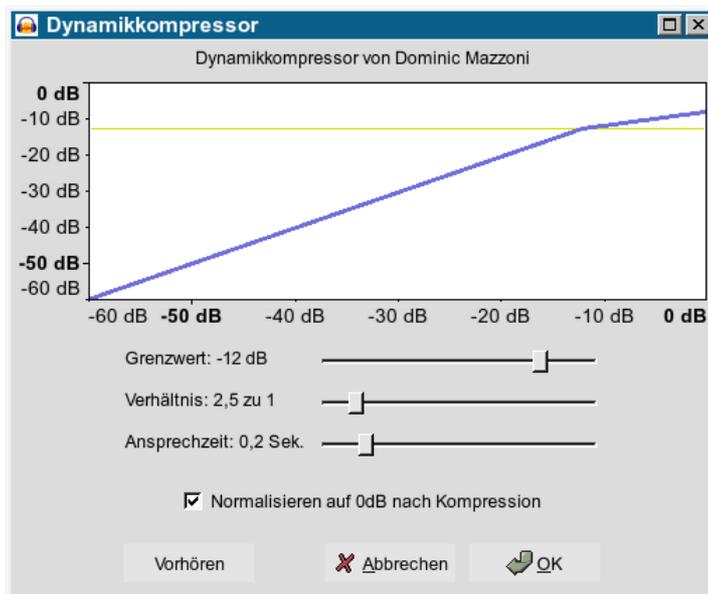
Der Kompressor gleicht leise und laute Stellen einander an.

Einsatzgebiet

Aufnahmen mit schwankendem Pegel, etwa durch schwankenden Mikrofonabstand.

Eigenschaften

Der Kompressor arbeitet - im Gegensatz zum Limiter - relativ weich, senkt den Pegel lauter Passagen dezent ab und reduziert dadurch den Lautstärkeabstand zu leisen Stellen.



Einstellbare Parameter

Grenzwert

Der Pegelwert, ab dem aufwärts der Kompressor arbeitet.

Kompression

Das Verhältnis, in dem laute Stellen (oberhalb des Grenzwerts) leiseren angepasst werden. Die sinnvolle Grenze ergibt sich durch die gegebenenfalls unerwünschte Erzeugung des unangenehmen „Pumpens“, also des hörbaren Eingriffs in den Pegelverlauf.

Ansprechzeit

Die Reaktionsgeschwindigkeit des Kompressors; je kürzer, umso besser werden auch kurze Spitzen erfasst, umso eher wird allerdings auch das



Arbeiten des Kompressors hörbar.

Normalisieren

Auf Wunsch kann das in seiner Dynamik reduzierte und nun deutlich untersteuerte Signal auf 0 dB angehoben werden.

Deesser

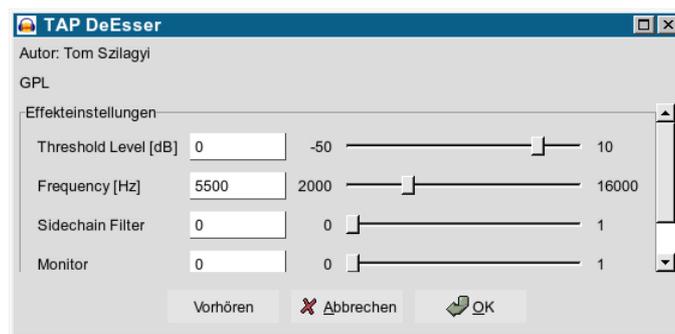
Der Deesser ist eine Sonderform des Kompressors.
(Hier am Beispiel des TAP-Deessers von Tom Szilagyi als Plug-in) (5)(7)

Einsatzgebiet

Vermeidung von unangenehm hervorgehobenen Zischlauten, insbesondere bei Wortaufnahmen mit starker Höhenanhebung.

Eigenschaften

Der Kompressor ist ein regelbarer Verstärker, der seine Verstärkungseinstellung am aktuellen Pegel ausrichtet. Bei höherem Eingangs-Pegel wird die Verstärkung reduziert. Die Verstärkung des Deessers als Sonderform des Kompressors richtet sich nach dem Pegel in dem Frequenzbereich, in dem typischerweise unangenehme Zischlaute auftreten (2 bis 8 kHz). In dem Moment, in dem überlaute Zischlaute einen hohen Pegel in dem ausgewählten Frequenzbereich und damit im Regelkreis des Deessers erzeugen, wird die Verstärkung insgesamt reduziert, der Zischlaut leiser.



Einstellbare Parameter

Threshold Level

Hiermit wird der Grenzwert festgelegt, ab dem der Deesser zu arbeiten beginnt. Einfacher ausgedrückt: Wie laut muss ein freistehender Zischlaut sein, damit er abgesenkt wird. (Standard-Wert ist 0.)

Frequency

Ein Zischlaut erklingt von Person zu Person in einem individuellen Frequenzbereich. Um den Zischlaut korrekt als solchen zu erfassen kann

seine typische Frequenz eingestellt werden. Zur groben Orientierung können dienen für ein „s“ einer Männerstimme der Wert 4.500 Hz, für ein „sch“ 3.400 Hz; bei einer Frauenstimme 6.800 Hz beziehungsweise 5.100 Hz.

Sidechain-Filter

Hier kann eingestellt werden, ob ab dem in Frequency gewählten Wert aufwärts (Hochpass, Einstellwert=0) alle Signale den Deesser auslösen („triggern“) oder nur der Bereich rings um den eingestellten Wert (Bandpass, Einstellwert=1).

Monitor

Wenn der Monitor eingeschaltet ist (Einstellwert=1), kann gehört werden, welche Klänge den Deesser auslösen: Dies sollten ausschließlich die ungewünschten Zischlaute sein, was darüber hinaus zu hören ist würde beim Einsatz des Deesser weggefiltert. Achtung: Diese Einstellung empfiehlt sich nur zum Vorhören. Wenn der Effekt auf das Audio angewendet werden soll, muss wieder auf Wert=0 zurückgestellt werden.

Limitier

Der Limiter wird eingesetzt, um Übersteuerungen durch Pegelspitzen zu verhindern.
(Fast Lookahead Limiter von Steve Harris als Plug-in) (3)(6)

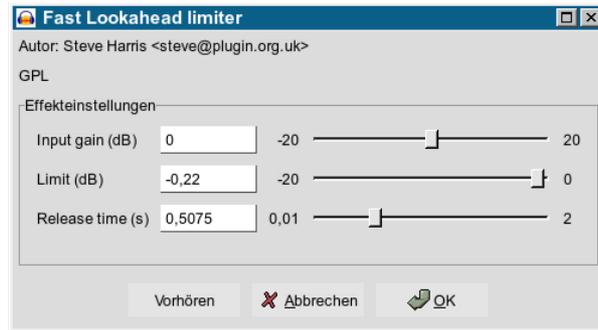
Einsatzgebiet

Vermeidung von Übersteuerungen bei impulsiv sprechenden Interviewpartner/-innen, bei unbearbeiteten Musikaufnahmen, bei wenig planbaren Ereignissen.

Eigenschaften

Der Limiter reagiert sehr schnell auch auf kurzfristige Pegeländerungen, Lautstärkespitzen werden zuverlässig wegeregelt. Der Limiter kann eher als störend wahrgenommen werden als der Kompressor, der weicher arbeitet.

Einstellbare
Parameter



Attack

Die „Reaktionsgeschwindigkeit“ des Limiters; sie sollte extrem kurz gewählt werden.

Input-Gain

Die Vorverstärkung des Original-Klangs.

Limit

Der Pegel, auf den die Signale begrenzt werden.

Release-Time

Die Abklingzeit nach Ende der Lautstärke Spitzen, muss den individuellen Gegebenheiten (Hintergrundgeräusche, Art des Tonmaterials) angepasst werden.

Expander

Der Expander reduziert den Pegel unterhalb einer einstellbaren Schwelle.
(Simple Expander von Richard Furse als Plug-in) (4)

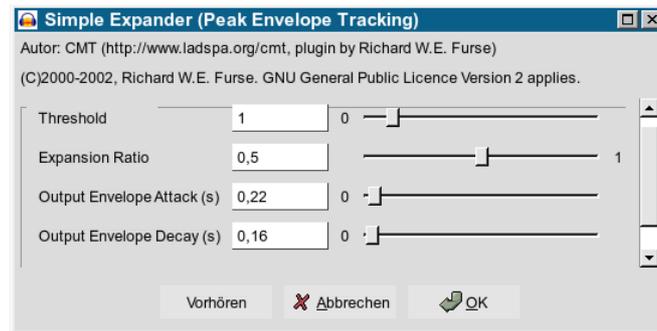
Einsatzgebiet

Aufnahmen mit störenden Nebengeräuschen wie übermäßig lauten Atmern in (Sprech-)Pausen.

Eigenschaften

Der Expander arbeitet relativ weich, das heißt Nebengeräusche werden nicht hart abgeschnitten wie beim Gate (siehe unten), sondern nur gedämpft.

Einstellbare Parameter



Threshold

Der Grenzwert, unterhalb dessen der Expander einsetzt.

Expansion Ratio

Das Verhältnis, in dem leise Stellen abgesenkt werden. Die Grenze ergibt sich durch die Entstehung von an ein Gate erinnernden akustischen „Löchern“ bei zu starker Absenkung.

Attack / Output Envelope Attack

Die Reaktionsgeschwindigkeit des Expanders; sie sollte im Bereich einiger Millisekunden liegen.

Decay / Output Envelope Decay

Die Abklingzeit der Absenkung nach Ende eines leisen Signals. Muss den individuellen Gegebenheiten (Hintergrundgeräusche, Art des Tonmaterials) angepasst werden.

Gate

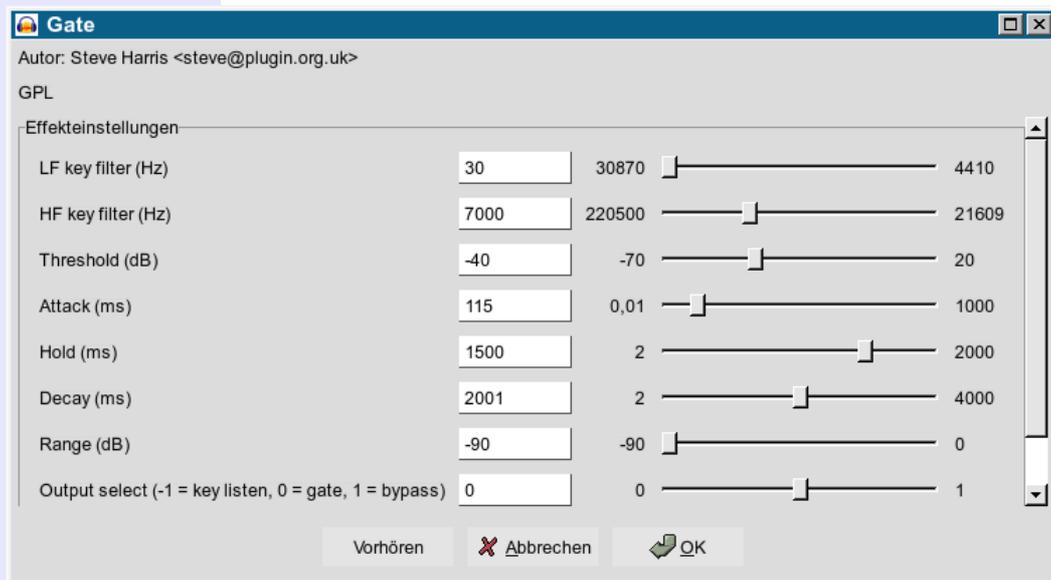
Das Gate schaltet die Wiedergabe stumm, wenn ein einstellbarer Mindestpegel unterschritten wird. (Gate von Steve Harris als Plug-in) (3)(6)

Einsatzgebiet

Hauptsächlich bei der Mehrspur-Musikproduktion. Instrumente mit störenden Hintergrundgeräuschen (brummende Verstärker) werden stumm geschaltet, solange kein Signal erklingt. Im Summenzug oder für reine Sprachaufnahmen kaum gebräuchlich.

Eigenschaften

Das Gate arbeitet hart. Im Wortbereich würden in Sprechpausen sämtliche Hintergrundgeräusche unnatürlich abrupt abgeschnitten.



Einstellbare Parameter

Key Filter

Mit dem Key-Filter können niedrige (LF, Hochpass) oder hohe (HF, Tiefpass) Frequenzbereiche festgelegt werden: Dann wird das Gate nicht von tiefen bzw. hohen Hintergrundgeräuschen offengehalten.

Threshold

Der Grenzwert des Eingangssignals, bei dessen Unterschreiten das Gate schließt.

Attack

Die Reaktionszeit, bis das Gate öffnet, sollte extrem kurz sein, um Anfänge nicht zu „beschneiden“.

Hold

Die Zeit, die das Gate - auch bei vorübergehendem Unterschreiten des Grenzwertes - unverändert geöffnet bleibt. Sinnvoll, um den Eindruck hektischen Ein-/Ausschaltens des Signalwegs zu verhindern.

Decay

Die Zeit, die vergeht, bis der im Feld Range eingestellte Wert erreicht ist.

Range

Das Verhältnis in dB, in dem Signale bei geschlossenem Gate reduziert werden. Ist für den typischen Gate-Effekt sehr hoch (deutlich über 80 dB) einzustellen.

Output Select

Beim Vorhören erklingt wahlweise das Original abzüglich der im Key-Filter festgelegten Frequenzbereiche (-1) oder der Originalklang mit Gate-Effekt (0) oder der unveränderte Originalklang (1).

4. Erzeugung von Raumeindruck

Room-Simulator

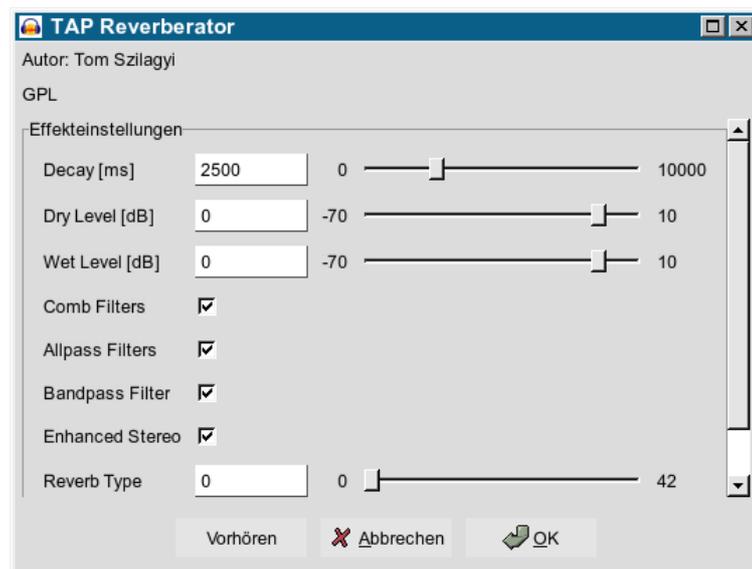
Room-Simulatoren ermöglichen die akustische Nachbildung von Räumen.
(TAP-Reverberator von Tom Szilagyi als Plug-in)

Einsatzgebiet

Die naturgetreue akustische Nachbildung von Räumen bei Hörspielproduktionen, Features, Musikbearbeitung.

Eigenschaften

Der Original-Klang wird diffus zurückgeworfen, das Resultat ist ein klanglicher Teppich, der beispielsweise an den Hall in einer Kirche erinnert. Beim Aufruf des Room Simulators steht eine große Anzahl guter Presets zur Nachbildung unterschiedlicher Raumakustiken zur Verfügung. Die Presets können nach Belieben weiterbearbeitet und als eigene Presets gespeichert werden.



Einstellbare Parameter

Decay

Die Abklingzeit in Millisekunden, also die Zeit, bis das zurückgeworfene Signal auf ein Tausendstel (-60dB) des Ausgangspegels abgesunken ist.

Dry Level

Der Pegel des unveränderten („trockenen“) Klangs an der Summe.

Wet Level

Der Pegel des Reverb-Signals an der Summe.

Liste der
auswählbaren
akustischen Räume

Comb Filter

Der Kammfilter erzeugt erste, frühe Reflexionen.

Allpass Filter

Sie sorgen - durch Phasenverschiebung - für die gewünschte „Dichte“ des Halls.

Bandpass Filter

In natürlichen Räumen werden bei den Reflexionen insbesondere die hohen Frequenzen gedämpft („verschluckt“), abhängig vom Material der reflektierenden Oberflächen. Dieser Effekt wird nachgebildet durch den einstellbaren Bandpass-Filter.

Enhanced Stereo

Dieser insbesondere bei Mono-Quellen interessante Effekt reduziert das Mitten-Signal und erzeugt hierdurch eine besondere „Breite“ des Halls.

Reverb Type

Wegen der Komplexität des Aufbaus eines guten und natürlich klingenden Halls hat der Autor des TAP-Reverberators 43 Voreinstellungen entwickelt. Wird eine dieser Voreinstellungen ausgewählt, werden die oben genannten Parameter entsprechend eingestellt. Natürlich kann die Decay-Zeit geändert werden; jedoch klingt nicht jeder Hall-Typ mit jeder Ausklingzeit gleichermaßen gut.

Reverb Nummer	Reverb Type	Decay
0.	AfterBurn	2.8
1.	AfterBurn (Long)	4.8
2.	Ambience	1.1
3.	Ambience (Thick)	1.2
4.	Ambience (Thick) - HD	1.2
5.	Cathedral	10
6.	Cathedral – HD	10
7.	Drum Chamber	3.6
8.	Garage	2.3
9.	Garage (Bright)	2.3
10.	Gymnasium	5.9
11.	Gymnasium (Bright)	5.9
12.	Gymnasium (Bright) - HD	5.9
13.	Hall (Small)	2.0
14.	Hall (Medium)	3.0
15.	Hall (Large)	5.1
16.	Hall (Large) - HD	5.1
17.	Plate (Small)	1.7
18.	Plate (Medium)	2.6
19.	Plate (Large)	5.7
20.	Plate (Large) - HD	5.7

21.	Pulse Chamber	3.1
22.	Pulse Chamber (Reverse)	3.1
23.	Resonator (96 ms)	4.0
24.	Resonator (152 ms)	4.2
25.	Resonator (208 ms)	5.1
26.	Room (Small)	1.9
27.	Room (Medium)	2.8
28.	Room (Large)	4.4
29.	Room (Large) - HD	4.4
30.	Slap Chamber	2.3
31.	Slap Chamber - HD	2.9
32.	Slap Chamber (Bright)	3.4
33.	Slap Chamber (Bright) - HD	3.7
34.	Smooth Hall (Small)	1.8
35.	Smooth Hall (Medium)	3.0
36.	Smooth Hall (Large)	5.9
37.	Smooth Hall (Large) - HD	5.9
38.	Vocal Plate	3.1
39.	Vocal Plate - HD	3.1
40.	Warble Chamber	4.0
41.	Warehouse	6.0
42.	Warehouse - HD	6.0

Hinweis: Die Reflexionen werden auf ein Sample „draufgerechnet“. Soll also Hall noch im Anschluss an das Ende eines Klangs zu hören sein muss der Clip gegebenenfalls verlängert werden. Beispielsweise über den Menüpunkt Erzeugen > Stille.

Echo

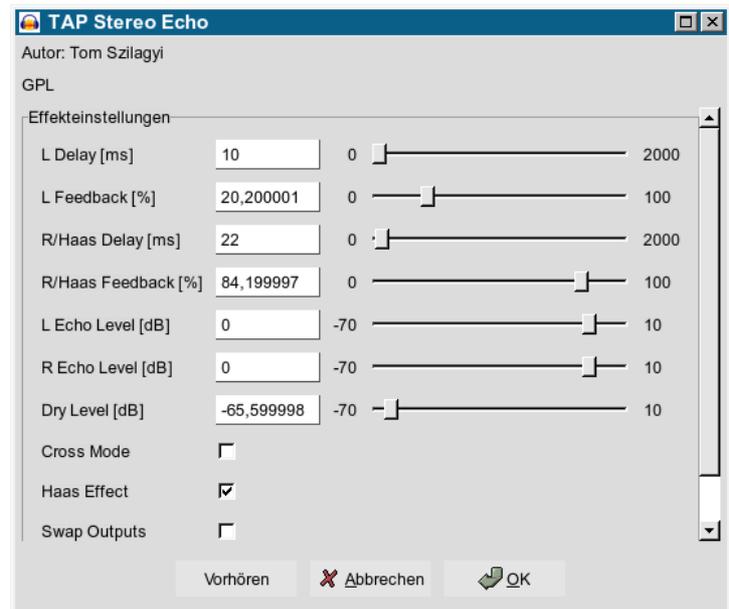
Der Echo-Effekt („Delay-Processor“) ermöglicht die zeitliche Verzögerung eines Signals. (Echo bzw. als Plug-in: TAP Stereo Echo von Tom Szilagyi)

Einsatzgebiet

Musikproduktionen, bei denen Echos sehr detailliert festgelegt werden sollen. Experimentelle Produktionen, bei denen konkrete Vorgaben hinsichtlich Reflektionen vorliegen.

Eigenschaften

Beim Echo wird der Original-Klang punktuell zurückgeworfen, das Resultat erinnert beispielsweise an das klassische Echo im Gebirge. Detaillierte Einstellmöglichkeiten erfordern ein hohes Maß an abstrakten Eingaben. Im Vergleich zum Room-Simulator technischere Benutzungsoberfläche.



Einstellbare Parameter

Verzögerung / Delay

Die Zeit, die zwischen Original- und verzögertem Klang liegt.

Dämpfung / Echo-Level

Die Lautstärke des verzögerten Klangs im Verhältnis zum Original.

Feedback

Das Maß, in dem der verzögerte Klang erneut dem Echo-Effekt zugeführt und damit erneut wiederholt wird. Bei dem Wert=0 wird das Signal nur einmal zurückgeworfen.

Dry Level

Der Pegel des Original-Klangs im Gesamt-Mix.

Cross-Mode

Hiermit ist es möglich, das Echosignal zwischen rechtem und linkem Stereokanal hin- und herspringen zu lassen (Ping-Pong-Effekt).

Haas Effect

Mit dem Haas-Effekt können Mono-Signale (beispielsweise Musikinstrumente) akustisch „breiter“ gemacht werden. Hierzu wird der Haas-Effekt aktiviert bzw. mit der Reglerstellung Haas-Effekt=1 eingeschaltet. R/Haas Delay wird auf einen Wert von 15 - 40 Millisekunden, R/Haas Feedback auf 80 - 100% eingestellt. Beim linken Kanal wird das Delay sehr niedrig, Feedback unter 50% gestellt. Hierdurch wird das Monosignal nun um die eingestellten 15 - 40 Millisekunden verzögert dem rechten Kanal zugeführt, das Ohr nimmt „Breite“, nicht jedoch bewusst die Verzögerung wahr. (Der Dry Level kann maximal abgesenkt werden.)



Swap Outputs

Der Ortung im Stereopanorama tendiert zu der Seite, die früher erklingt. Um im obigen Szenario den Klang weiter rechts zu positionieren können mit einem Wert=1 die Kanäle vertauscht werden.

Hinweis: Das Echo wird auf ein Sample „draufgerechnet“. Soll also ein Echo noch im Anschluss an das Ende eines Klangs zu hören sein muss der Clip gegebenenfalls verlängert werden. Beispielsweise über den Menüpunkt Erzeugen > Stille.

5. Veränderung der Wiedergabegeschwindigkeit

Geschwindigkeit / Tempo / Tonhöhe ändern

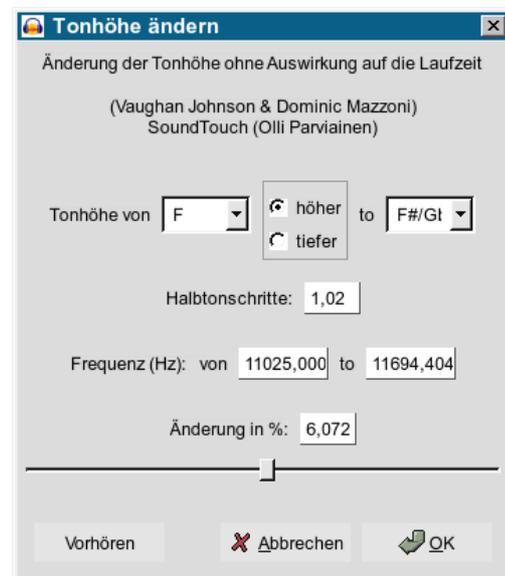
Die Wiedergabegeschwindigkeit kann auf drei völlig unterschiedliche Arten manipuliert werden.

Einsatzgebiet

Erzeugung von Klangeffekten, Anpassen des Sprechtempos oder der Stimmhöhe an individuelle Wünsche, exaktes Einpassen von O-Tönen oder ganzen Beiträgen in ein eng definiertes Zeitraster, Veränderung des Tempos (bpm) von Musikstücken.

Eigenschaften

Der Effekt *Geschwindigkeit ändern* wirkt wie ein schneller / langsamer gestellter Plattenteller, *Tempo ändern* verändert die Wiedergabegeschwindigkeit ohne jedoch die Tonhöhe zu ändern, *Tonhöhe ändern* bewirkt das Gegenteil. Alle Effekte sind nur mit Bedacht einsetzbar, da die Tonqualität insbesondere bei stärkeren Veränderungen hörbar leidet.



Einstellbare Parameter

%-Eingaben

Alle Effekte können jeweils über die Eingabe eines %-Wertes reguliert werden, teilweise stehen zusätzliche Parameter zur Verfügung.

Zeitspur

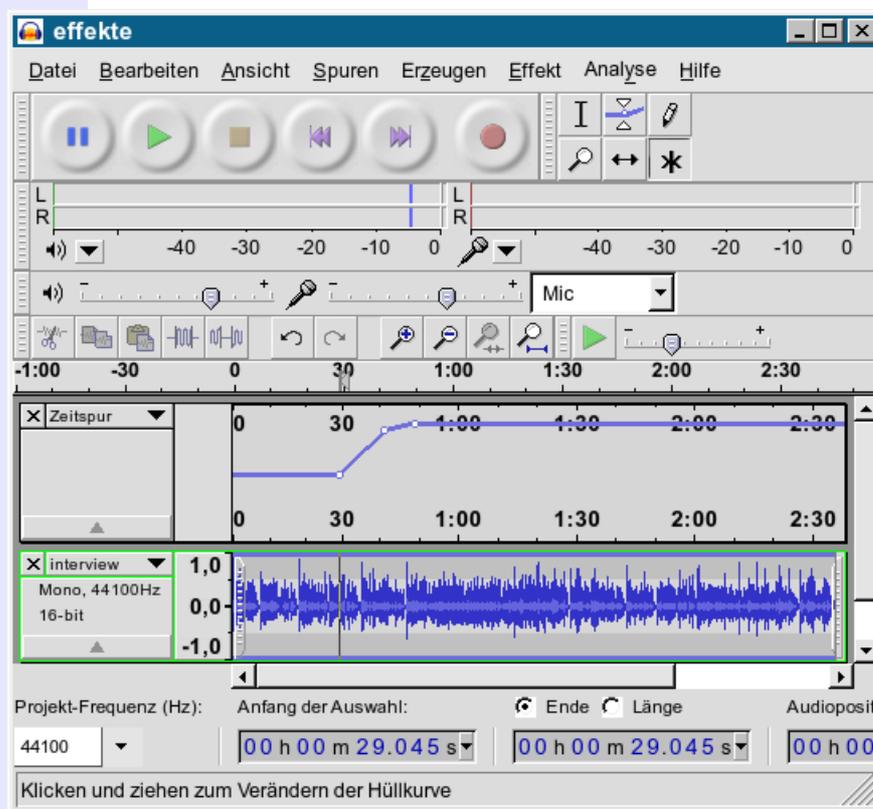
Mit Hilfe der Zeitspur kann die Wiedergabegeschwindigkeit dynamisch verändert werden.

Einsatzgebiet

Erzeugung von Klangeffekten, die beispielsweise an einen immer langsamer werdenden Plattenspieler erinnern.

Eigenschaften

Veränderung der Wiedergabegeschwindigkeit und damit von Tempo und Tonhöhe der Aufnahme.



Einstellbare Parameter

Bereich der Geschwindigkeitsmanipulation

Mit dem Listenfleisch im Spurkopf der Zeitspur kann eingestellt werden, in welchem Maße die Geschwindigkeit im Höchstfall manipuliert werden kann.

Einsatzpunkte der Geschwindigkeitsmanipulation

Analog der Arbeit mit der Lautstärke-Kurve können bei aktiviertem Hüllkurven- oder Multifunktionswerkzeug Anfasspunkte auf der Mittellinie der Zeitspur erzeugt werden. Werden die Anfasspunkte nach oben bzw. unten verschoben, wird die Wiedergabe des gesamten Projekts an jener Stelle beschleunigt bzw. verlangsamt. Die Anfasspunkte lassen



sich entfernen, indem sie über die Spurbegrenzung nach oben bzw. unten hinausgeschoben werden.

Hinweis: Bisweilen werden die Veränderungen vom Computer bei der Wiedergabe in Echtzeit nicht korrekt realisiert. Wird der entsprechende Bereich exportiert, wird der gewünschte Effekt jedoch korrekt in die exportierte Audiodatei eingerechnet.

6. Aufnahmen säubern

Rauschentfernung

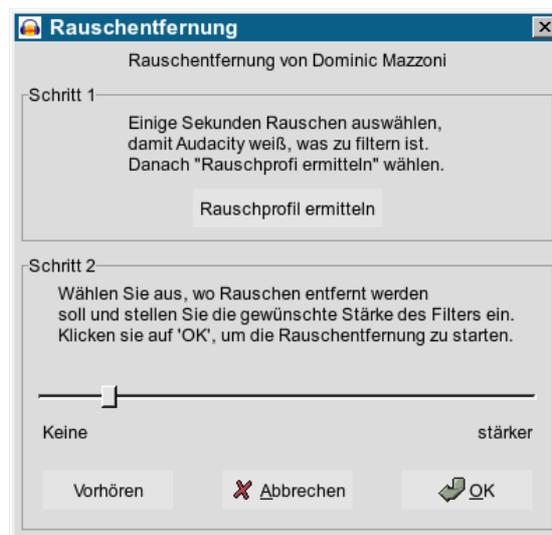
Mit der Rauschentfernung können Nebengeräusche definiert und anschließend reduziert werden.

Einsatzgebiet

Nachbearbeitung von Aufnahmen mit permanent gleichbleibenden, störenden Hintergrundgeräuschen.

Eigenschaften

Die Rauschentfernung arbeitet um so effektiver, je homogener das Hintergrundgeräusch ist, das entfernt werden soll. Sind die Störgeräusche völlig uneinheitlich, wird es unmöglich sein, sie zu entfernen. Zunächst wird ein Profil des störenden Geräuschs ermittelt und anschließend versucht, dieses Profil vom Gesamtsignal zu entfernen. Dabei gilt: Das Originalmaterial wird klanglich um so stärker beeinträchtigt, je stärker die Rauschentfernung eingestellt wird.



Einstellbare Parameter

Rauschprofil ermitteln

Hierfür wird zunächst im Original-Audio eine mindestens einige Sekunden lange Auswahl markiert, die das Störgeräusch „pur“ enthält. Ohne diesen Schritt arbeitet die Rauschentfernung nicht befriedigend. Mit dem Button „Rauschprofil ermitteln“ wird die Eigenart des Geräuschs gespeichert.

Rauschentfernung starten

Anschließend wird eine Auswahl markiert, auf die die Rauschentfernung angewendet werden soll, sowie die Stärke der Filterung eingestellt.

Klickfilter

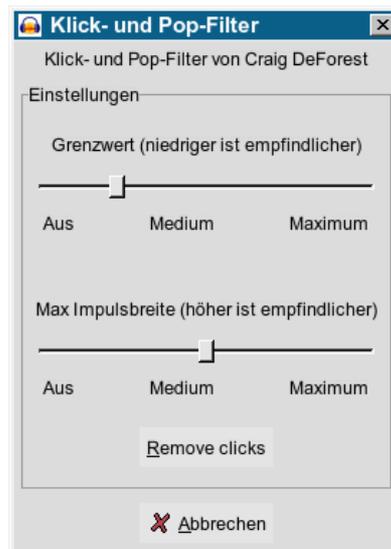
Der Klickfilter entfernt kurze Peaks.

Einsatzgebiet

Säuberung von Aufnahmen mit impulshaften Störgeräuschen.

Eigenschaften

Einfaches Werkzeug, das in spezifischen Fällen (Schallplatten-Knacksen) gute Dienste leistet.



Einstellbare

Grenzwert

Der Pegel, ab dem der Filter einen Impuls als Störgeräusch identifiziert.

Parameter

Impulsbreite

Wird der Wert höher gewählt, werden auch längere Impulse entfernt.

Allerdings steigt dann auch das Risiko, dass Klänge erfasst werden (Schlagzeug), die nicht entfernt werden sollten.

7. Analysewerkzeuge

Spectrum-Analyzer

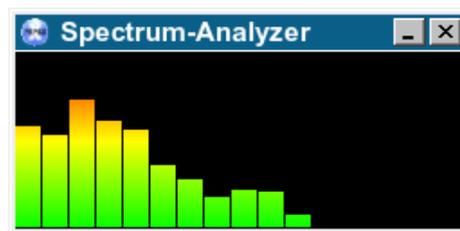
Der Spectrum-Analyzer erlaubt die detaillierte Beobachtung eines Frequenzspektrums. Er kann zum Beispiel im Zusammenspiel mit dem Audioplayer xmms angewandt werden.

Einsatzgebiet

Lokalisierung von Störfrequenzen, Betonungen oder Einbrüchen im Frequenzspektrum.

Eigenschaften

Anzahl und Lage der anzuzeigenden Frequenzbänder lassen sich frei bestimmen. Die Anzeige erfordert viel Rechenleistung und muss deshalb den jeweiligen Ressourcen angepasst werden.



Reines Analysewerkzeug

Dieser Effekt steht bei Audacity zur Zeit noch nicht zur Verfügung. Der Spectrum-Analyzer ist ein reines Analyse-Tool.

7.2 Korrelationsgradmesser

Mit dem Korrelationsgradmesser lassen sich unerwünschte Auslöschungen zwischen den Stereokanälen ermitteln.

Einsatzgebiet

Der Korrelationsgradmesser wird fast nur von MesstechnikerInnen eingesetzt. Sie können mit diesem Werkzeug am Sendemischpult oder an Schnittplätzen, an denen KorrespondentInnen mit extern produzierten Aufnahmen arbeiten, unerwünschte Auslöschungen analysieren.

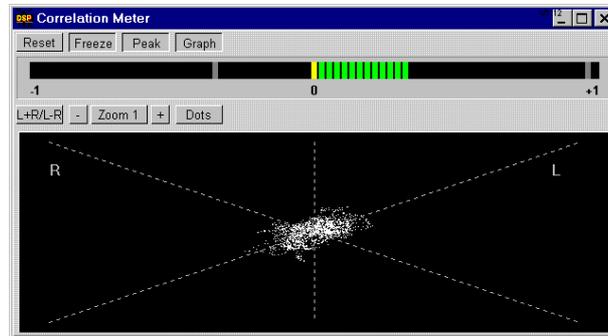
Eigenschaften

Über die Balkenanzeige lassen sich Phasenauslöschungen im Handumdrehen feststellen, das Pixeldiagramm gibt detaillierte Auskunft über die Energieverteilung der Aufnahme.

Audacity bietet eine einfache Möglichkeit solche „Phasendreher“ zu

Reines Analysewerkzeug

beheben: Die Stereospur wird zunächst aufgetrennt (Listenpfeil im Spurkopf). Anschließend wird eine der beiden Spuren mit dem Effekt „invertieren“ bearbeitet.



Dieser Effekt steht bei Audacity zur Zeit noch nicht zur Verfügung. Der Korrelationsgradmesser ist ein reines Analyse-Tool. Er spielt im Sendealltag keine Rolle, er wird von MesstechnikerInnen bei der Installation des Studios benötigt sowie in seltenen Fällen, bei denen die Arbeit mit externen Geräten Probleme bereitet: Liegen rechtes und linkes Stereosignal phasenvertauscht vor, ist die Wiedergabe des Beitrages bzw. der Sendung mit Monogeräten unmöglich.

In einem solchen Fall würde die Balkenanzeige im linken (roten) Bereich flackern, die "Wolke" in der Pixeldarstellung würde waagrecht breitgezogen bis hin zum Strich. Im Normalfall flackert die Balkenanzeige im rechten (grünen) Bereich, die "Wolke" weist eine gewisse Höhe auf.

8. Woher nehmen?

Welche Effekte gibt es?

Der größte Teil der geschilderten Effekte ist in Audacity selbst enthalten. Darüber hinaus sind jedoch unzählige weitere Effekte als Plug-ins anwendbar:

Ladspa-Effekte

Besonders interessant und vielfältig sind die Ladspa-Effekte. Das „Linux Audio Developers Simple Plugin API“ oder eben kurz Ladspa ist eine freie Schnittstelle für Audio-Effekte und Filter unter Linux. Ladspa-Plug-ins verarbeiten Audiosignale und werden etwa für die oben geschilderten Effekte wie Hall, Chorus oder Delay verwendet. Beispiele: Die swh-Plug-ins von Steve Harris als komplette "Effektesammlung", das Computer Music Toolkit (CMT) von Richard Furse, die TAP-Plug-ins (Tom's „Audio Processing Plugins“).

Ladspa-Effekte arbeiten anwendungsübergreifend, das heißt sie stehen auch in anderen Audioprogrammen mit Ladspa-Schnittstelle zur Verfügung, etwa Ardour, Sweep oder xmms.

Nyquist-Effekte

Darüber hinaus gibt es die Nyquist-Effekte: Offene Audio-Plug-ins für Audacity zum Einsatz unter allen Betriebssystemen.

VST-Plug-ins

In Musiker/-innen-Kreisen sind die VST-Plug-ins der Firma Steinberg recht verbreitet. Sie können - mit einigem Aufwand allerdings - auch in Audacity verwendet werden. (8)

Bezugsquellen und Installation

Ladspa-Effekte

Die Ladspa-Effekte können unter Linux manuell installiert werden oder – einfacher – größtenteils über die jeweiligen Linux-Paketverwaltungen installiert werden:

Bei der manuellen Installation ist zunächst die FFTW-Subroutine herunterzuladen (2), nach `./configure --enable-float` zu kompilieren / installieren; FFT (Fast Fourier Transformation) ist das mathematische Verfahren, nach denen das Audio berechnet wird. Anschließend sind die Effekte selbst (3) (4) (5) zu installieren. Nach Audacity-Neustart stehen die Effekte dann zur Verfügung.

Der Weg über die jeweiligen Paketverwaltungen ist einfacher: Für SuSE-

Nyquist-Effekte

Linux stehen die swh-Plug-ins (6) sowie die TAP-Plug-ins (7) als rpm-Pakete zur Verfügung. Unter Debian / Ubuntu / Kubuntu lassen sich über den Begriff `ladspa` alle geschilderten Effekte mit einem Handgriff installieren.

Technisch handelt es sich bei den Effekten selbst um Bibliotheken für Linux (*.so, „shared objects“, sie liegen in dem Verzeichnis `/usr/local/lib/ladspa` oder ggf. `/usr/lib/ladspa`. Wenn die Umgebungsvariable entsprechend gesetzt ist (`export LADSPA_PATH=/usr/lib/ladspa`) können die installierten Effekte aufgelistet werden mit dem Befehl `listplugins`

Die nach dem US-amerikanischen Physiker Harry Nyquist benannten Effekte werden als *.ny-Skripte heruntergeladen (9) und lediglich im Audacity-Plug-in-Verzeichnis (Linux: `/usr/local/share/audacity/plugin-ins`, Windows `c:\programme\audacity\plug-ins`) abgelegt. Sie stehen beim nächsten Start von Audacity zur Verfügung.

Literatur und Quellen

(0) Einführung in Audacity (Grundlagen), auf

<http://www.mediensyndikat.de/>

(1) Effekte auf mehreren Spuren: Anleitung auf

http://audacity.fuchsi.de/download/edgar/help/audacity-1.2.4-help/anleitung_effekte.htm

(2) Die FFTW-Subroutine für die Ladspa-Effekte:

<http://www.fftw.org/download.html>

(3) Die swh-Plug-ins von Steve Harris als komplette "Effektesammlung":

<http://plugin.org.uk/download.php>

(4) Das Computer Music Toolkit CMT, von Richard Furse:

<http://www.ladspa.org/cmt/>

(5) Die TAP-Plug-ins (Tom's „Audio Processing Plug-ins“):

<http://tap-plugins.sourceforge.net/>

(6) Die swh-Plug-ins von Steve Harris als SuSE-rpm-Paket:

<http://rpm.pbone.net/index.php3/stat/26/dist/0/size/418558/name/swh-plugins-fftw3-0.4.7-2.mdk10.1.thac.i586.rpm>

(7) Tom's „Audio Processing Plug-ins“ (TAP-Plug-ins) als SuSE-rpm-Paket:

<http://rpm.pbone.net/index.php3/stat/6/idpl/1323091>

(8) VST-Effekte in Audacity:

<http://audacity.sourceforge.net/download/plugins>

<http://www.audacity-forum.de/thread/241>

<http://www.digitalfishphones.com/>

(9) Nyquist-Plug-ins:

<http://audacity.sourceforge.net/download/nyquistplugins>

(10) Hervorragende, allgemeinverständliche Informationen zu vielen angesprochenen Themen:

<http://de.wikipedia.org/>

Inhalt:

1. Grundlagen	2
2. Beeinflussung des Frequenzgangs	4
Equalizer	4
Notch-/Kerb-Filter	5
3. Beeinflussung des Pegelverlaufs	7
Kompressor	7
Deesser	8
Limiter	9
Expander	10
Gate	11
4. Erzeugung von Raumeindruck	13
Room-Simulator	13
Echo	15
5. Veränderung der Wiedergabegeschwindigkeit	18
Geschwindigkeit / Tempo / Tonhöhe ändern	18
Zeitspur	19
6. Aufnahmen säubern	21
Rauschentfernung	21
Klickfilter	22
7. Analysewerkzeuge	23
Spectrum-Analyzer	23
Korrelationsgradmesser	24
8. Woher nehmen?	25
Welche Effekte gibt es?	25
Bezugsquellen und Installation	25



Creative Commons:
Namensnennung-NichtKommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Sie dürfen: den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich aufführen und Bearbeitungen anfertigen. Zu den folgenden Bedingungen:
 Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechtsinhabers nennen.

Keine kommerzielle Nutzung. Dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Wenn Sie diesen Inhalt bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für einen anderen Inhalt verwenden, dann dürfen Sie den neu entstandenen Inhalt nur unter Verwendung identischer Lizenzbedingungen weitergeben. Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter die dieser Inhalt fällt, mitteilen. Jede dieser Bedingungen kann nach schriftlicher Einwilligung des Rechtsinhabers aufgehoben werden. Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts bleiben hiervon unberührt.