

RADIO HELSINKI

AUDIO-SCHNITTKURS

[v8g-may09]

AUDACITY

von

Martin "Martinland" Schemitsch / Marco Schretter

Die aktuelle Fassung dieser Unterlagen findet sich im Wiki von Radio Helsinki:

https://intranet.helsinki.at/wiki/index.php/Audioschnitt_mit_Audacity

Rückmeldungen zu Unterlagen und Workshop bitte an:

team8martinland@hotmail.com / helsinki@zimt.at



RADIO HELSINKI AUDIO-SCHNITTKURS AUDACITY von Martin "Martinland" Schemitsch / Marco Schretter

steht unter einer

Creative Commons
Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen
3.0 Österreich Lizenz

Sie dürfen:



das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen



Bearbeitungen des Werkes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:



Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.



Keine kommerzielle Nutzung. Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.



Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Wenn Sie dieses Werk bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für ein anderes Werk verwenden, dürfen Sie das neu entstandene Werk nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

- Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen. Am Einfachsten ist es, einen Link auf diese Seite einzubinden.
- Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.
- Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte unberührt.

Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/at/>

oder schicken Sie einen Brief an

Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Inhalt

Einleitung.....	5
Ziele des Workshops – Motivation.....	5
Warum Audacity als Audio-Editor?.....	5
Einheit 1 – Installation, Einrichten, Aufnehmen.....	6
Installation – www.audacity.de	6
Installation von Audacity unter Mac OS.....	6
Installation von Audacity unter Linux.....	6
Audacity-Installation unter Windows.....	6
Installation des Lame Mp3-Encoders.....	6
Installation des VST-Enablers (für Windows).....	6
Einrichten des Programms.....	7
Einstellen der Projektqualität.....	7
Einrichten der Audio-Kanäle (Aufnahme/Wiedergabe).....	9
Einrichten der Auslagerungsdatei (Temp-Verzeichnis).....	9
Grundsätzliches zur Benutzerführung.....	10
Aufnahme.....	10
Neues Projekt.....	10
Speicherplatz bei Radio Helsinki.....	10
Projekt Speichern.....	11
Aufnehmen und Testen der Tonquellen.....	12
Beenden der Aufnahme.....	13
Internes Speicherformat in Audacity.....	13
Setzen von Markierungen während der Aufnahme.....	13
Ein paar Worte zur Sicherung von Projekten.....	14
Einheit 2 – Bearbeiten von Audiomaterial (Editing).....	15
Die Taste A der Tastatur!.....	15
Navigieren.....	15
Probehören (Start/Stop).....	15
Probehören in Schleife ("Loopen").....	16
Vor- und Zurück-Blättern ("horizontal").....	16
Zoomen ("horizontal").....	16
Zoomen ("vertikal").....	17
An Anfang oder Ende der Tonspur springen.....	17

Nutzen von "während der Aufnahme erstellter Markierungen" – Erstellen von Markern.....	18
Importieren externer (Archiv-)Materialien bzw. Aufnahmen.....	18
Erstellen, Aufteilen und Löschen von Tonspuren.....	19
Erstellen einer leeren Mono-Tonspur.....	19
Erstellen einer leeren Stereo-Tonspur.....	19
Aufteilen einer Stereotonspur.....	19
Löschen einer Tonspur.....	20
Schneiden.....	20
Schneiden: Markieren.....	20
Schneiden: Entfernen.....	20
Schneiden: Trimmen.....	21
Schneiden: Kopieren.....	21
Schneiden: Einfügen.....	21
Schneiden: Tonspur Duplizieren / Aufteilen.....	21
Blenden (Fades).....	21
Ein- und Ausblenden (Fade In/Out).....	22
Letzten Effekt Wiederholen.....	22
Hüllkurvenwerkzeug (Optisch frei wählbare Blende).....	22
Mehrspur-Bearbeitung.....	23
Mehrere Spuren: Anlegen.....	23
Mehrere Spuren: Aufteilen.....	23
Mehrere Spuren: Anordnen.....	23
Mehrere Spuren: Zoomen/Einpassen ("vertikal").....	24
Mehrere Spuren: Solo und Stumm schalten.....	24
Mehrere Spuren: Kombinieren (Quick Mix).....	24
Digitale Klangveränderung (EQ, Kompressor, Effekte).....	24
Equalizer, Filter.....	25
Kompressor.....	26
Normalisieren.....	27
Verstärken.....	28
Mixing – Panning und Lautstärke der einzelnen Spuren anpassen.....	28
Einheit 3 – Finalisieren und Exportieren (Bouncen, Rendern).....	29
Mono-Kompatibilität (für Radio-Perfektionisten).....	29
Finaler Export in Audio-CD-Qualität.....	30
Bereitstellung zur Sendungsprogrammierung.....	30

Einleitung

Ziele des Workshops – Motivation

Da es bei Radio Helsinki 92,6 FM für Sendungsmacher die Möglichkeit gibt, Sendungen vorzuproduzieren, auf den Server zu stellen und dann automatisch zur gewünschten Sendezeit abzuspielen, ist unser Hauptziel die Vermittlung des How-to:

WIE kann ein Sendungsmacher

- seine Sendung in möglichst hoher Qualität aufnehmen
- bereits aufgenommenes Tonmaterial (Archivaufnahme, Freifeldaufnahme) sendefertig machen (schneiden, bearbeiten)
- effizient und zeitsparend oder ausgefeilt und künstlerisch anspruchsvoll produzieren
- das Vorproduktionsstudio bei Radio Helsinki für seine Zwecke nutzen
- eine qualitativ hochwertige Sendung als Endprodukt auf den Server legen.
Aufnahmen und Schneiden alleine reichen nicht: WAS muß ein Sendungsmacher tun, damit seine Sendung keine Störgeräusche enthält, die Sprache verständlich und laut genug ist, usw.

Also werden wir in diesem Workshop einen Jingle bzw. eine zehnminütige Sendung produzieren.

Warum Audacity als Audio-Editor?

Radio Helsinki – Freies Radio – Freie Software. Natürlich gibt es in der heutigen Zeit jede Menge Programme, die zur Audiotbearbeitung geeignet sind, wir können natürlich von keinem Sendungsmacher erwarten, dass er etliche Euro ausgibt, um seine Sendung vorproduzieren zu können. Daher hielten wir Ausschau nach der bestmöglichen Software, die unsere Ansprüche erfüllt, für jeden frei zur Verfügung steht und auch von der Plattform (dem Betriebssystem) unabhängig ist.

Audacity war die beste Lösung, da es alle Kriterien erfüllt und es auch jede Menge positives Feedback aus diversen Internetforen und Zeitschriften über die Fähigkeiten des Programms gibt. Weiters ist im Internet auch jede Menge Literatur für die persönliche Recherche der Sendungsmacher zur vollen Ausschöpfung aller künstlerischen und technischen Möglichkeiten in diversesten Sprachen verfügbar. Audacity ist ein nichtdestruktiver Editor, d.h. man arbeitet bis zum finalen Exportieren nur "virtuell" am Audioobjekt, kann vollzogene Schritte daher wieder rückgängig machen (*Strg+Z*) und so mit Audio arbeiten und probieren, ohne dabei gleich die Audiodateien zu verändern bzw. zu zerstören.

Internetquellen:

- www.audacity.de
- www.audacityteam.org

Dieses Dokument bezieht sich vor allem auf Version 1.2.6 von Audacity, da diese zur Zeit der Fertigstellung des Dokuments (Mai 2009) als "Stabile Version" gilt. Die Funktionen sind aber mit Sicherheit auf Folgeversionen und andere Audio-Software übertragbar, wenn man die Grundlagen des Audioschnitts, die wir bieten wollen, verstanden hat.

Einheit 1 – Installation, Einrichten, Aufnehmen

Installation – www.audacity.de

Installation von Audacity unter Mac OS

- Download der aktuellen (stabilen) Version von Audacity für OS 9/X als *.dmg-Datei für den geeigneten Prozessor (Intel oder PowerPC)
- Öffnen der *.dmg-Datei in OS 9 oder OS X
- Erstellen eines neuen Ordners mit dem Namen Audacity im Ordner 'Programme' des OS 9/X
- Kopieren aller Dateien aus der *.dmg-Datei in den neu erstellten Audacity-Ordner
- Audacity kann jetzt durch Klicken auf das Symbol im Programme-Ordner gestartet werden
- Beim ersten Start wird die Sprache eingestellt. Die Spracheinstellung kann nachträglich unter 'Bearbeiten-Einstellungen-Interface' geändert werden.

Installation von Audacity unter Linux

- Normalerweise ist Audacity unter Linux vorinstalliert (Version 1.2.6)

Hinweis für die PCs im Radio bzw. Vorproduktionsstudio: Meldet sich der Benutzer zum allerersten mal an, existieren aufgrund von Gruppenrechten, die noch nicht geschrieben wurden, eventuell die Soundkarten-Treiber in Audacity unter 'Bearbeiten-Einstellungen-Audio E/A' noch nicht! Nach einem weiteren Ab- und Anmelden sollte das nicht mehr der Fall sein.

Audacity-Installation unter Windows

- Download der aktuellen (stabilen) Version von Audacity für Windows (www.audacity.de)
- Installationsdatei (*.exe) starten und den Anweisungen folgen

Installation des Lame Mp3-Encoders

Für den Export des erstellten Audiomaterials in ein mp3 benötigt man den Lame Mp3-Encoder:

- Diesen kann man ebenso unter der o.a. Internetadresse herunterladen
- Die Datei ist danach zu entpacken (Doppelklick)
- Das entpackte File sollte dann in den Audacity-Unterverzeichnis 'Plug-Ins' kopiert werden
- Beim ersten mp3-Export ist dann anzugeben, wo sich die entpackte Lame_Lib-Datei befindet

Installation des VST-Enablers (für Windows)

VST-Plugins sind kleine Programme (Effekte wie Hall, Delay, Chorus, usw.), die von Audacity *zusätzlich* zur Klangbearbeitung verwendet werden können.

- Download und Entpacken des VST-Enablers von www.audacity.de (unter Downloads/Plugins)
- Kopieren des entpackten Files in den Audacity-Unterverzeichnis 'Plug-Ins'
- Beim nächsten Start von Audacity werden alle installierten VST-Plugins (aus dem VST-Ordner unter Windows) als Effekte angezeigt.

Einrichten des Programms

Einstellen der Projektqualität

Grundsätzlich gilt: „Wir wollen qualitativ so hoch wie möglich, so gering wie nötig arbeiten.“, d.h. wenn wir viel Speicherplatz haben, werden wir auch in der besten Qualität arbeiten; je nach Umfang des Projektes und vorhandenem Speicherplatz. Weiters gilt:

*Die **Helsinki-Standard-einstellung für Aufnahmen** beträgt 44100 Hz in Stereo mit 32 Bit (Float).*

Mit dieser Einstellung ist genügend "head room", also Spielraum vorhanden, um bei der Bearbeitung und beim Mastering der so getätigten Aufnahmen die bestmögliche Qualität zu erhalten.

*Die **Helsinki-Standard-einstellung für den unkomprimierten Export des Masters (entspricht dem finalen Produkt der Vorproduktion)**, also für die Archivierung und Sendungsprogrammierung, beträgt 44100 Hz in Stereo mit 16 Bit (Integer, d.h. Werte als Ganzzahlen).*

Zur Abschätzung von Dateigrößen gilt folgende Tabelle bei *60 Minuten Audiomaterial*:

Sample-Rate (Abtastrate)	Bit-Tiefe (Zahlengenauigkeit)	Dateigröße (Stereo)	Dateigröße (Mono)
44100	16 (Werte als Ganzzahlen)	605 MB	302 MB
44100	24 (Werte als Ganzzahlen)	908 MB	454 MB
44100	32 (Werte als Kommazahlen!)	1211 MB	605 MB

Formel:

Samplerate * Bits * Kanäle * Sekunden * Minuten / 8 Bit / 1 KB / 1 MB = nötige MB/Stunde

Beispiel (Eine Stunde Audio-CD-Qualität):

44100 * 16 * 2 * 60 * 60 / 8 / 1024 / 1024 = 605 MB/h

Von der *Aufnahme und Bearbeitung im mp3-Format bzw. als WAV mit weniger als 44,1 kHz und 16 Bit* wird aus oben genannten Qualitätsgründen bzw. wegen des erforderlichen Spielraumes, um die Qualität zu erhalten (z.B. bei Dynamikänderungen), grundsätzlich *abgeraten*.

Folgende Projekt- bzw. Export-Einstellungen unter 'Bearbeiten-Einstellungen-Qualität' bzw. 'Bearbeiten-Einstellungen-Dateiformate-Unkomprimiertes Exportformat' sind noch zu tätigen (hier nicht gezeigt werden die individuellen mp3-Einstellungen unter 'MP3-Exporteinstellungen' nach Installieren des Lame-Encoders):

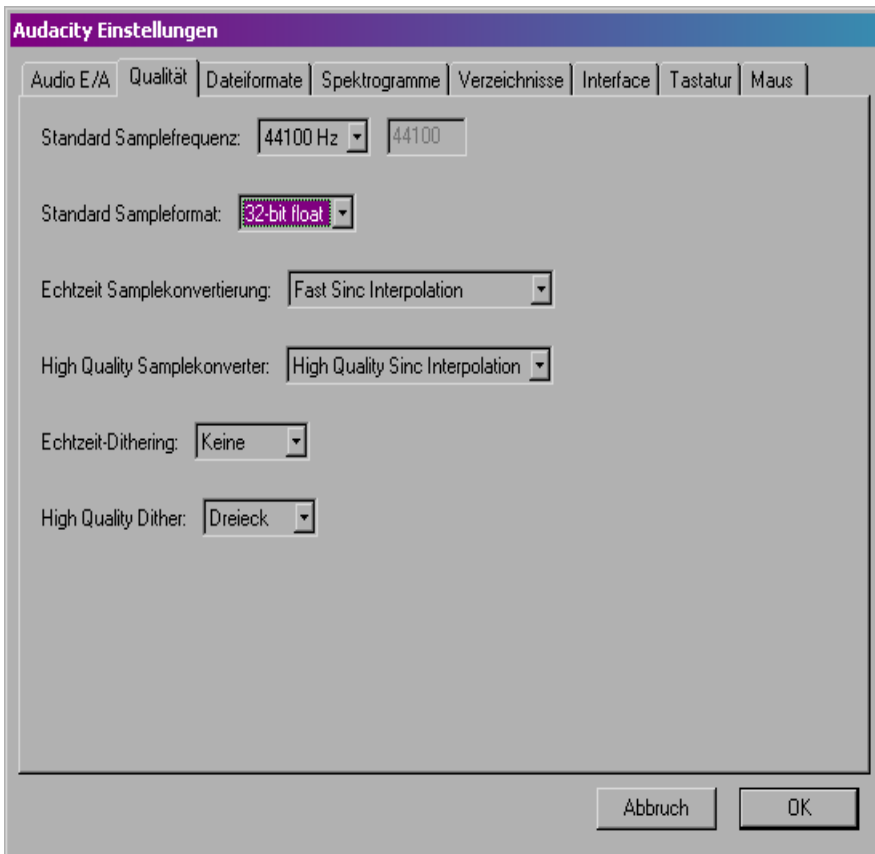


Abbildung 1: 'Qualitätseinstellungen für Projekt'

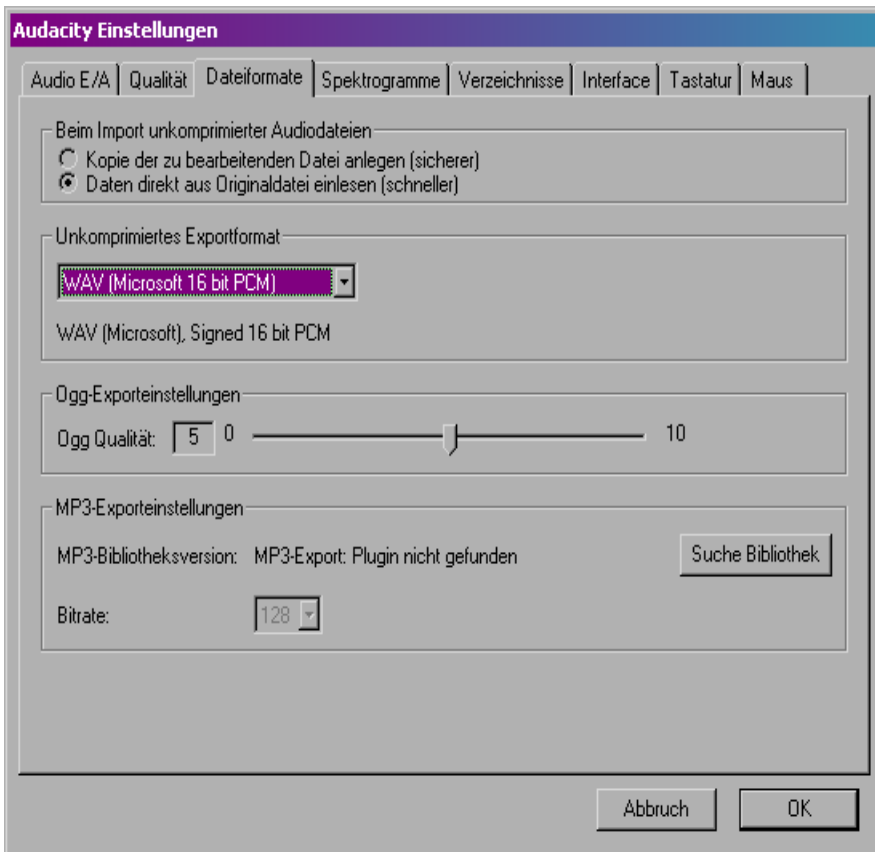


Abbildung 2: 'Qualitätseinstellungen für Export'

Einrichten der Audio-Kanäle (Aufnahme/Wiedergabe)

Abschließend sind noch die Soundkartentreiber wie folgt einzustellen:

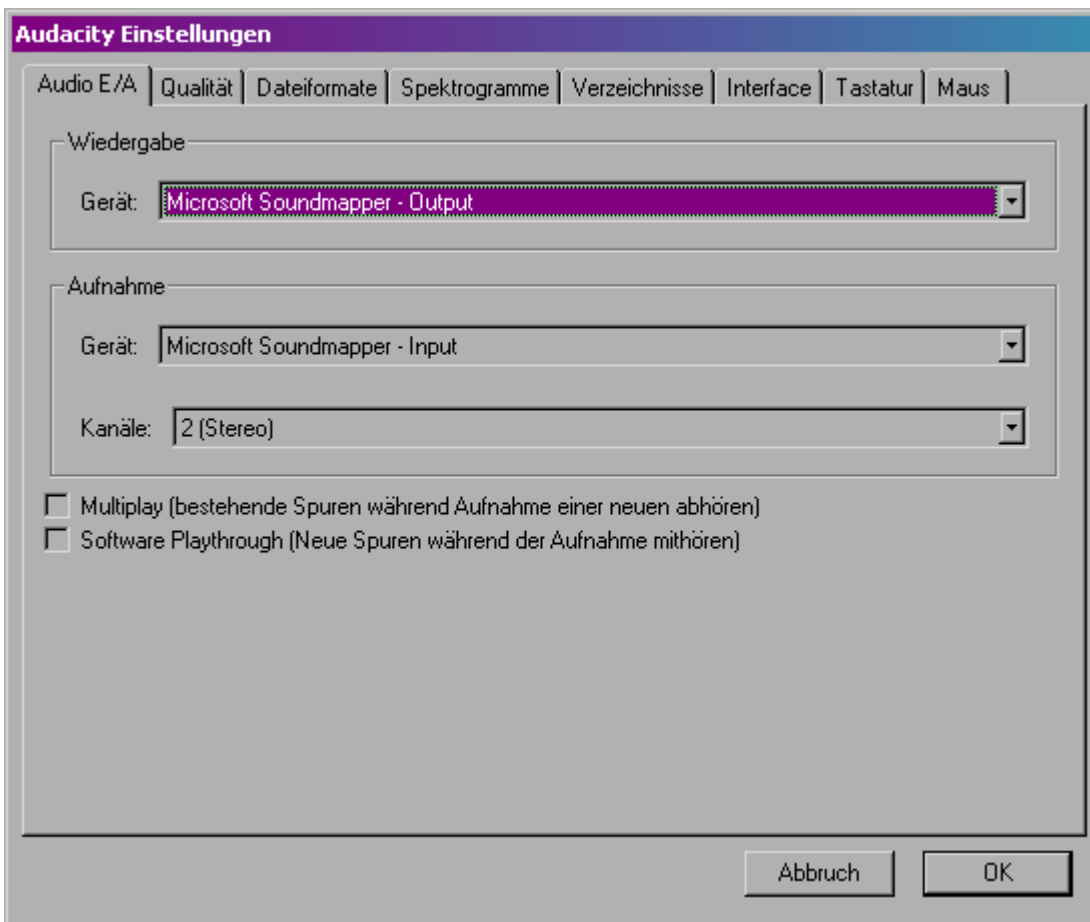


Abbildung 3: 'Audio Ein-/Ausgabe'

In diesem Zusammenhang erwähnenswert ist noch die Einstellung 'Multiplay' (siehe oben, Abbildung 3): Diese gestattet die Möglichkeit von Overdubs bei gleichzeitigem Playback (Aufnehmen mit gleichzeitiger Wiedergabe der bisherigen Audiodaten), was eigentlich vor allem bei Musikaufnahmen, jedoch z.B. auch bei der Erstellung von Hörspielen relevant sein kann und im Bedarfsfall zu aktivieren ist.

Einrichten der Auslagerungsdatei (Temp-Verzeichnis)

Wichtig für das flüssige Arbeiten mit Audacity ist weiters die Einstellung des temporären Verzeichnisses, die man unter dem Reiter 'Verzeichnisse' (desselben Dialogfensters 'Einstellungen' wie in den Abbildungen 1 bis 3 gezeigt) findet.

Hier sollte man vor allem eine Partition (= Teil einer lokalen Festplatte, also ja kein Netzlaufwerk)

1. mit ausreichend freiem Speicherplatz (siehe Abschätzung von Dateigrößen, Seite 7), und
2. wenn möglich nicht die Systempartition

wählen, um den reibungslosen Ablauf des Programms zu gewährleisten.

Somit steht dem kreativen Schaffen mit Audacity hoffentlich nichts mehr im Wege!

Grundsätzliches zur Benutzerführung

Unsere Philosophie bei der Benutzung von kreativen Programmen lautet:

Das Programm soll eine automatische Erweiterung der eigenen Fähigkeiten sein.

Anfänglich wird üblicherweise mit der Maus und den dafür vorgesehenen Schaltflächen bzw. Menüs des Programmes gearbeitet, um sich mit der für die eigenen Zwecke sinnvollen Teilmenge (!) des Funktionsumfangs vertraut zu machen.

In weiterer Folge beginnt man, statt der zeitaufwendigen Navigation bzw. Bedienung der Menüs und der Schaltflächen durch die Maus deren äquivalente (*auch in den Einstellungen definierte*) Tastaturkürzel zu verwenden, sodass im Endeffekt die spontane kreative Beschäftigung mit dem Inhalt ermöglicht wird, ohne sich um das Interface Gedanken machen zu müssen.

Dementsprechend werden alle Funktionen, auf die im Rahmen dieses Workshops eingegangen wird, in all ihren Alternativen, d.h. mit ihren Maussymbolen, Menüeinträgen und Tastenkürzeln (wobei hier der aller kürzesten Variante der Vorzug gegeben wird) beschrieben:

Symbol/Maus:

Menü:

Tastatur:

Aufnahme

Neues Projekt

Symbol/Maus:

-

Menü:

Datei-Neu

Tastatur:

Strg + N (Merkhilfe: 'N'eu)

Nun legen wir ein neues Projekt an (standardmäßig öffnet sich Audacity mit einem leeren Projekt, d.h. theoretisch könnte man direkt mit einer Aufnahme beginnen, doch im Sinne der Datensicherheit und Übersichtlichkeit sollte man – wie unten beschrieben – dem Projekt als erstes einen Namen geben und dieses abspeichern)...

Speicherplatz bei Radio Helsinki

Wie unter 'Einstellen der Projektqualität' bereits erläutert, sollte man berücksichtigen, dass der Mitschnitt einer Stunde in optimaler Qualität mindestens 1,2 GB beansprucht. Dafür stehen folgende Bereiche zur Verfügung:

- Lokal auf der Festplatte des Vorproduktionsstudios (Partition mit 80 GB auf 'D:\temp')
- /home (= 'U:\[Benutzername]' auf dem Windows-Rechner des Vorproduktionsstudios bzw. "lokal" auf allen anderen Linux-Rechnern) (1 GB, kann sechs Tage lang überschritten werden, auf Anfrage auch mehr)
- /Upload/SENDUNGEN (200 GB, nicht als Ablage, sondern für Sendungsprogrammierung!)

Projekt Speichern

Symbol/Maus:	-
Menü:	Datei-Projekt speichern
Tastatur:	Strg + S (Merkhilfe: 'Speichern')

...und speichern das neue Projekt lokal auf der Festplatte (nicht auf einem Netzlaufwerk; das würde zügiges Arbeiten mit den Projektdateien erschweren!) unter einem aussagekräftigen und dennoch nicht zu langen Dateinamen (idealerweise mit Versionsnummer und -beschreibung), also z.B.:

sendung_datum_v01_[arbeitsschritt]

Als nächstes stellen wir den Aufnahmepegel (im Vorproduktionsstudio) ganz nach rechts auf 1.0 (= 100 %), bei einfacheren Onboard-Soundkarten (am eigenen Rechner) sicherheitshalber ein wenig darunter:



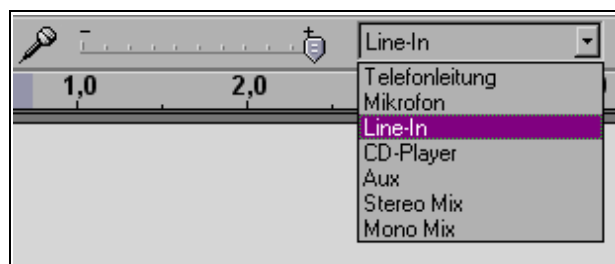
Links vom Aufnahmepegel befindet sich die Wiedergabelautstärke. Dies ist eigentlich ein Multiplikator (von 0.0 bis 1.0) für den Output und dient vor allem dazu, die Lautstärke von Audacity beim Arbeiten mit anderen im Systemmixer des Computers eingestellten Tonquellen auf deren Niveau "herunterzuschrauben", falls das Playback von Audacity im Vergleich zu ihnen zu laut erscheint, und hat als solcher keinen Einfluß auf die Inhalte/Aufnahmen in Audacity:



Im Rahmen dieses Workshops möchten wir im Vorproduktionsstudio eine Live-Sendung "simulieren" und mitschneiden, externe Aufnahmen bzw. (Archiv-)Materialien importieren und all das bearbeiten.

Zunächst beginnen wir damit, eine Sprecherstimme (Mikrofon) aufzunehmen. Wir gehen davon aus, dass das Vorproduktionsstudio, sein Mischpult und die relevanten Ein- und Ausgänge des Computers dort dankenswerterweise von der Helsinki-Technik mit einer entsprechenden Test-CD eingemessen wurden, um bei Nullposition der Fader optimale Aufnahmeergebnisse erzielen zu können. Im VP-Studio hängt dazu eine Checkliste, die diesen Ausgangszustand herzustellen hilft.

Wir wählen als Eingangssignal unter Windows nun normalerweise 'Line-In' (bzw. für Linux im Vorproduktionsstudio unter 'Einstellungen-Audio E/A': 'HDSP Analog IN (1+2) (1)'):



Dieses Signal stammt aus dem oben erwähnten Mischpult des Vorproduktionsstudios. Wir kommen daher mit einer 2-Kanal-Stereospur, die direkt vom Mischpult (mit allen uns dort zugänglichen Quellen) in die Soundkarte eingespielt wird, aus. Das Arbeiten mit importierten Musik- und Aufnahmedaten bzw. mehreren Spuren beschäftigt uns dann in der zweiten Einheit des Workshops.

Aufnahmen und Testen der Tonquellen

Wir bereiten alle Mikrophone, CDs, MDs, Audiodateien, Platten, usw. vor, die für die "Live"-Sendung verwendet werden sollen.

Symbol/Maus:



Menü:

-

Tastatur:

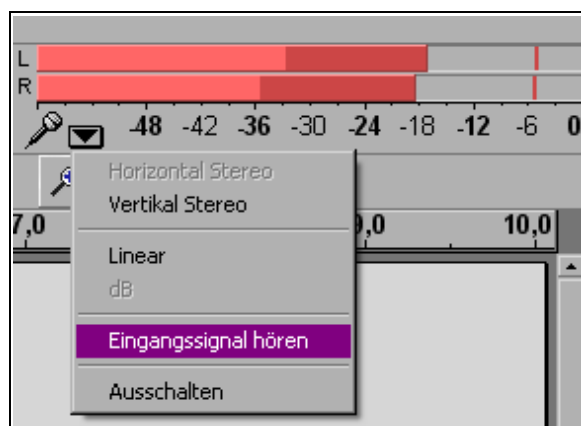
R

(Merkhilfe: 'R'ecord)

Damit starten wir eine kurze Testaufnahme in Audacity, in der wir alle Tonquellen einmal kurz verwenden, um deren Funktionalität zu prüfen.

Wir nehmen mit Kopfhörer und aktiviertem Monitoring auf, um Rückkoppelungen zu vermeiden.

Die Lautstärken der Tonquellen (am Mischpult) sollten so eingestellt sein, dass sie auf keinen Fall Clipping verursachen, d.h. nicht den rechten Rand der roten Aufnahmeanzeige bzw. den Maximalpegel 0 erreichen und damit die Aufnahme beschädigen. Das Monitoring läßt sich am schnellsten – unter Umgehung unten gezeigter Auswahlliste – durch Klicken auf das Mikrophon-Symbol selbst aktivieren:



Zur Unterstützung der Sendungsmacher sind im Vorproduktionsstudio neben der oben erwähnten Checkliste die für ein optimales Arbeiten mit Audacity ausgemessenen Pegel als "Normalpositionen" der Regler des Mischpultes in einer Abbildung angebracht.

Hinweis: Unter Unix kann als letzte Möglichkeit der Behebung von Pegelproblemen der Alsa-Mixer im Eingabefenster (in Linux zu finden als Terminal) gestartet werden: 'alsamixer' und Eingabetaste. Dort läßt sich – falls notwendig – der Pegel des 'Line'-Eingangssignales erhöhen.

Mit Beginn der Aufnahme schreibt Audacity das aufgenommene Material in unser Projekt. Es wird *bei jeder Aufnahme automatisch eine neue Spur begonnen*, nichts wird "überspielt".

Beenden der Aufnahme

Symbol/Maus:



Menü:

-

Tastatur:

Leertaste

(Merkhilfe: Musiksoftware-Standard ;-)

Internes Speicherformat in Audacity

Wir können nun Folgendes beobachten: Die Projektdatei ist eine einzelne, relativ kleine Datei, in der nur die Organisation der Spuren und deren graphische Aufbereitung, nicht jedoch deren akustischer Inhalt gespeichert werden. Das Tonmaterial selbst liegt in einem Unterordner mit dem Namen der Projektdatei plus '_data' in zahllosen kleinen Dateien zu je einem Megabyte vor.

Dadurch werden intelligenterweise sowohl die Anforderungen an die Computerleistung als auch der Datenverlust bei Systemproblemen minimiert...

Setzen von Markierungen während der Aufnahme

Symbol/Maus:

-

Menü:

Textmarke an Aufnahme-(Wiedergabe-)Position hinzufügen

Tastatur:

Strg + M

(Merkhilfe: 'M'arkierung)

Sollte man Audacity für einen Mitschnitt vor Ort auf einem Notebook verwenden, kann es sich als äußerst zeitsparend erweisen, auf obige Weise bestimmte Ereignisse in der Aufnahme gleich während der Aufnahme zu markieren. Diese Markierungen dienen zum schnellen Finden gewisser "Szenen" einer Aufnahme. Mit der Verwendung dieser Markierungen werden wir uns in Einheit 2 beschäftigen.

Besonders angenehm ist die Tatsache, dass man soeben gesetzte und alle weiteren *Markierungen gleich während der Aufnahme* durch Tippen des Textes unmittelbar nach Setzen der Markierung *beschriften* kann. (Vorsicht: Tippgeräusche sind eventuell in der Aufnahme hörbar!)

Hinweis: Durch Einfügen einer Markierung wird die dadurch erzeugte Textspur aktiv, und die Aufnahme läßt sich nicht mehr durch Drücken der Leertaste sondern nur mehr durch Betätigung der Schaltfläche für 'Stop' beenden.

Ein paar Worte zur Sicherung von Projekten

Prinzipiell ist anzuraten, laufende Projekte, so sie nicht nach einer Sitzung bereits gerendert bzw. exportiert wurden, bis zum nächsten Mal auf transportablen Medien zu sichern. Auch das wiederholte Drücken von *Strg + S* (Merkhilfe: 'S'peichern) nach einzelnen, erfolgreichen Arbeitsschritten wird dringend empfohlen!

Bei Radio Helsinki gibt es seitens der Technik zumindest eine automatische Sicherung der persönlichen 'home'-Verzeichnisse.

Nach erfolgreichem Test der Aufnahme einer Stereotonspur aus dem Mischpult des Vorproduktionsstudios können wir mit den gleichen Schritten wie oben und *aktivierter Aufnahme* mit der Produktion einer "simulierten" Live-Sendung beginnen. Die Sendung wird wie gewohnt mit Mikrofonen, CD-Playern, usw. ohne Unterbrechungen 60 Minuten lang abgehalten.

Je nach Sendezeit wird von Radio Helsinki für vorproduzierte Sendungen eine Maximallänge von beispielsweise 58 Minuten für eine einstündige Sendung empfohlen, um ein eventuelles Abschneiden während der Ausstrahlung zu vermeiden.

Audacity zeichnet all unsere Tätigkeiten in bestmöglicher Qualität im internen Projektformat auf.

Nach der Aufzeichnung werden wir nun die Aufnahme nachbearbeiten und sendefertig exportieren.

Einheit 2 – Bearbeiten von Audiomaterial (Editing)

Die Taste A der Tastatur!

Einleitend zur Bearbeitung von aufgenommenen Spuren stellen wir kurz die wichtigsten sechs Bearbeitungswerkzeuge vor. Zwischen diesen kann sehr schnell mit der *Taste A* bzw. *den Funktionstasten F1 bis F6* auf der Tastatur umgeschaltet werden, was das ansonsten erforderliche ständige Klicken auf die Symbole für das Wechseln der Bearbeitungsmodi enorm beschleunigt.

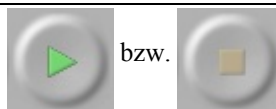
Werkzeugsymbol	Funktion	Taste
	Auswahlwerkzeug	F1
	Hüllkurvenwerkzeug	F2
	Zeichenwerkzeug	F3
	Zoomwerkzeug	F4
	Zeitverschiebungswerkzeug	F5
	Multifunktionswerkzeug	F6

Navigieren

Nun können wir mit der Testaufnahme von vorhin folgende erste Spielarten der Bearbeitung, von den einfachsten bis zu den komplexesten, erproben.

Probehören (Start/Stop)

Symbol/Maus:



Menü:

-

Tastatur:

Leertaste

(Merkhilfe: Musiksoftware-Standard ;-)

Als erstes möchten wir das soeben aufgenommene Material probenhören, denn vor allem dadurch läßt sich die Korrektheit der Aufnahme sicherstellen. Eine zusätzliche Hilfe dazu wird die weiter unten angeführte Zoom-Funktion liefern, die es ermöglicht, den Verlauf der Klangkurve im

wahrsten Sinne des Wortes unter die Lupe zu nehmen.

Klicken Sie mit dem Auswahlwerkzeug an die gewünschte Stelle in der Tonspur und betätigen Sie danach die Leertaste. Nach dem Stoppen der Wiedergabe springt der Cursor in der Zeitachse wieder an den Anfang der Wiedergabe.

Probehören in Schleife ("Loopen")

Symbol/Maus:



⌘ + Klick auf das Symbol (Shift + Klick)

Menü:

-

Tastatur:

⌘ + Leertaste (Shift + Leertaste)

Eine äußerst nützliche Variante des normalen Abspielens ist das "Loopen":

Durch anfängliches Gedrückthalten von ⌘ verwandelt sich das Symbol in oben dargestelltes Symbol und durch zusätzliches Drücken der Leertaste bzw. Anklicken des Symbols werden entweder das gesamte Projekt oder der zuvor markierte Bereich in Schleife abgespielt.

Vor- und Zurück-Blättern ("horizontal")

Symbol/Maus:

⌘ + Mausrad (Shift + Mausrad)

Menü:

-

Tastatur:

← bzw. → (Schrittweite je nach Zoom-Stufe, s.u.)

Durch Benutzen der Pfeiltasten, vor allem später beim Markieren, läßt sich bei geeigneter Zoom-Stufe ein höheres Maß an Genauigkeit, zum Beispiel beim Markieren von Silben erreichen.

Zoomen ("horizontal")

Symbol/Maus:



oder (noch eleganter): Strg + Mausrad

Menü:

Ansicht-Einzoomen, Ansicht-Auszoomen

Tastatur:

Strg + 1 bzw. Strg + 3

Es wird dabei immer auf den aktuell markierten Zeitpunkt zentriert.

Besonders hilfreich im Zusammenhang mit einer schnellen optischen Markierung durch Maus oder Pfeiltasten ist das *Aufzoomen auf diesen eben gewählten Ausschnitt*:

Symbol/Maus:




Menü:

Ansicht-Auswahl ins Fenster einpassen

Tastatur:

Strg + E (Merkhilfe: 'E' inpassen)


Sollte man zur Übersicht die *gesamte Länge* des Projektes ins Fenster *einpassen* wollen, genügt:

Symbol/Maus:	
Menü:	Ansicht-Projekt ins Fenster einpassen
Tastatur:	Strg + F (Merkhilfe: 'F'it)

Einen ähnlichen Effekt erzielt man übrigens durch Markieren des gesamten Projektes mit *Strg + A* und darauffolgendes Einpassen dieser Gesamtauswahl mit *Strg + E*!

Um etwa direkt festzustellen, ob die Aufnahme übersteuert ist, d.h. die Spitzen der Wellenform abgeschnitten werden, bzw. um silbengenaues Arbeiten zu ermöglichen, ist der schnelle und unentwegte Wechsel der Vergrößerung des Ausschnittes unerlässlich. Es empfiehlt sich, die Handhabung der Tastenkombinationen für Zoomen in der linken und die Pfeiltasten (mit oder ohne \hat{u} -Taste zum Markieren) in der rechten Hand zu automatisieren, um effizient zu schneiden. Je nach persönlicher Vorliebe ist Audacity jedoch für eine ebenso zügige Vorgangsweise mit der Maus geeignet. Es gilt: Den persönlich am besten geeigneten Workflow erarbeitet man sich im Laufe der intensiven Beschäftigung mit dem Werkzeug selbst!

Zoomen ("vertikal")

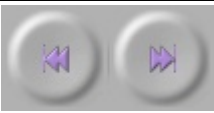
Symbol/Maus:	 mit der Maus in Lautstärkeskala des Tonspurkopfes!
Menü:	-
Tastatur:	-

Besonders hilfreich ist auch die Möglichkeit, durch Klicken und Ziehen mit der Maus in der vertikalen Lautstärkeskala (ganz links in jeder Tonspur zwischen Spurkopfinformationen und dem eigentlichen Beginn der Wellenform; mit Werten zwischen 1.0 und -1.0) bzw. durch Klicken (Hineinzoomen) oder Klicken mit \hat{u} (Hinauszoomen) in der Höhe der Darstellung der Wellenform zoomen zu können.

Weiters ist es möglich, durch Klicken auf den Tonspurnamen im Spurkopf und dortige Auswahl von 'Wellenform (dB)' auf eine logarithmische Darstellung der Lautstärke umzuschalten (und mit 'Wellenform' wieder auf die lineare Darstellung zurück), was zum Beispiel zum besseren Unterscheiden, Betrachten und Auffinden leiser Passagen zwecks Editierung oder Kompression gute Dienste leistet.

Siehe dazu weiters auch das vertikale Einpassen einer bzw. mehrerer Spuren auf Seite 24.

An Anfang oder Ende der Tonspur springen

Symbol/Maus:	
Menü:	-
Tastatur:	Pos1 bzw. Ende

Eine einfache Möglichkeit, direkt an den Anfang bzw. das Ende einer Aufnahme zu gelangen, auch wenn man bereits tief in eine Tonspur hineingezoomt hat, um daran zu arbeiten.

Nutzen von "während der Aufnahme erstellter Markierungen" – Erstellen von Markern

Symbol/Maus:	-
Menü:	Textmarke an Aufnahme-(Wiedergabe-)Position hinzufügen
Tastatur:	Strg + M (Merkhilfe: 'M'arkierung)

Wie bereits im Kapitel Aufnahme beschrieben, kann man in Audacity zur Schaffung/Erhaltung der Übersichtlichkeit in einer Aufnahme Marker setzen. Diese Markierungen können auch während des Durchhörens an signifikanten Stellen mit dem oben angegebenen Tastenkürzel gesetzt werden.

Sie dienen vor allem als visuelle Anspringpunkte von ansonsten nur durch zeitaufwendiges akustisches Abhören feststellbaren, inhaltlichen Abschnitten. Durch direktes Anklicken der während der Aufnahme oder Wiedergabe gesetzten Markierungen (siehe oben) lassen sich schnell bestimmte Positionen anspringen bzw. durch weiteres Klicken zusammen mit \uparrow exakt nach den Markern definierte Abschnitte markieren.

Bei aktivierter Markierung (dicht rechts neben den Rand klicken) springt man mit Tabulator zur nächsten (bzw. mit \uparrow Tab zur vorigen), damit wird ein nachträgliches Beschriften erleichtert.

Importieren externer (Archiv-)Materialien bzw. Aufnahmen

Symbol/Maus:	Hineinziehen der Datei mit linker Maustaste (Drag & Drop) aus dem "Explorer" bzw. Dateimanager des Betriebssystems
Menü:	Projekt-Audio importieren
Tastatur:	Strg + I (Merkhilfe: 'I'mport)

Externe Aufnahmen und Musikdateien lassen sich problemlos in das laufende Projekt integrieren und werden als eigene Tonspur zur späteren Mischung abgelegt.

Die Nachbearbeitung importierter Audiodaten, die von einer CD oder einem anderen offiziellen Tonträger stammen, sollte vermieden werden, da diese bereits professionell bearbeitet wurden, außer man möchte diese durch Effekte verfremden. Sie sollten sich als Sendungsmacher dabei aber über die rechtliche Situation bei Veränderung von Fremdmaterial im Klaren sein.

Eine große Annehmlichkeit in Audacity gegenüber einspurigen kommerziellen Produkten stellt die Tatsache dar, dass die importierten Audiodateien nicht alle in der gleichen Samplingrate oder Dynamikauflösung vorliegen müssen. Im Gegenteil: Audacity zeigt ganz links unten die Samplingrate des Projektes an, in jeder einzelnen importierten Tonspur jedoch zusätzlich (je nach den Einstellungen des Imports, siehe Seite 8) die Auflösung der Quelldatei, die nun nahtlos, jedoch bzgl. ihrer Abtastrate unverändert in das Projekt integriert wurde. Abgespielt und exportiert werden alle Spuren gemeinsam mit der für das Projekt eingestellten Abtastrate. Dies geschieht durch Interpolation, die (je nach Rechnerleistung) das einzige spurenbegrenzende Kriterium in Audacity ist!

Hinweis: Als Spezialfall beim Import von unkomprimierten Daten (also nicht mp3s) gilt es, eine Fallunterscheidung bzgl. der Audacity-Einstellung 'Bearbeiten-Einstellung-Dateiformate-Beim Import unkomprimierter Audiodateien' zu treffen:

- Kopien (sicherer, mehr Platzbedarf)
- Direkt (schneller, dennoch nicht destruktiv, weniger Platzbedarf, Quellen müssen existieren)

Im ersten Fall wird das Material beim Import wirklich in das Projekt kopiert, man ist sodann auf Kosten eines größeren Projektes (Speicherbedarfs) von der Ursprungsdatei unabhängig.

Im zweiten Fall wird von Audacity nur auf die damit in Zukunft notwendigerweise vorhandene Originaldatei verwiesen, und es werden eleganterweise nur die Änderungen an dieser im Audacity-Projekt mitgeführt. D.h. deren ursprünglicher Zustand bleibt auf jeden Fall erhalten, ohne das eine Kopie notwendig wäre!

Diese Einstellung ist je nach Erfordernissen des Projektes bzw. der Systemumgebung zu wählen.

Erstellen, Aufteilen und Löschen von Tonspuren

Erstellen einer leeren Mono-Tonspur

Symbol/Maus:	-
Menü:	Projekt-Neue Tonspur
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + P T (Merkhilfe: 'T'onspur)

Für den Fall, eine leere Tonspur erzeugen zu müssen...

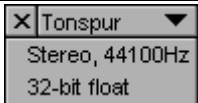
Erstellen einer leeren Stereo-Tonspur

Symbol/Maus:	-
Menü:	Projekt-Neue Stereotonspur
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + P S (Merkhilfe: 'S'tereotonspur)

Dasselbe geht natürlich auch mit einer leeren Stereotonspur.

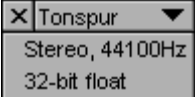
Hinweis: Die Anzahl der Spuren sollte von Zeit zu Zeit durch Zusammenmischen (siehe Quick Mix auf Seite 24) reduziert bzw. inhaltlich zusammengefaßt werden.

Aufteilen einer Stereotonspur

Symbol/Maus:	 (Klick auf Dropdown-Pfeil neben 'Tonspur')
Menü:	-
Tastatur:	-

Bei einkanaligen (also "Mono"-Aufnahmen), die dennoch in Stereo vorliegen sehr praktisch. Bei Stereoaufnahmen kann man auch einen Sprecher am Mischpult nach links und einen zweiten nach rechts legen. Teilt man diese Stereospur anschließend auf, hat man beide Sprecher in je einer Spur für die Bearbeitung sauber getrennt zur Verfügung. Man nennt dies auch Dual-Mono-Methode.

Löschen einer Tonspur


Symbol/Maus:	 (Klick auf 'x')
Menü:	Projekt-Spuren entfernen
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + P R (nur bei bereits markierten Spuren)


Sollte eine Spur wirklich nicht mehr benötigt werden, kann sie durch Klicken auf das 'x' ganz links im Kopf der Tonspur entfernt werden.

Hinweis: Gelöschte Tonspuren sowie *alle* weiteren fundamentalen *Arbeitsschritte* der gesamten bisherigen Audacity-Session lassen sich unter 'Ansicht-Verlauf' *darstellen und rückgängig* machen!


Schneiden

Schneiden: Markieren

Symbol/Maus:	 und Direktes Ziehen mit linker Maustaste in Tonspur
Menü:	-
Tastatur:	↑ + ← bzw. ↑ + → (Schrittweite je nach Zoom-Stufe)

Das *Auswahlwerkzeug*  selbst, das für alle weiteren untenstehenden Schritte Voraussetzung ist, aktiviert man am schnellsten mit *FI*, siehe dazu auch Seite 15.

Schneiden: Entfernen


Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Markieren mit Maus, s.o., dann: 
Menü:	Bearbeiten-Ausschneiden
Tastatur:	Entf

Hinweis: Wichtig ist beim Markieren und Entfernen von Klangmaterial, mit einem sofortigen Playback der relevanten Stelle sicherzustellen, dass durch diese Aktion keine ungewollten Sprünge d.h. störende "Knackser" im Tonmaterial entstanden sind. Man kann diese auch eindeutig bei starker Vergrößerung der Wellenform als meist vollkommen senkrechte oder eben sehr steile Flanken erkennen.

In hartnäckigen Fällen bzw. vorbeugend schneidet man strategisch am besten vertikal in der Mitte im Bereich 0.0 (der linearen Darstellung, in logarithmischer Darstellung dementsprechend bei -36.0 dB), also im "Tal" oder eventuell auch an der "Spitze" bis zu einer ähnlichen Stelle einer benachbarten Welle...


Hinweis: Mit *Strg + L* (Merkhilfe: 'L'eise) läßt sich Markiertes umgehend *in Stille umwandeln*...

Schneiden: Trimmen


Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Markieren mit Maus, s.o., dann: 
Menü:	Bearbeiten-Trimmen
Tastatur:	Strg + T (Merkhilfe: 'T'rimmen)

Diese Funktion beschleunigt das Zurechtschneiden vieler kleiner Tonspuren, wie sie bei Hörspiel- oder Jingle-Produktionen anfallen: Anstatt langwierig vorne und hinten überflüssiges Material abzutrennen, markiert man in einem Schritt nach Augenmaß die Wellenform selbst, um dann den Überschuß vorne und hinten in einem weiteren, einzigen Schritt zu kürzen. Nur der markierte Teil der Spur bleibt bestehen.


Schneiden: Kopieren

Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Markieren mit Maus, s.o., dann: 
Menü:	Bearbeiten-Kopieren
Tastatur:	Strg + C (Merkhilfe: 'C'opy)

Schneiden: Einfügen

Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Positionieren mit Maus, s.o., dann: 
Menü:	Bearbeiten-Einfügen
Tastatur:	Strg + V (Merkhilfe: Windows-Standard ;-)

Schneiden: Tonspur Duplizieren / Aufteilen

Symbol/Maus:	Markieren des aufzuteilenden Bereiches bzw. der zu duplizierenden Spur mit 
Menü:	Bearbeiten-Tonspur Duplizieren / Aufteilen
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + B D / Alt + B F

Diese Funktionen sind besonders wichtig, wenn man später diverse Effekte auf einzelne Teile einer Spur gesondert anwenden möchte. Dadurch kann man bessere Fades (Überblendungen) setzen und vermeidet so Fehler beim Bearbeiten mit Effekten. Siehe auch Mehrspurbearbeitung auf Seite 23.

Blenden (Fades)

Grundsätzlich sollte man alle selbstgeschnittenen Audioelemente, seien es nun Effekte, Musik- oder Moderationselemente sowie am Schluß die gesamte Produktion mit Übergängen von und zu absoluter Stille akustisch sauber abschließen, damit es zu keinen Knacksern kommt.

Genau zu diesem Zweck bedienen wir uns der Blenden bzw. Fades. In weiterer Folge werden sogenannte Cross-Fades (also sich in mehreren Spuren überlappende Ein- und Ausblendungen) zum akustisch bruch- und knackserfreien Verbinden heterogener Audioelemente dienen:

Ein- und Ausblenden (Fade In/Out)

Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Markieren eines Bereiches
Menü:	Effekt-Einblenden, Effekt-Ausblenden
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + E E E, Alt + E A

Die "Klassiker": "Fade In" und "Fade Out", wie seit Kindheit aus Musikstücken bekannt, jedoch leider damals^[tm] in den alten Kassettenrekordern zum Mitschneiden aus dem Radio (und vor allem sauberen Entfernen der unentwegt am Anfang und Ende jeder Nummer über die Musik sprechenden Moderatoren) nie eingebaut. ;-)

Normalerweise findet man mit dieser schnell anzuwendenden Art der Blende von und zu absoluter Stille sein Auslangen.

An diesem Punkt sei in einem kurzen Einschub folgender *Hinweis* erwähnt:


Letzten Effekt Wiederholen

Symbol/Maus:	ev. Vorheriges Markieren eines Bereiches
Menü:	Effekt-Wiederholen
Tastatur:	Strg + R (Merkhilfe: 'R'epeat)

Der *letzte Effekt* (eben z.B. Fades oder auch komplexere, siehe weiter unten) läßt sich so *wiederholen*. Das *spart* im Falle von mehrmals hintereinander auf verschiedene Selektionen anzuwendenden Effekten *enorm viel Zeit*.

Für eine differenzierte und dennoch schnelle, da optische Lösung im Bezug auf Blenden, bietet sich das folgende Hüllkurvenwerkzeug an:

Hüllkurvenwerkzeug (Optisch frei wählbare Blende)

Symbol/Maus:	 Klicken (Setzen) + Ziehen (Ändern) mit linker Maustaste
Menü:	-
Tastatur:	F2

Damit läßt sich graphisch ein beliebiger Verlauf der Lautstärke über mehrere Punkte realisieren. Überzählige Stützpunkte lassen sich durch Hinausziehen aus der Tonspur wieder entfernen...

Mehrspur-Bearbeitung


Die Vorteile der Bearbeitung in mehreren Spuren werden unter 'Anordnen' weiter unten näher ausgeführt. Damit es auch bei den Vorteilen bleibt, ist zu empfehlen, jede Spur aussagekräftig (durch Klicken auf den Tonspurnamen im Spurkopf, gleich neben dem 'x', und dort unter 'Name') zu benennen, so wie schon bei Projektnamen und Versionsnummern auf Seite 11 ausgeführt.

Mehrere Spuren: Anlegen

Symbol/Maus:	-
Menü:	Projekt-Neue Tonspur / Projekt-Neue Stereotonspur
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + P T T / Alt + P T S

Auch legt Audacity wie bereits erwähnt bei jeder neuen Aufnahme (also ohne zu "Überspielen") bzw. nach jedem erfolgreichen Import eine neue Tonspur an.


Mehrere Spuren: Aufteilen


Symbol/Maus:	Markieren des aufzuteilenden Bereiches bzw. der zu duplizierenden Spur mit 
Menü:	Bearbeiten-Tonspur Aufteilen
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + B F

Besonders praktisch zum Extrahieren einer Selektion in einem Arbeitsschritt (anstatt zuerst die Markierung auszuschneiden, dann eine neue Tonspur anzulegen und das Klangmaterial dort wieder aus der Zwischenablage einzufügen).

Hinweis: 'Bearbeiten-Tonspur Duplizieren' bzw. *Strg + D* (Merkhilfe: 'D'uplizieren) bewirkt dasselbe, jedoch bleibt dabei die ursprünglich markierte Sektion in der Ausgangstonspur erhalten!

Mehrere Spuren: Anordnen

Symbol/Maus:	 und Direktes Ziehen mit linker Maustaste in Tonspur
Menü:	-
Tastatur:	F5

Das Verschiebewerkzeug  selbst, das für das Verschieben Voraussetzung ist, aktiviert man am einfachsten mit *F5*, siehe dazu auch Seite 15.

Hier zeigt sich nun sehr schnell die Mächtigkeit der Mehrspurbearbeitung: Anstatt langwierig und destruktiv die akustischen Ereignisse in einer Tonspur ineinanderzukopieren, läßt sich so detailliert an der Dramaturgie feilen, bevor man die endgültigen Blenden und eine (Teil-)Abmischung der Spuren vornimmt. Ganz abgesehen davon, dass zusätzlich – wie bereits erwähnt – in Audacity alle einzelnen Spuren völlig disparate Formateigenschaften (Abtastrate, Bits pro Sample) aufweisen können!

Mehrere Spuren: Zoomen/Einpassen ("vertikal")

Symbol/Maus:	-
Menü:	Ansicht-Tonspuren vertikal einpassen
Tastatur:	Strg + ⬆ + F (Merkhilfe: 'F'it)

Unerlässlich, um im Eifer des Gefechtes kurz den Überblick zu erlangen und dann etwa mit Markieren und Einzoomen derselben Stelle wieder ins Geschehen abzutauchen...

Diese Einstellung ist *auch* beim Bearbeiten bzw. Aufnehmen *nur einer Spur* hilfreich, um die Wellenform *bildschirmfüllend darzustellen!*

Mehrere Spuren: Solo und Stumm schalten

Symbol/Maus:



(Klick auf 'Stumm' oder 'Solo')

Menü:

-

Tastatur:

-

Da standardmäßig alle Spuren abgespielt werden, kann mit diesen Schaltflächen selektiert werden.

Hinweis: Diese Einstellungen werden beim Mixen (Bouncen, Rendern) und Export ignoriert!

Mehre Spuren: Kombinieren (Quick Mix)

Symbol/Maus:	-
Menü:	Projekt-Quick Mix
Tastatur:	-

Dient zum Vereinfachen des Projektes durch permanentes Zusammenführen mehrerer, markierter (⬆ + Linke Maustaste auf Spurkopf) Tonspuren. Besonders wichtig ist diese Funktion bei großen Projekten, da dadurch der Rechner nicht überlastet wird.

Digitale Klangveränderung (EQ, Kompressor, Effekte)

Zur digitalen Klangveränderung muß immer eine Spur bzw. ein Teil davon markiert werden.

Es gilt die *Regel*:

Material, das von CD, MP3 und anderen (fertigproduzierten, kommerziellen) Tonträgern in eine Produktion einfließt, wird *nicht* mit EQ, Kompressor und sonstigen Effekten nachbearbeitet, außer diese Maßnahmen dienen einem künstlerischen Zweck (Verfremdung). Wenn das in den Computer eingespielte Signal von diesen Medien richtig angesteuert war, gibt es keinen Grund, diese bereits gemasterten Sounds bzw. Musikstücke nachzubearbeiten!

Wir betrachten hier vor allem den Einsatz von Effekten auf die Stimme eines Radiosprechers oder


selbst aufgenommenes Klangmaterial.

Weiters empfehlen wir, entweder die Spur vor der Bearbeitung einzelner Teile zu *Duplizieren* ('Bearbeiten-Tonspur Duplizieren' bzw. *Strg + D*), *Aufzuteilen* ('Bearbeiten-Tonspur Aufteilen') oder eben über eine gesamte Spur zu arbeiten.

Zur Abschätzung der Auswirkung eines Effektes sollte man die Spur, in der gearbeitet wird wechselweise mit (nicht) gedrückter **Solo**-Taste im Zusammen- bzw. Einzelklang anhören.

Spuren gleichen Inhalts (z.B. alle Sprecher), auf die man nun dieselben Effekte anwenden möchte, können zuvor mit der QuickMix-Funktion (siehe Seite 24) zusammengemischt werden.

Equalizer, Filter

Symbol/Maus:	Auswahl einer Spur und eines Bereiches mit 
Menü:	Effekt-Equalizer
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + E E E E

Der Equalizer dient dazu, gewisse Frequenzen abzusenken (bzw. anzuheben).

Bei einer Sprecherstimme gibt es keine relevante Information bei Frequenzen unter 80-100 Hertz, daher empfiehlt es sich *auf jeden Fall*, einen sogenannten *Trittschallfilter* mit dem EQ einzufügen. Dadurch werden Störgeräusche von Wind, Mikrofonstativberührungen, Verkehr (Straßenbahn!) und Raumresonanzen relativ gut vermieden. Vor allem sind dies alles Geräusche, die man auf *"gewöhnlichen" Boxen* nicht (besonders gut) hören und daher *nicht beurteilen kann*.

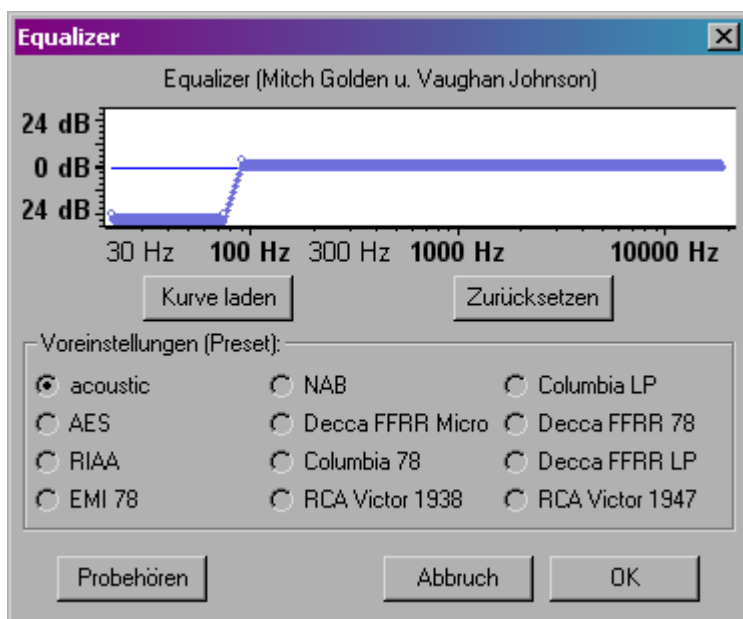



Abbildung 4: Equalizer

Weitere Frequenzanhebungen und Absenkungen kann man in folgenden Bereichen durchführen:

- "Wärme/Mumpf": bei ca. 250 Hz
- "Näseln": bei ca. 2 kHz
- "S" und "Zischeln": bei 6-8 kHz

Kompressor

Symbol/Maus:	Auswahl einer Spur und eines Bereiches mit 
Menü:	Effekt-Kompressor
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + E K K

Um einen subjektiv "dichteren" Höreindruck zu erreichen oder das Absinken besonders leiser Passagen zu verhindern bzw. eine zu schwach ausgesteuerte Aufnahme "zu retten", besteht die Möglichkeit – behutsam – an der Dynamik des Projektes zu drehen:

Eine Kompression von etwa 1:2 ab -15 dB kann man sich am einfachsten mathematisch als lineares Zusammenschieben aller Schwingungen, die lauter als -15 dB sind, vorstellen:

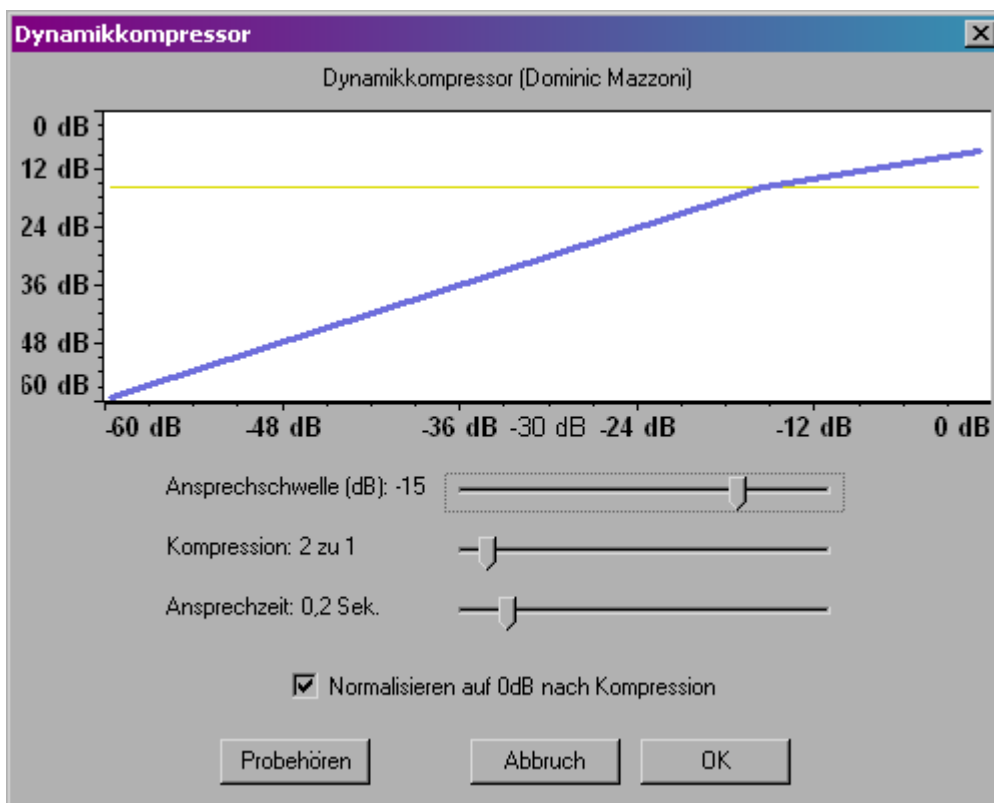


Abbildung 5: 'Lineare Kompression'

Ein wichtiger Wert für den Kompressor ist die Ansprechschwelle (Treshhold). Optisch läßt sich dieser Wert leichter finden, wenn man die Darstellung der Tonspur auf 'Wellenform (dB)' stellt.

Bei einem Faktor von 1:2 wird also die Dynamik oberhalb von -15 dB auf die Hälfte zusammengestaucht, d.h. alle Geräusche kommen sich doppelt so nahe und die lautesten Stellen sind – von -15 dB aufwärts gemessen – nur mehr halb so laut. Erst durch darauffolgendes (oft auch automatisiertes, wie hier in Audacity zuschaltbares) Normalisieren entsteht also der *gewünschte Endeffekt*:

Die lauterer Passagen werden leiser im Vergleich zu den ruhigeren Passagen. Dadurch wird das Gesamtbild dichter. Nach dem Normalisieren sind beide Passagen aneinander angepaßt und lauter.

Die zwei wesentlichen Überlegungen bei Verwendung eines Kompressors lauten nun: Um wieviel

möchte ich anpassen (z.B. das Doppelte oder Dreifache, also Faktor 1:2 oder 1:3) und vor allem: Unter welchem Lautstärkepegel befinden sich bei der vorliegenden Aufnahme die unerwünschten Nebengeräusche (Rauschen oder Hintergrundgeräusche), die keinesfalls zu stark mitgehoben werden sollen? Dementsprechend sind die Einstellungen zu wählen...

Bei Sprache sind Kompressionsraten von 1:5 und kurze Ansprechzeiten durchaus üblich, um Explosivlaute (p, t, k) usw. abzufangen und den Klang zu verdichten. *Wichtig dabei ist das Finden der richtigen Ansprechschwelle.* Es empfiehlt sich mehrmals probezuhören. Popp- und Klickfilter wären weitere Helfer im Bekämpfen von "Sprachproblemen".

Abschließend zum Thema Kompressor zeigen wir nun anhand eines "Negativbeispiels" in Abbildung 6, was sogar von professionellen Studios mit Kompression "angerichtet" werden kann.

Es zeigt sich hier der Unterschied in der klanglichen Qualität der originalen, "antiken", sehr musikalischen d.h. dynamischen Aufnahme der Gruppe "ABBA" und deren Neubearbeitung durch exzessive Kompression, um im Radio, iPod-Einsatz oder Autoradio – also im Lärm des Alltags! – mehr "Druck" zu erzeugen: Alles erscheint gleich laut(est):

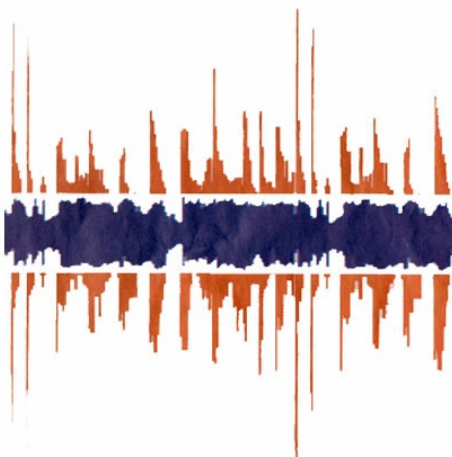


Abbildung 6: 'Mastering Einst + Jetzt'
(Rot/Weit: Große Dynamik in alten Mastern,
Blau/Eng: Heutige Master, hier proportional)

"Tage des Donners – Dynamikschwind in der Popmusik"
<http://www.sueddeutsche.de/kultur/524/430276/text/>

Normalisieren


Unter Normalisieren versteht man ein Verstärken des markierten Bereiches auf eine definierbare, maximale Aussteuerungsgrenze. Beim Normalisierer ('Effekte-Normalisieren') von Audacity beträgt diese Aussteuerungsgrenze -3 dB.

Diese Grenze ist unvorteilhaft, vor allem wenn wir wie vorhin das Signal mit dem Kompressor auf 0 dB normalisiert haben oder auch beim Anwenden dieser Funktion auf fertigproduzierte Musikstücke (in beiden Fällen wird das Signal leiser!).

Eine bessere Herangehensweise zum Lautermachen von Signalen bietet die Funktion Verstärken (dieser Umstand im Bezug auf das Normalisieren stellt eine Eigenheit von Audacity dar, die in Version 1.3.7 bereits behoben wurde).

Hinweis: Bevor Sie Klangdaten mittels Effekt lauter machen, kontrollieren Sie bitte die Ausgangslautstärke von Audacity (siehe Wiedergabelautstärke auf Seite 11) bzw. diejenige für Lautsprecher und Kopfhörer. Passen Sie zuerst diese an, bevor sie Spuren oder Passagen direkt anheben!

Verstärken

Symbol/Maus:	Auswahl einer Spur oder eines Bereiches mit 
Menü:	Effekte-Verstärken
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + E V (Merkhilfe: 'V'verstärken)

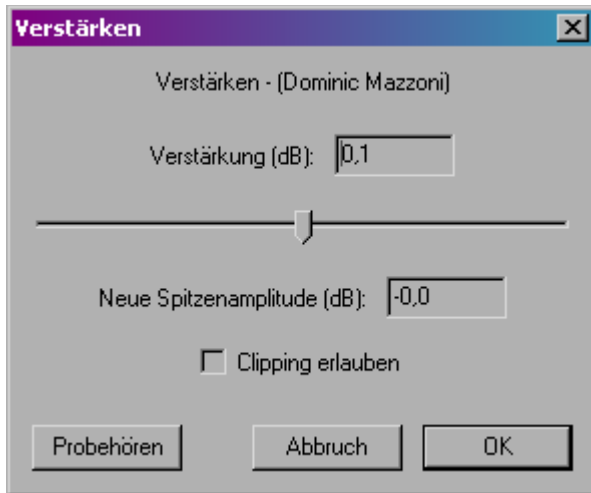
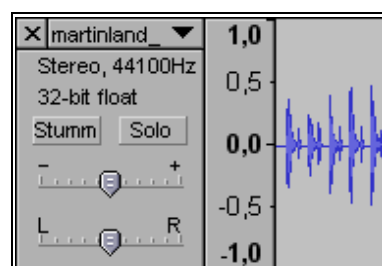


Abbildung 7: Verstärken

Mit dem Einstellen des Wertes 'Neue Spitzenamplitude' auf -0.5 dB erreicht man die gewünschte Normalisierung einfach durch die Eingabe eines Zahlenwertes. Spitzenamplituden größer -0.5 dB sind verboten (außer man will das Signal absichtlich zerstören). Dies ist eine allgemeine Empfehlung aus der Audio-Industrie...

Mixing – Panning und Lautstärke der einzelnen Spuren anpassen

Das Anpassen der Panning- und Lautstärkeverhältnisse der einzelnen Spuren zueinander erfolgt über die ganz links im Kopf der Tonspur dargestellten Regler:



- / + bezeichnet den Lautstärke-Regler; durch Verschieben mit der Maus wird die Lautstärke der gesamten Spur geregelt
- L / R bezeichnet den Pan-Regler; mit ihm wird das Signal im Stereopanorama positioniert (*Hinweis*: Monospuren, die aus der Mitte geregelt wurden, behandelt Audacity folgerichtig als Stereospuren)

Einheit 3 – Finalisieren und Exportieren (Bouncen, Rendern)

Finalisieren ist der letzte Schritt, bevor die fertige Produktion auf den Helsinki-Server gestellt wird.

Grundsätzlich sollte man beim Finalisieren sicherheitshalber *zuerst das ganze Projekt* als "Master" in einer Projektdatei mit neuer Versionsnummer ('Datei-Projekt speichern unter') ablegen.

Beim Finalisieren und Exportieren gehen wir von folgender Situation aus:

- alle Audio-Objekte in den Spuren liegen an der richtigen Position
- alle künstlerisch erwünschten Effekte, Fades, Übergänge usw. wurden bereits durchgeführt und es ergeben sich in Summe dabei keine Übersteuerungen! (roter Bereich)
- die einzelnen Spuren sind im Stereospektrum wie gewünscht positioniert (gepanned) und lautstärkemäßig angepaßt; dabei ist zu beachten, dass beim Durchhören des Projektes die Anzeige der Ausgabelautstärke nie den roten Bereich erreichen darf und akustisch keine hörbaren Knackser auftreten
- Spuren mit Inhalt gleicher Quelle (Sprachspuren, Musikspuren, etc.) wurden mit der QuickMix-Funktion zusammengemischt bzw. vereinfacht
- selbst aufgenommenes Material wurde mit einem Low-Cut bearbeitet (siehe Equalizer und Filter, Seite 25) und Störgeräusche wurden entfernt

Mono-Kompatibilität (für Radio-Perfektionisten)

Als vorletzten Schritt möchten wir, wie es jede professionelle Audioproduktion – vor allem im Rundfunkbereich – vorsieht, garantieren, dass die aufwendige Produktion auch unter ungünstigen Hörbedingungen nicht Veränderungen durch Phasenauslöschung zum Opfer fällt.

D.h. es muß einfach garantiert sein, dass eine Sendung auf einem Mono-Küchenradio gut hörbar ist. Vor allem bei extrem vollzogenem Panning zweier Kanäle, (gleichzeitig aufgenommen) ungünstigen Mikrofonabständen, falsch herum gepolt gelöteten Kabeln bei der Aufnahme, irrtümlich in der Audiosoftware phaseninvertierten Kanälen (die letzten beiden Fälle stammen übrigens aus der Helsinki-Praxis und sind so abwegig nicht!), usw. kann es sein, dass die Produktion stellenweise "unhörbar" wird.

Bei importierten Signalen von CD usw. besteht diese Gefahr nicht, nur bei selbst aufgenommenen Abschnitten der Sendung.

Wie kontrolliere ich nun die Mono-Kompatibilität?

AKUSTISCHER/SCHNELLER TEST:

- Klingt eine Spur im Solomodus voll und lebendig jedoch zusammen mit anderen Spuren flach, mager oder leiser, so stimmt etwas mit der Mono-Kompatibilität nicht

RECHNERISCHER/EXAKTER TEST:

- Falls das Masterprojekt nicht in einer einzigen Stereotonspur vorliegt, selbige erzeugen, indem man alle Kanäle mit QuickMix (siehe Seite 24) auf eine Spur abmischt
- Danach im Kopf der Tonspur im Menü 'Mischen' mit 'Stereotonspur aufteilen' zwei getrennte Kanäle bilden
- Nun jeden dieser Kanäle nochmals unter 'Mischen' auf 'Mono' stellen

- Idealerweise müßte nun das ganze Masterprojekt *mit beiden eingeschalteten Monokanälen* auf (nun leicht hörbare) Auslöschungen abgehört werden, in der Praxis sollten jedoch Stichproben in "verdächtigen" Aufnahmeabschnitten genügen

Sind nun Passagen in Mono tatsächlich sehr leise oder gar stumm, bietet sich folgender Ausweg als KORREKTUR:

- Einen Kanal an der *betroffenen Stelle* markieren und durch 'Effekt-Invertieren' (phasen)umkehren. Die Stelle sollte wieder gut hörbar sein. Abschließend genügt es, beide Kanäle unter 'Mischen' wieder auf 'Linker' bzw. 'Rechter Kanal' zu stellen und im oberen, linken Kanal durch 'Stereotonspur erstellen' zusammenzuführen.

Finaler Export in Audio-CD-Qualität

Symbol/Maus:	-
Menü:	Datei-Exportieren als WAV...
Tastatur (in diesem Fall nur unter Windows):	Alt + D E (Merkhilfe: 'D'atei-'E'xport)

Nun möchten wir die fertige Sendung in eine einzige Datei exportieren, die man auch ohne Audacity wiedergeben kann.

In unserem Fall möchten wir die Datei ja als wav-Datei (*waveform audio format*) in CD-Qualität mit 44100 Hz und 16 Bit Auflösung abspeichern (wie auf Seite 8 eingestellt!).

Vor dem Export müssen wir sicherstellen, dass alle Spuren, die nicht gebraucht werden und eventuell auf STUMM geschaltet sind, aus dem Projekt entfernt wurden. Audacity ignoriert nämlich beim Export diese STUMM- und SOLO-Einstellungen der einzelnen Spuren und mischt alle vorhandenen Spuren in die Export-Datei.

Wählen wir nun schlußendlich aus der Menüleiste 'Datei-Export als WAV...'. Danach können Sie der Sendung einen Namen mit der Dateiendung ".wav" geben und im Zielorder speichern. Durch Klicken auf OK startet Audacity den Exportvorgang.

Nach dem Exportieren ist es ratsam, noch einmal zumindest stichprobenartig in diese wav-Datei reinzuhören.

Die Sendung bzw. Aufnahme ist somit fertiggestellt, Gratulation!

Bereitstellung zur Sendungsprogrammierung

Unter /Upload/SENDUNGEN lassen sich auf diese Art produzierte Sendungen zur Sendungsprogrammierung ablegen. Wenn möglich wie im Workshop in Audio-CD-Qualität, Platz für programmierte Sendungen der nächsten zwei Wochen ist dort auf jeden Fall vorhanden. *Diese Ablage ist als temporär zu betrachten, d.h. bereits ausgestrahlte Sendungen werden ausnahmslos gelöscht und finden sich dann im Archiv als Archivaufnahme in dementsprechend reduzierter Qualität wieder!*

Brenner und USB-Anschlüsse stehen zur tatsächlichen externen Archivierung zur Verfügung.

Jeder Sendungsmacher ist selbst für die Archivierung seiner Audacity-Projekte zuständig und muß daher eigenständig dafür sorgen, dass die Projektdateien oder zumindest die fertige Export-(wav-) Datei auf einem eigenen Speichermedium archiviert ist.