

Einführung
Aufgabe 2 - Audioverarbeitung

Tobias Reinsch
2011



Ziel der Aufgabe

- Arbeiten mit einem (semi-) professionellen Audiobearbeitungswerkzeug
- praktischer Einsatz von Vorlesungsinhalten (Eigenschaften von Audiosignalen, Raumwahrnehmung, psychoakustische Effekte)

Thema: Hörbuchbearbeitung

Werkzeug: Audacity 1.3 Beta

Notwendig: Kopfhörer + Mikrofon (eigene oder beim Operator leihen)

Bearbeitungszeitraum: 2. Mai – 30. Mai

Hörbuch

- üblicherweise von **einer** Person gesprochener Text
- ursprünglich „gesprochene Bücher“ für Blinde und Sehbehinderte

Anfänge:

- 20er Jahre: erste Dichterlesungen (Schallplatte, Phonograph, Radio)
- 50er Jahre: Deutsche Grammophon produziert erste Hörbücher in Zusammenarbeit mit Theatern
- 70er Jahre: Zusammenarbeit mit Rundfunkanstalten, jedoch wenig erfolgreich, Ende der 70er kommt Hörkassette auf den Markt
- 80er Jahre: nach wie vor mäßiger Erfolg, Produktionen werden wieder eingestellt, erst ab 1990 mit Krimihörspielen der Durchbruch (→ CD)

Heute:

- derzeit wachsendes Segment des Buchmarktes (neben E-Books)
- Weltweit Umsatz stetig steigend
- Publikum: hauptsächlich Erwachsene, aktive Leser

Das Hörbuch im 21.Jh.:

- neue Belebung durch MP3-Player und Web-Portale zum kostenpflichtigen Download (Umsatzsteigerung deutschlandweit 2009: 31%, [2])
- "hörbücher" erzielt 6,6 Mio. Treffer bei Google
- eigene Audioformate mit sprachspezifischer Kompression und "bookmarking" Möglichkeit (von aktuellen MP3-Playern teilweise unterstützt):
 - .m4b (MPEG-4 Audiobook, von Apple)
 - .aa (proprietäres Format von Audible)
- MP3 als bekanntes und verbreitetes Format weiterhin beliebt
- User-Generated Content (Web 2.0): nach Blogs, Wikis, Flickr, YouTube jetzt auch Hörbücher-Projekte (von Laien eingesprochen, gemeinfrei)
 - <http://librivox.org>
 - [http://de.wikisource.org/wiki/Wikisource:Gesprochene Wikisource](http://de.wikisource.org/wiki/Wikisource:Gesprochene_Wikisource)
 - <http://vorleser-amateure.de.vu>
 - <http://hoerspielprojekt.de>

Die Aufgabe im Überblick:

- Text selbst einsprechen und abspeichern
- Rohmaterial aufbereiten und schneiden
- Musik, Effekte hinzufügen: aufbereiten (Störgeräusche entfernen), schneiden
- Sprecher räumlich "positionieren"
- Arbeiten mit Raumklang

Aufgaben:

- Dialog einsprechen und abspeichern
- Mindestens *2 Charaktere + Erzähler* für Dialog
- Mehrere Sprecher möglich (Hörspiel) aber nicht notwendig
- Länge: *1-5 Minuten*
- Alle Aufnahmen in *mono*
- Speichern als *dialog.mp3 (128 kbit/s)*

- Verwendung von fremden Sprachmaterial, falls eigenes Einsprechen nicht möglich ist
- Abgabe der *lizenz_1.txt* bei Verwendung von fremden Sprachmaterial

Wichtig: Zwischenabgabe der Aufgabe 2.1 bis 18.05. 13Uhr

Aufgaben:

- Samples einfügen
- Rauschentfernung mit Hilfe von Bandpass- und Rauschentfernungs-Filter
- Vergleich der Frequenzspektren der gefilterten Samples
- Exportieren des besten Resultates (*entrauscht.wav*)

- Auswahl von passender Musik
- Schneiden eines maximal 30 Sekunden dauernden Teiles
- Speichern als *musik.wav*

Entfernen von Störgeräuschen

von Schallplatten/Kassetten oder über Mikrofone aufgenommenes Material kann Störgeräusche unterschiedlichster Art enthalten

- Grundrauschen
- Knackser
- Nebengeräusche

Vermeidung der Störquellen besser als nachträgliche Bearbeitung, da Qualitätsverlust

Überblick gewinnt man mit FFT-Analyse

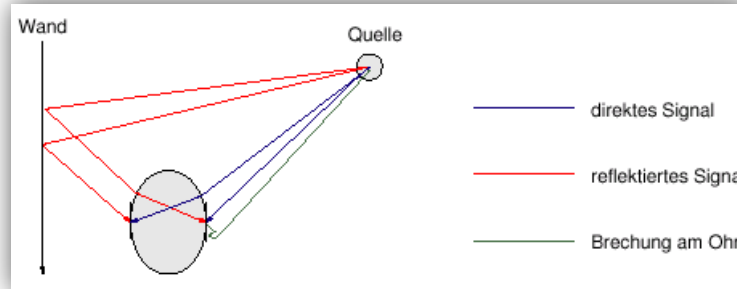
(gesamtes Sample oder entsprechende Stellen)

- Geräuschteppiche liegen über dem kompletten Frequenzbereich
- Gleichspannungsstörungen im Niederfrequenzbereich bis 50Hz
- Knackser und Knistern im oberen Frequenzbereich

Aufgaben:

- Arrangieren der Einzelteile aus Aufgabe 2.1 und 2.2
- Erstellung eines Storyboards, beinhaltend der Startzeitpunkte von
 - Musik
 - Samples
 - Effekte
- Eigene Samples dürfen ebenfalls verwendet werden (Vermerk im Storyboard)
- Positionierung der Sprecher links und rechts, Erzähler mittig
- Halleffekt für Erzähler zur besseren Abgrenzung
- Speichern des Hörbuches als *aufgabe3.mp3* (kleiner als 4 MB)

Raumwahrnehmung :

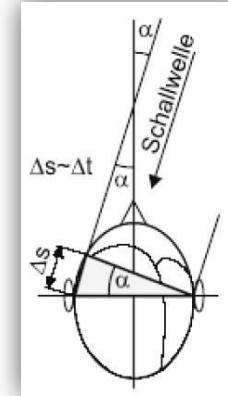


beruht auf

- Position (Quelle, Person), Ankunftszeit des Schalls am Ohr des Hörers
- Schallintensität und -unterschiede zwischen linken und rechten Ohr
- Zeit- und Phasendifferenz (Raumgeometrie)
- Reflektion und Dämpfung des Schalls am Körper
- direktes und reflektiertes Signal,
- Beugung um Kopf herum,
- Brechung an Ohr / Schulter, Okklusion und Obstruktion (reflektierte Schallwellen werden als Hall wahrgenommen, tiefe Frequenzen gebeugt)
- grundlegende Effekte der Richtungswahrnehmung:
 - **Interaural Time Difference (ITD)**
 - **Interaural Level Difference (ILD)**

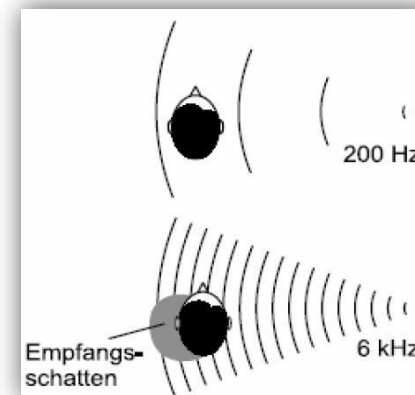
Interaural Time Difference (ITD)

- Interaurale Laufzeitdifferenz
- Unterschied in der Ankunftszeit zwischen beiden Ohren durch unterschiedliche Entfernung



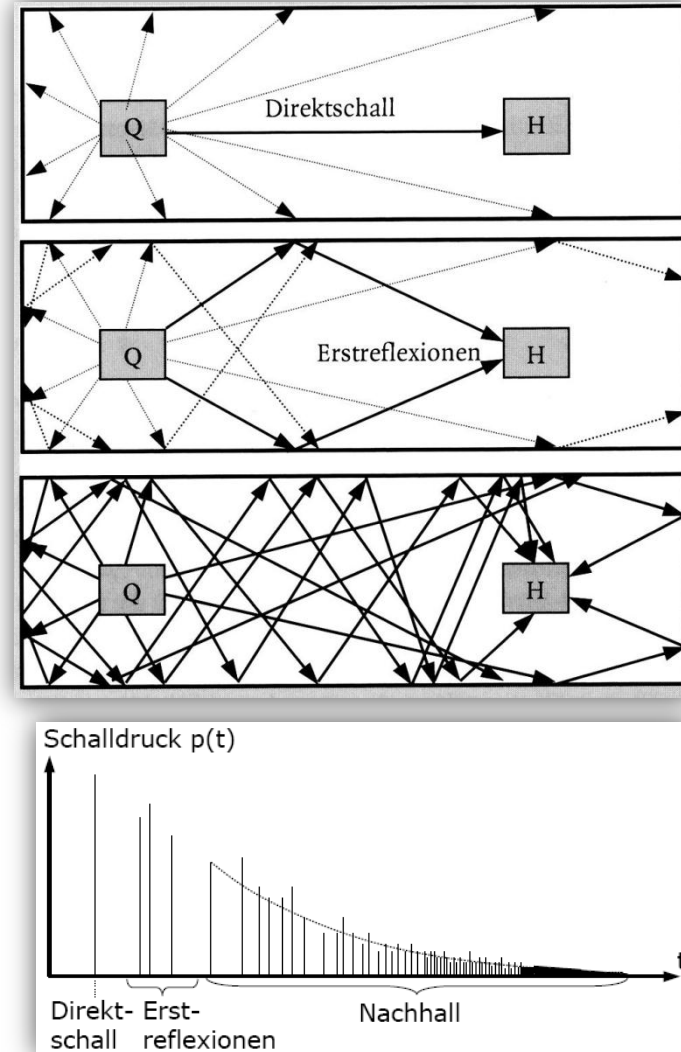
Interaural Level Difference (ILD)

- Interaurale Pegeldifferenz
- Lautstärkeunterschied zwischen beiden Ohren durch unterschiedliche Entfernung und Empfangsschatten des Kopfes
- stark frequenzabhängig
- kaum Effekte bei niedrigen Frequenzen
- Bässe schlecht ortbar



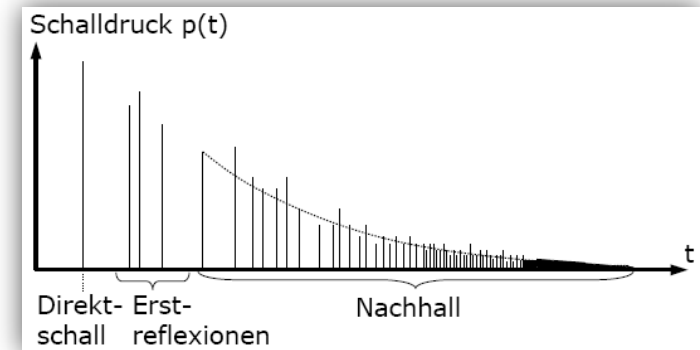
Schallausbreitung in Räumen

- Direktschall
 - Wellenfront, die sich auf kürzestem Weg von der Quelle zum Hörer ausbreitet
- Erstreflektion
 - meist ca. 30 –40 ms nach dem Direktschall treffen beim Hörer Reflektionen 1. Ordnung ein
 - ab > 100 ms werden zwei Ereignisse hörbar (Echo)
- Nachhall
 - Wellenfronten, die mehrfach an den Wänden reflektiert wurden
 - dichter und von geringer Energie
 - als einheitliches, verklingendes Schallergebnis wahrgenommen



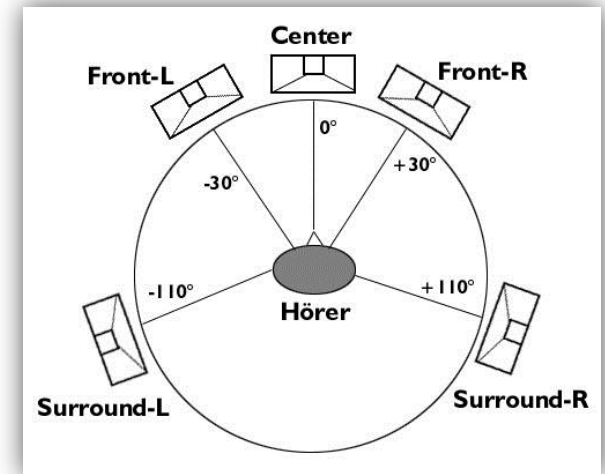
Auditive Raumpräsentation

- Direktschall, Erstreflexion + Nachhall beschreiben gut die Klangeigenschaften des Raums
- Impulsantwort als geeignetes Mittel zur Beschreibung eines Systems im Zeitbereich
- durch Faltung eines Audiosignals mit der Impulsantwort eines Raums erhält das Produkt die akustischen Eigenschaften des Raums



Surround-Sound

- bezeichnet Raumklang mit Hilfe von >3 Lautsprechern
- Meist Anordnung von 5 Lautsprechern + Tieftöner
- weitverbreitet im Consumer-Entertainment-Bereich
- Optimale Hörerfahrung erfordert genaues Ausrichten der Lautsprecher (Position, Winkel, Verzögerung, Lautstärke)
- Erfordert Mehrkanal Klangmaterial
- Erheblicher Mehraufwand in der Produktion
- Meist in Verbindung mit Video
- Spezielle Verfahren versuchen Surround-Sound aus Stereo-Material zu extrapolieren (z.B.: Dolby Pro Logic)



Aufgaben:

- Laden des Projektes aus 2.3
- Mehrkanalmix in den Export-Einstellungen aktivieren (in aktueller Audacity Beta)
- Reduzieren der Spuren in mono
- Arrangieren der Spuren:
 - Sprecher: Links und Rechts vorn
 - Erzähler: Center
 - Musik und Samples: auf die hinteren Kanäle verteilt
- Kanalbelegung:
 1. Vorne Links
 2. Center
 3. Vorne Rechts
 4. Hinten Links
 5. Hinten Rechts

Hinweis: Zum Testen können neben Surround-Anlagen auch Stereo-Kopfhörer verwendet werden, durch Umstecken an der Soundkarte oder durch Aktivieren der Raumklang-Nachbildung bei manchen Soundkarten

Allgemeine Hinweise:

- Samples sind über die Übungswebsite zu finden
- In den Aufgaben 1, 2 und 3 ist freie Wahl von Sprachaufnahmen, Musik und Samples möglich
- Bei Benutzung von Fremdmaterial ist die Angabe von Lizenz und Quelle zwingend notwendig
- Beachten Sie dabei, dass das von Ihnen gewählte Material zur freien Verwendung und für Bearbeitungen freigegeben ist.
- Eingesetztes Material, das Sie selbst erzeugt haben, ist ebenso zu kennzeichnen
- Es werden Kopfhörer benötigt, die beim Operator ausgeliehen oder selbst mitgebracht werden können
- Sollten die Endergebnisse größer ausfallen, können die Ergebnisdateien auch als ZIP-Archiv zusammengefasst und auf dem Server abgelegt werden

Audacity

- plattformunabhängiger Audioeditor und –rekorder
- Open-Source

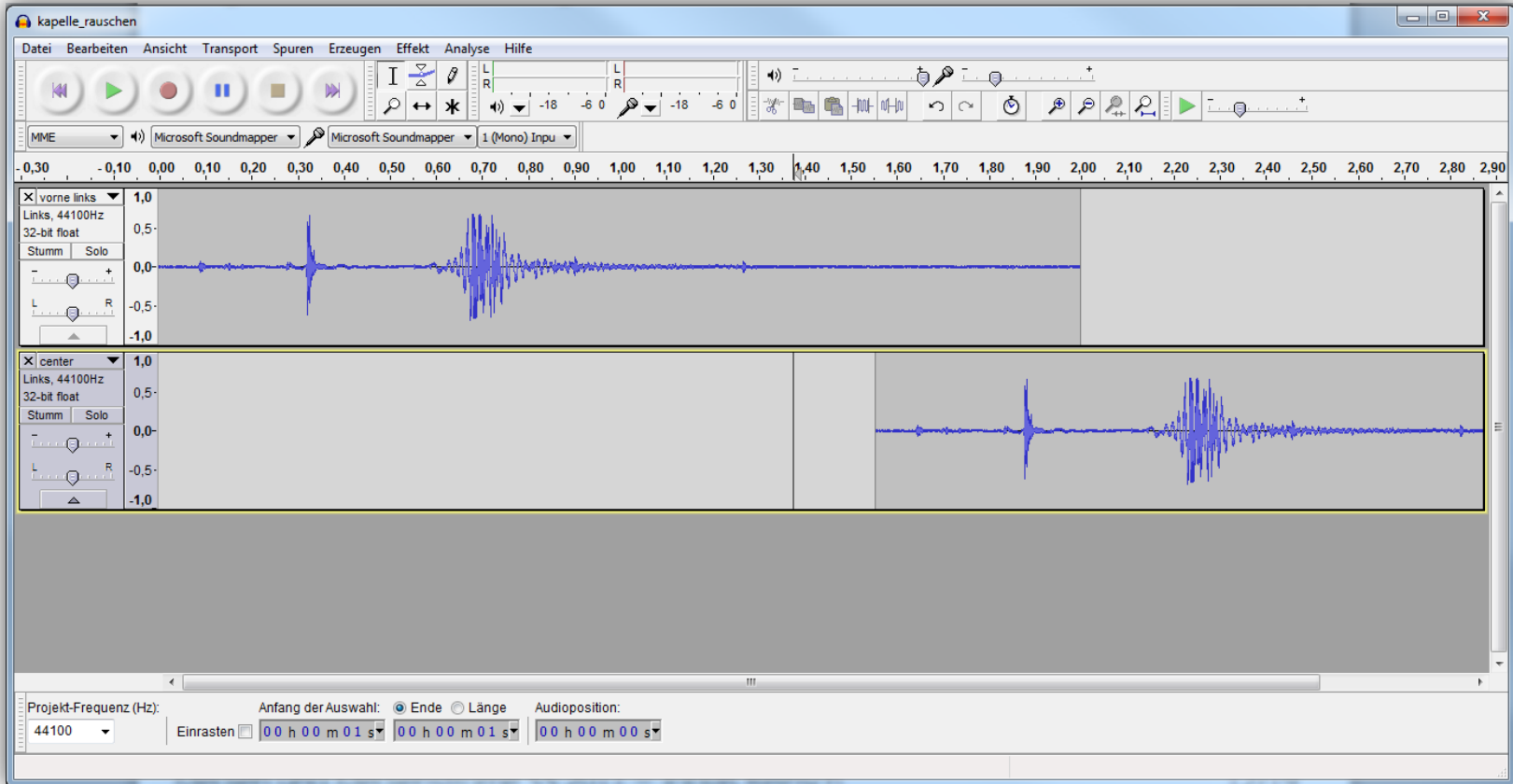


Installation

- Verfügbar für Mac, Windows, Linux
- <http://audacity.sourceforge.net/download/>
- Im Rechenzentrum Kabinett E067 und E065 installiert
- Für die Übung ist die aktuelle Beta erforderlich (Audacity 1.3)

Einführung Audacity

Aufgabe 2 - Audioverarbeitung



- pro Aufnahme wird automatisch eine neue Tonspur angelegt
 - *Bearbeiten* -> *Einstellungen* um Anzahl der Kanäle, Audioformat, etc. anzupassen
 - zusätzlich ein Dropdownmenü pro Tonspur für individuelle Einstellungen
- *Stumm* und *Solo* Buttons, um die Tonspur zu deaktivieren oder exklusiv abzuspielen

Werkzeuge

Auswahlwerkzeug

- Selektieren von Abschnitten auf der Tonspur, um diese zu bearbeiten

Wiedergabe

- spielt dann nur den selektierten Bereich ab

Hüllkurvenwerkzeug

- beliebiges Verformen der Hüllkurve eines Audiotracks
- Abschnittsweise Anpassung der Lautstärke

Zeichenwerkzeug

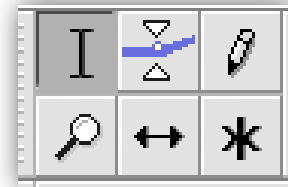
- manuelles Editieren einzelner Soundsamples
- Entfernen von Knacksern

Zoomwerkzeug

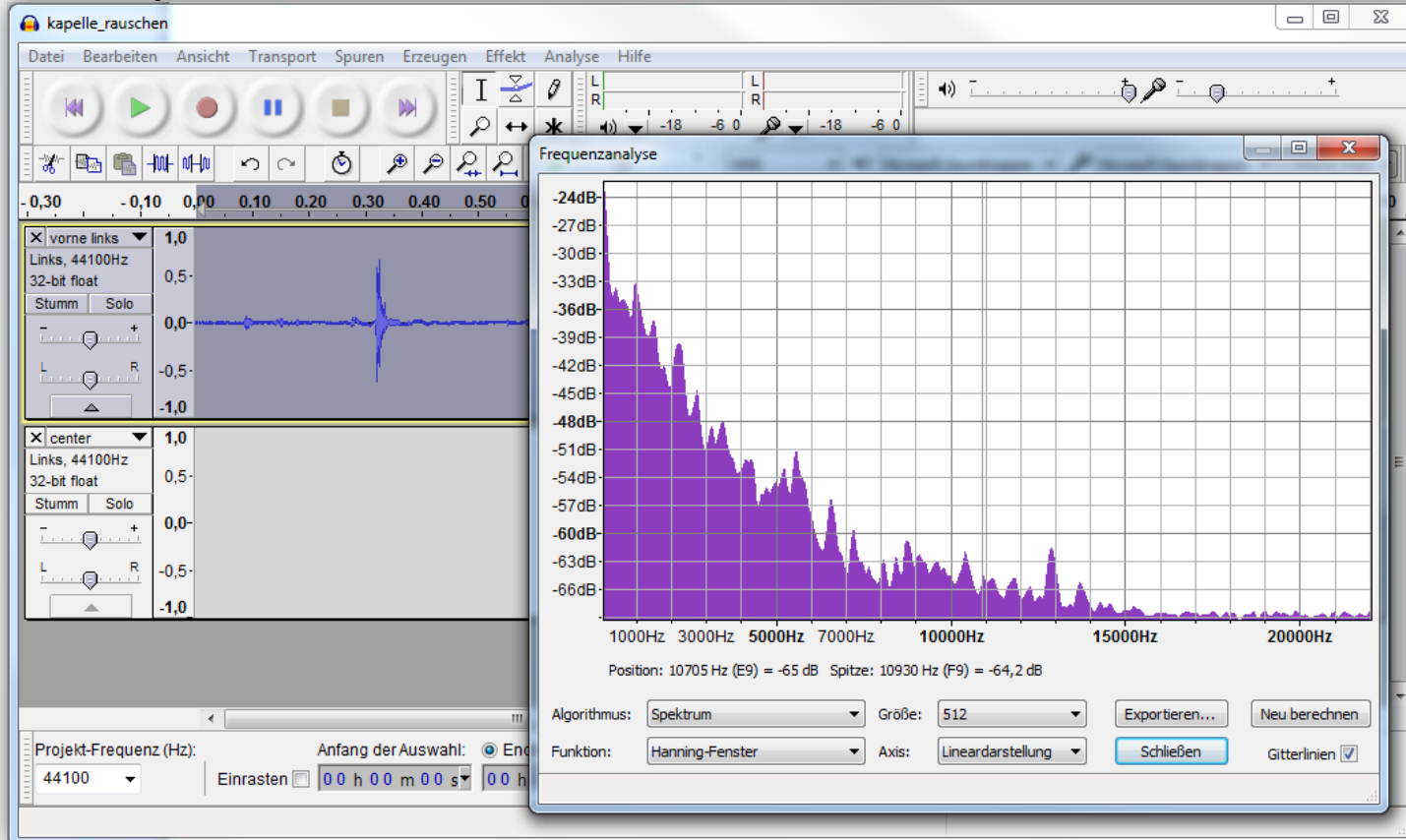
- Vergrößern/ Verkleinern der Ansicht
- kann bis auf einzelne Soundsamples heranzoomen

Zeitverschiebungswerkzeug

- verschiebt den gesamten Track auf einer Tonspur zeitlich

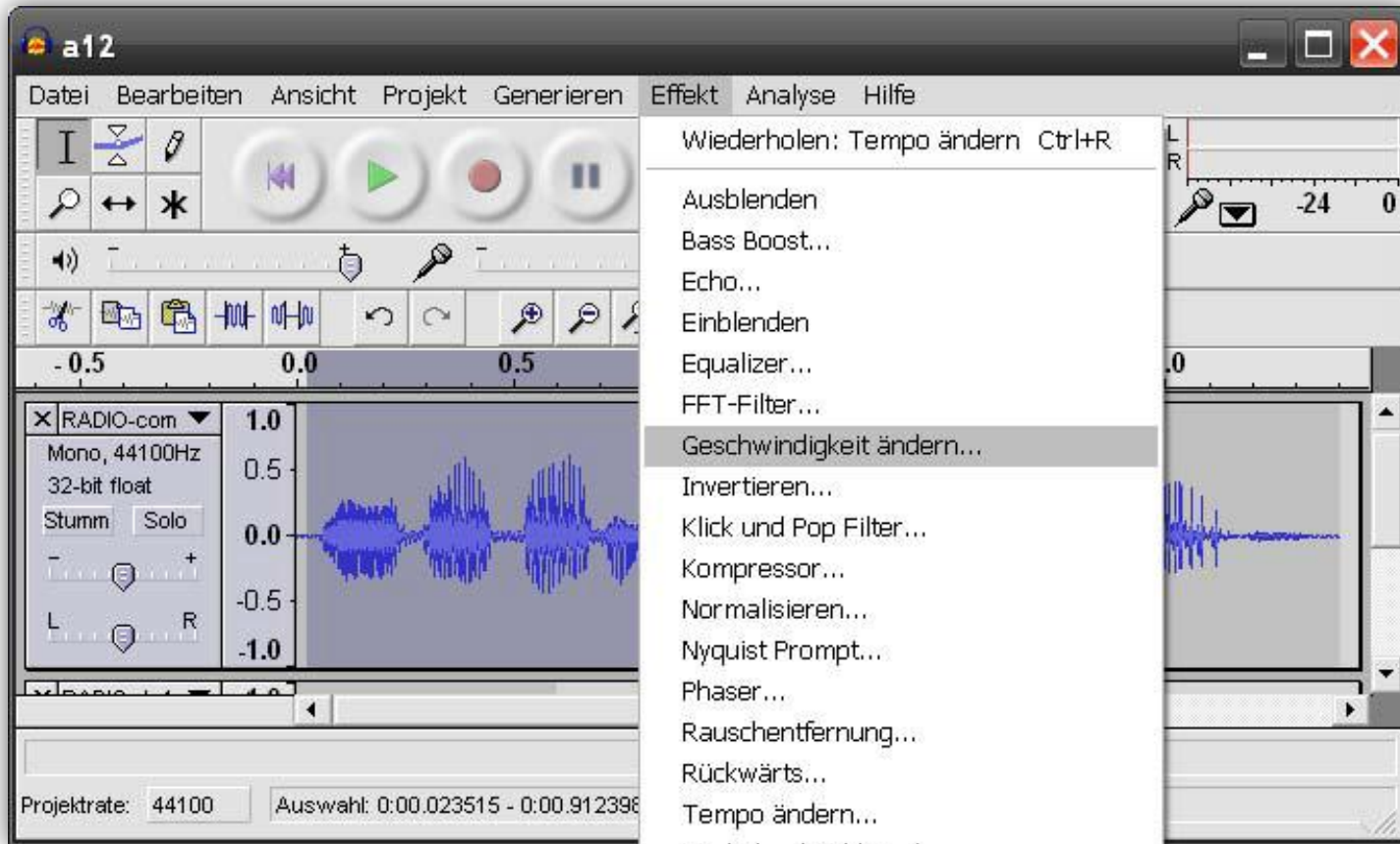


Frequenzanalyse



- *Analyse -> Frequenzanalyse*
(der entsprechende Tonspurabschnitt muss dabei selektiert sein)

Effekte



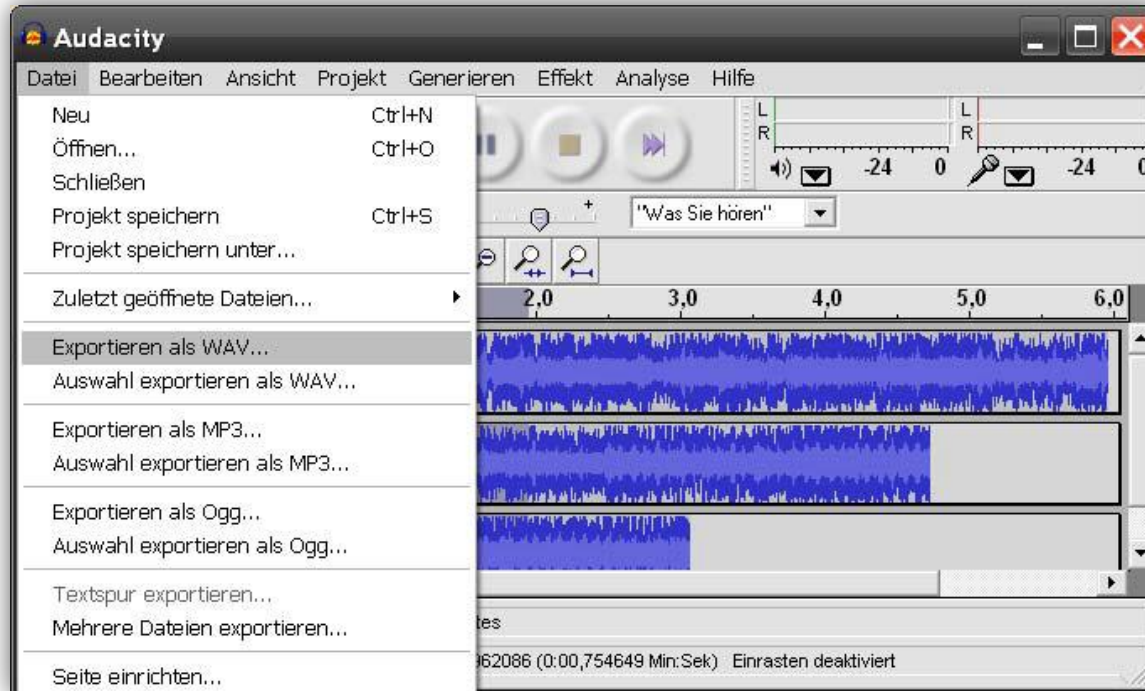
- der entsprechende Tonspurabschnitt muss dabei selektiert sein

Probegören



- wendet den Filter zunächst nur auf einen kurzen Ausschnitt an, um somit Rechenzeit beim „Herumprobieren“ mit den Filtereinstellungen zu sparen

Exportieren



- komplettes Projekt als einzelne Audiodatei (*Exportieren als WAV..*)
- markierten Bereich als einzelne Audiodatei (*Auswahl exportieren als WAV..*)
- jede Tonspur als eine extra Audiodatei (*Mehrere Dateien Exportieren...*)

Links

Tutorials

- <http://wiki.audacityteam.org/index.php?title=Tutorials>

Handbuch

- <http://audacity.sourceforge.net/manual-1.2/>

Schnellreferenz

- <http://audacity.sourceforge.net/onlinehelp-1.2/contents.htm>

Tobias Reinsch
2011

