

Medientechnik

Sommersemester 2016

Übung 06 (Audiogrundlagen)



Terminübersicht

Nr	Zeitraum	Thema
0	18.04. - 21.04.	Organisatorisches, Bildbearbeitung
1	09.05. - 12.05.	JavaFX Einführung (GUIs, Szenengraph)
2	17.05. - 19.05.	Design Patterns: MVC, Observer
3	23.05. - 25.05.	Bildfilter programmieren
4	30.05. - 02.06.	Videobearbeitung
5	06.06. - 09.06.	Video Steuerung + Effekte mit JavaFX
6	20.06. - 23.06.	Audiogrundlagen
7	27.06. - 30.06.	Audio mit JavaFX

Agenda

- Audiodaten
 - Datenrate
 - Speicherbedarf
 - Frequenzen und Schwingungen
- Audiotbearbeitung
 - DAWs
 - Effekte
 - Kompression & Loudness War
- Geräusche für Filme



0110010101010100100000101010110.

AUDIODATEN

Datenrate

Monospur

Abtastrate: 44100 Hz

Sampleformat: 8 Bit

Datenrate in KB/s?

- 44100 Abtastungen pro Sekunde: $44100 * 8 \text{ Bit} = 352800 \text{ Bit}$
- Bit \rightarrow Byte: $352800 / 8 = 44100$ 🙄
- Byte \rightarrow Kilobyte: $44100 / 1024 = \mathbf{43,06640625 \text{ kB/s}}$
- Das heißt pro Sekunde fallen 43 kiloByte an Daten an.

Datengröße

Monospur

Abtastrate: 22000 Hz

Sampleformat: 8 Bit

Länge: 2:30 Minuten

Größe in Kilobyte?

- 22000 Abtastungen pro Sekunde: $22000 * 8 \text{ Bit} = 176000 \text{ Bit}$
- Länge ist 2:30 Minuten: $176000 * (60+60+30) = 26400000 \text{ Bit}$
- Bit → Byte: $26400000 / 8 = 3300000$
- Byte → Kilobyte: $3300000 / 1024 = \mathbf{3222,65625}$
- Kilobyte → Megabyte: $3222,65 / 1024 = \mathbf{3,14} = \pi = \text{🤔}$

Frequenz & Schwingungsdauer

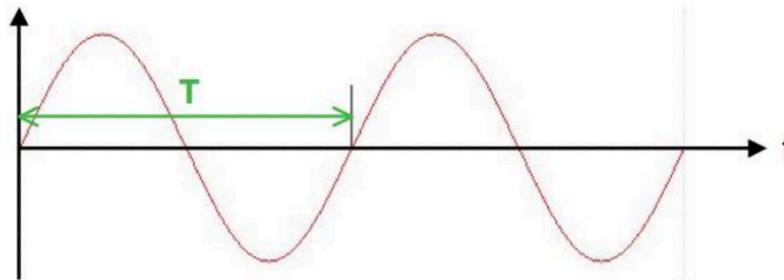
Wiederholung aus der Vorlesung

Ton & Frequenz (Wiederholung)

Akustischer Reiz entsteht durch (schnelle) Luftdruckschwankung

- unregelmäßig --> *Geräusch*
- periodisch: wird als *Klang* wahrgenommen

Periodendauer T in Sekunden, Frequenz f in Hz = 1/s



Sinus-Signal

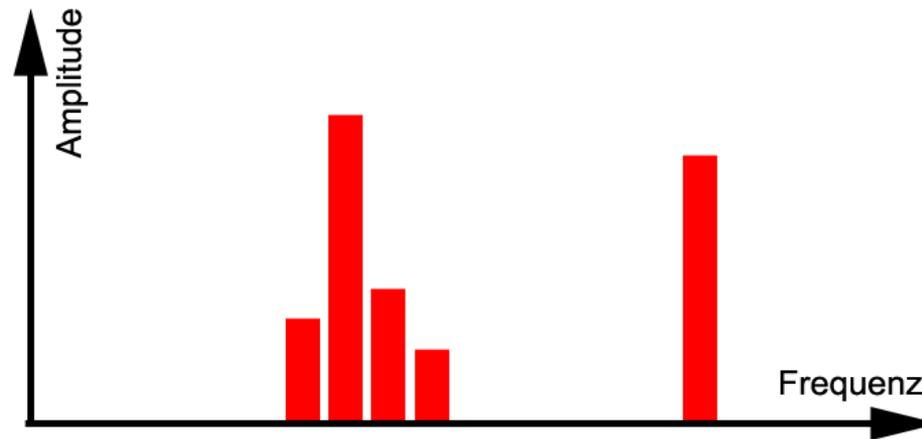
$$T = \frac{1}{f}$$

$$1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$$

- **Geräusch:**
 - nur Lautstärke wahrnehmbar
- **Klang:**
 - Harmonische Überlagerung von Sinusschwingungen
 - Tonhöhe: Grundfrequenz
 - Klangfarbe: Frequenzspektrum

MP3

- Übungsblatt 06 – Aufgabe 2 – Recherche zu MP3
- Starthilfe:
 - http://www.tecchannel.de/test_technik/grundlagen/401060/mp3_grundlagen_psychoakustik/
 - <http://www.leidinger.net/blog/publications/audiokompression/>
 - Malaka, Butz, Hußmann. Medieninformatik. S. 126-130, Pearson. 2010.



Rick Rubin wäre stolz auf uns.

AUDIOBEARBEITUNG

DAWs

- Digital Audio Workstation
- Ergänzt bzw. ersetzt analoge Audio-Bearbeitung
- Open Source DAWs, z.B. Audacity oder Ardour

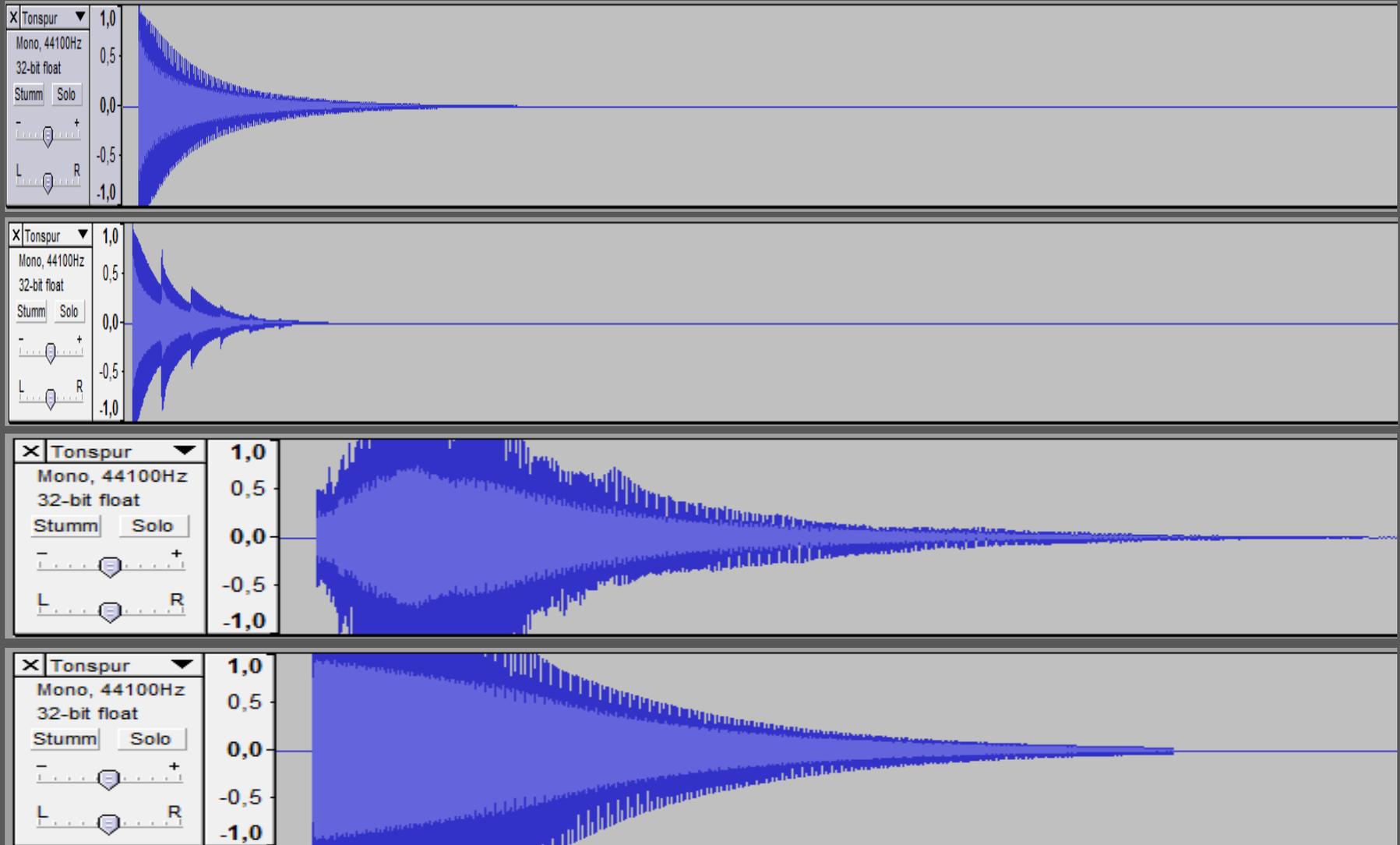


The screenshot shows the Ardour website with a navigation bar (Features, Download, Requirements, What's New, Community) and a main banner for Linux and OS X. Below the banner are three columns describing the recording, editing, and mixing processes.

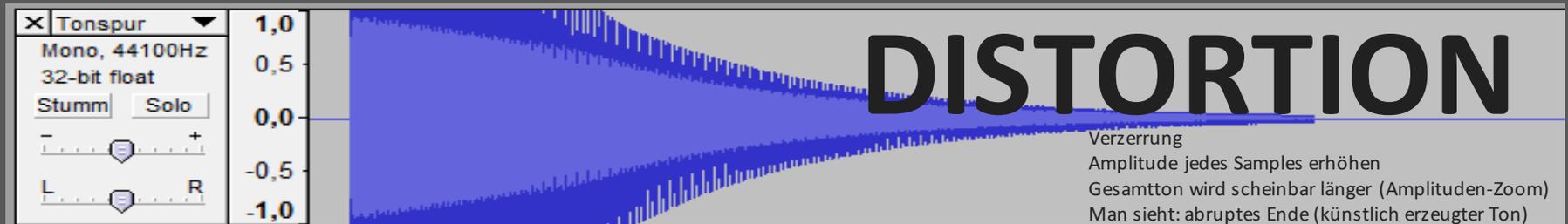
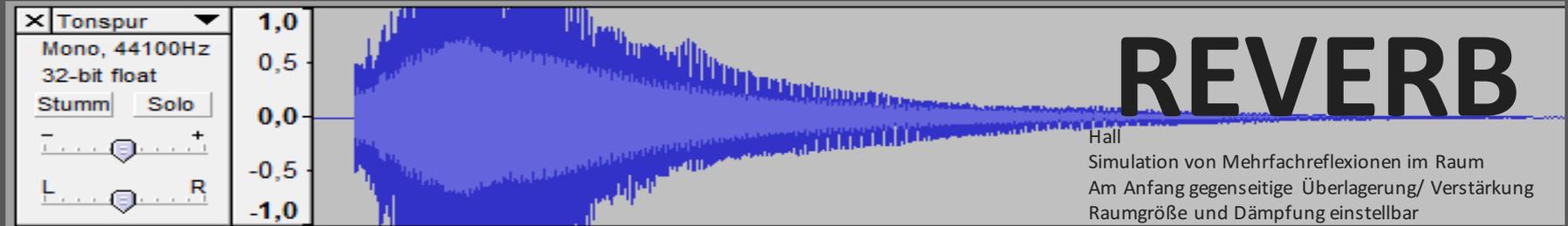
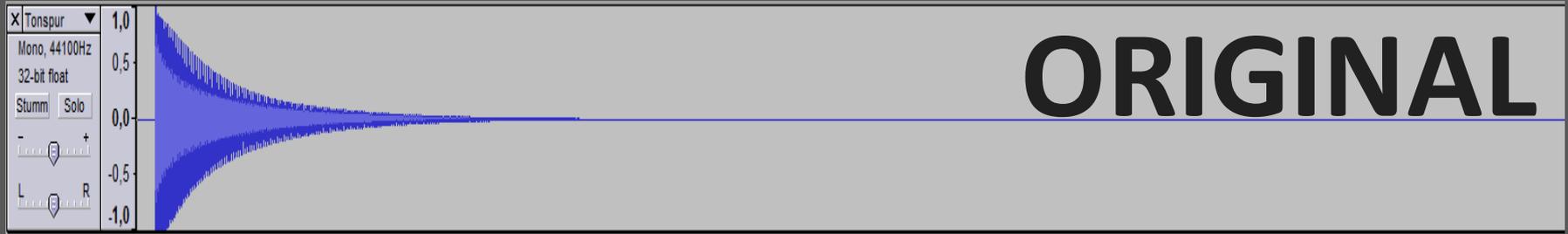
Record	Edit	Mix
<p>Bring it to the computer Grab yourself a nice audio interface. Plug in a microphone or a keyboard. Add a track. Press record. Got it.</p> <p>Use what you've got Import audio or MIDI from your hard drive or the Freesound database.</p>	<p>The work to be done Cut, move, stretch, copy, paste, delete, align, trim, crossfade, rename, snapshot, zoom, transpose, quantize, swing, drag, drop.</p> <p>The tools to do it All with unlimited undo/redo. All in the same window.</p>	<p>All the buzzwords Mute, solo, fader, automate, EQ, dynamics, insert, send, pre-fader, post-fader, sync, monitor, isolate.</p> <p>Less of the pain Floating point fidelity, the most flexible mixer architecture in the industry, hundreds of plugins, and external control surfaces.</p>

Ardour Installer kann nach "Spende" von 1USD heruntergeladen werden.

Breakout: Welche Effekte sind zu hören?

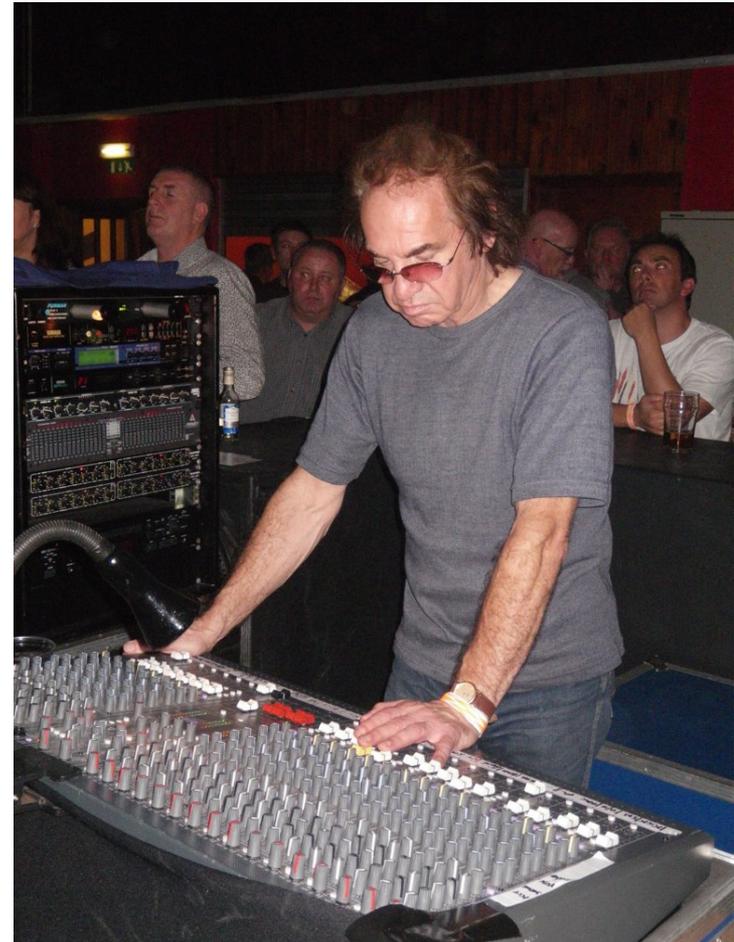


Breakout: Welche Effekte sind zu hören?



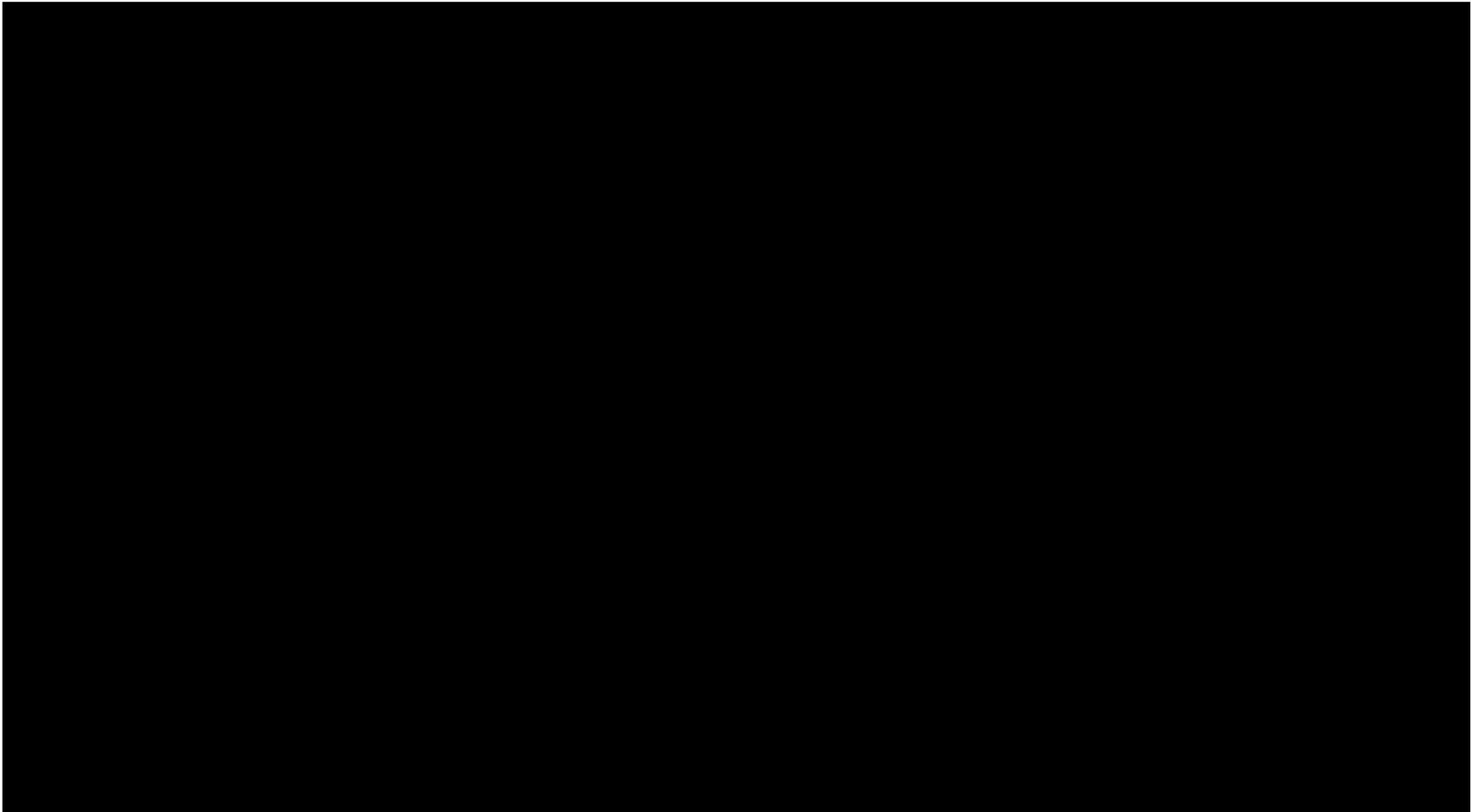
Beispiel: Kompressor

- Dynamikumfang wird **reduziert**, indem **leise Stellen lauter** gemacht werden
- **Dynamik**: Differenz zwischen “laut und leise”
- Es erfordert etwas Übung, um Kompression zu hören und gut einzusetzen
- **Metapher**:
Der Kompressor ist ein digitaler Soundingenieur, der den Lautstärkereger weiter nach oben schiebt, solange das Signal leise ist. Wenn es zu laut ist, dreht er die Lautstärke ganz schnell wieder herunter.



Picture by [Sean O'Sullivan](#), CC-BY

Dynamikkompression: Beispiele



https://www.youtube.com/watch?v=gYuYH_HiWdg

Dynamikkompensation: The Loudness War

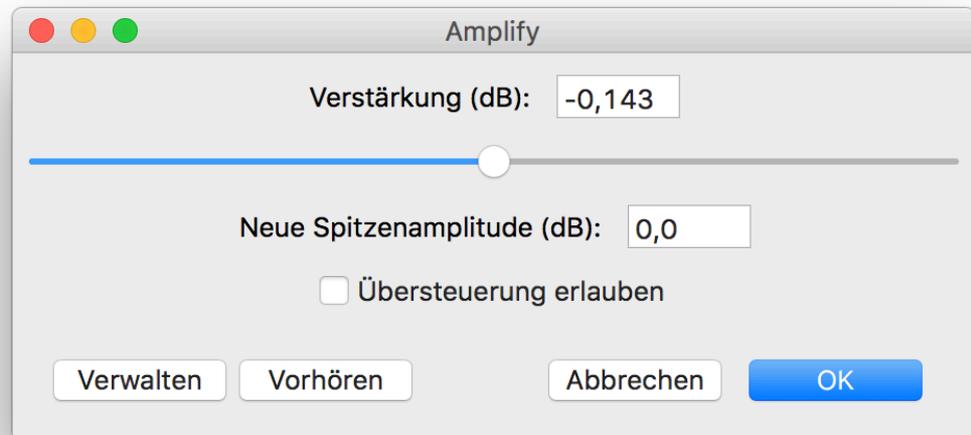
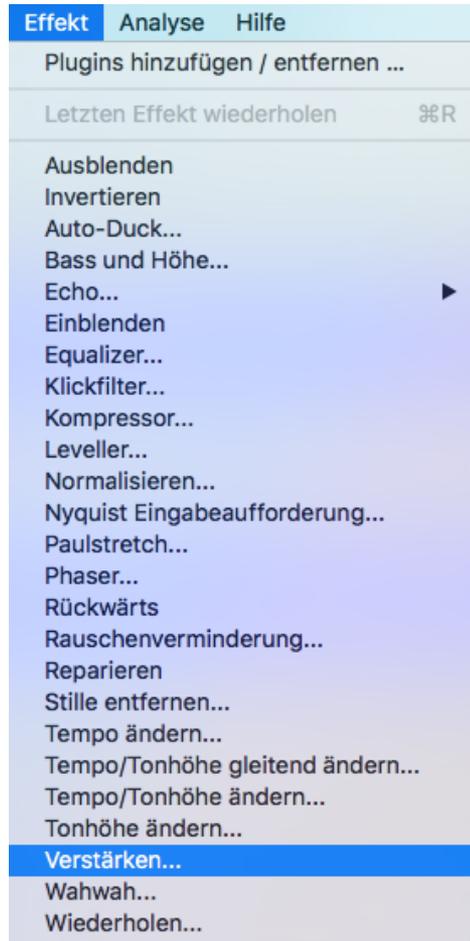


https://www.youtube.com/watch?v=gYuYH_HiWdg

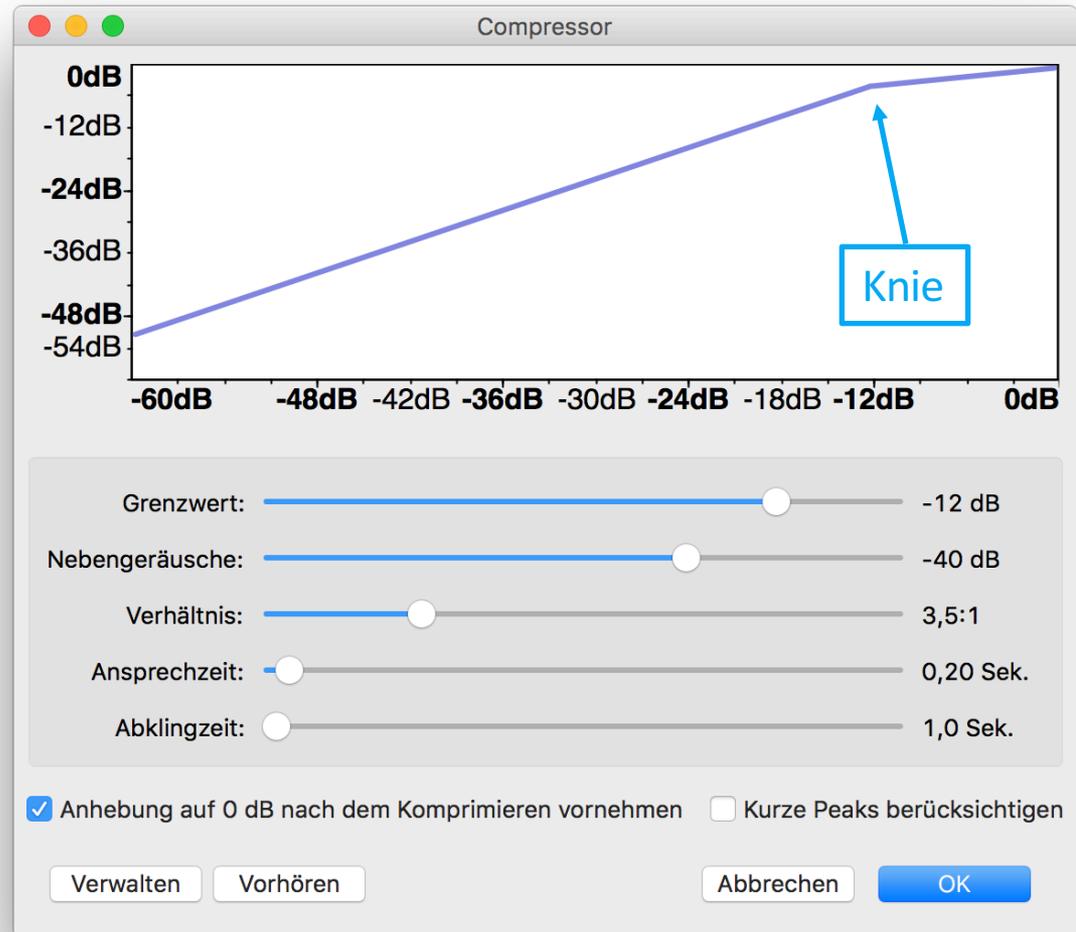
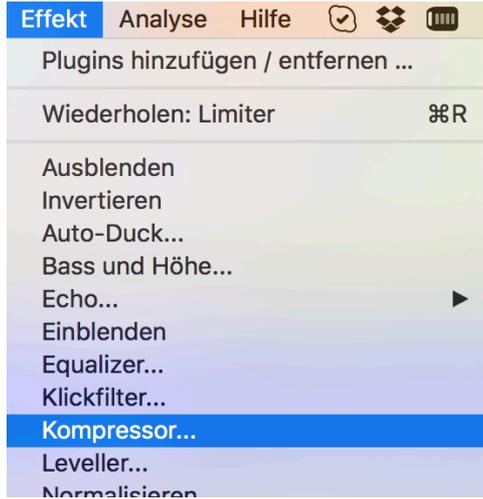
Challenge: Fight the Loudness War!

- Um besser zu verstehen, was beim Loudness War gemacht wird, probieren wir es jetzt aus (obwohl man es lieber bleiben lässt)
- Um die Absurdität zu untermauern, nehmen wir eine klassische Symphonie.
- Beispielmateriale:
 - Mahler, 5. Symphonie, Trauermarsch.
[http://freemusicarchive.org/music/Jason_Weinberger_the_WCFSO/Jason_Weinberger_the_Waterloo-Cedar_Falls_Symphony_Orchestra/Mahler -
Symphony no 5 I Trauermarsch 1323](http://freemusicarchive.org/music/Jason_Weinberger_the_WCFSO/Jason_Weinberger_the_Waterloo-Cedar_Falls_Symphony_Orchestra/Mahler_-_Symphony_no_5_I_Trauermarsch_1323)
 - Alternativen zum Ausprobieren:
http://freemusicarchive.org/music/MIT_Symphony_Orchestra/

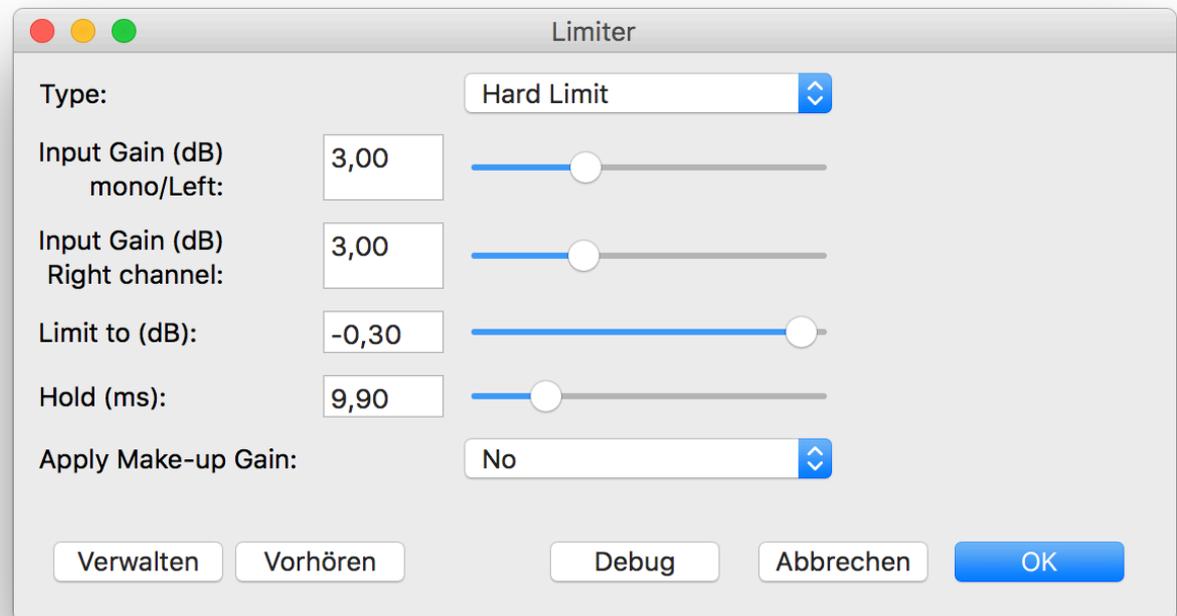
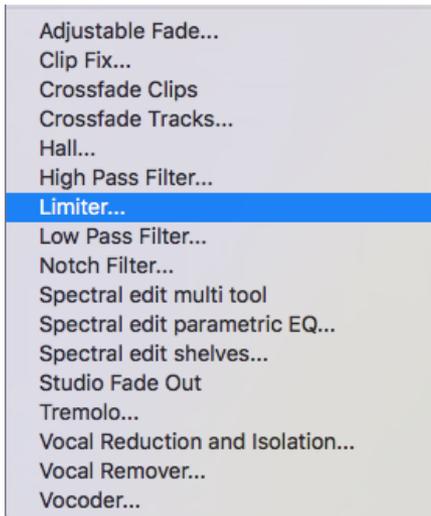
Schritt 1: Verstärken (Amplify)



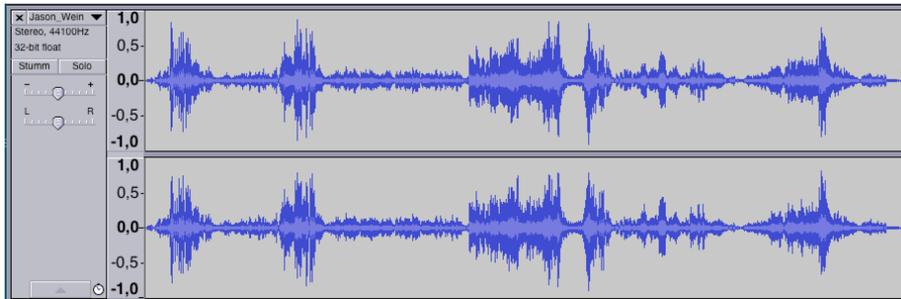
Schritt 2: Kompressor



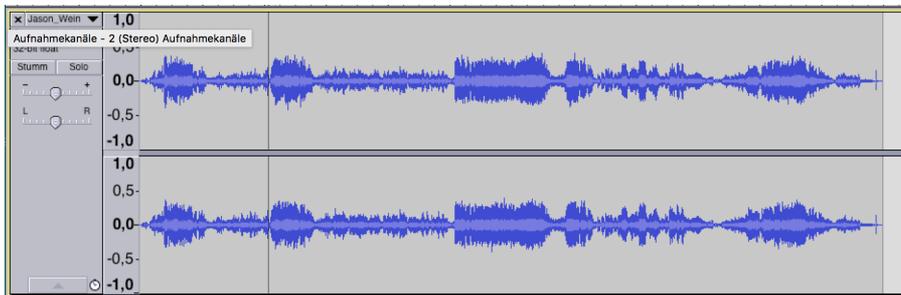
Schritt 3: Limiter



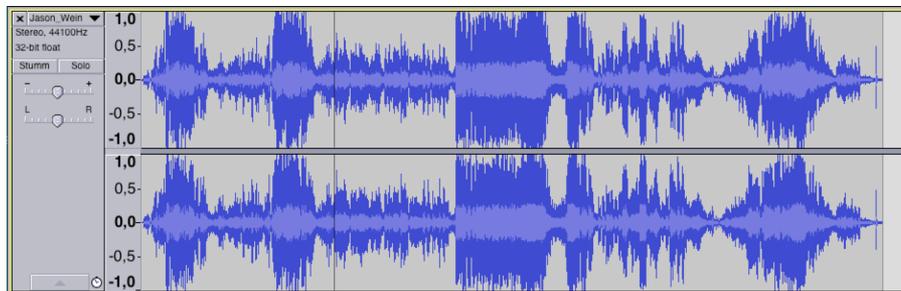
Ergebnis



Original



Kompressor im Verhältnis 8:1
(ohne Anhebung auf 0db)



+10dB Gain im Limiter

Inspiration für's Videopraktikum und Audiopraktikum

GERÄUSCHE

Geräuschemacher (Foley Artists)



<http://www.flickr.com/photos/vancouverfilmschool/5842985561/sizes/o/in/photostream/>

<http://www.youtube.com/watch?v=UNvKhe2npMM>

<http://www.youtube.com/watch?v=fmMUzwu3ESI>

Wrap-Up Quiz

1. Was ist die **Abtastrate** bei Audioaufnahmen?
2. Was ist die **Einheit** für die Abtastrate?
3. Was ist der Unterschied zwischen **Ton** und **Geräusch**?
4. Was steckt hinter der Abkürzung **DAW**?
5. Was haben Kompressor und Limiter **gemeinsam**?
6. Was ist der Unterschied zwischen einem **Kompressor** und einem **Limiter**?
7. Was passiert beim **Knie** (engl. Knee) beim Kompressor?
8. Warum gibt es den **Loudness War** überhaupt?
9. Gibt es den Loudness War bei **klassischer Musik** auch?

Übungsblatt 6

LMU München – Übungen zur Vorlesung Medientechnik – Sommersemester 2016

Übungsblatt 6 – Audio Grundlagen

Aufgabe 1: Signalverarbeitung, Codierung

- Berechnen Sie die Größe der digitalen Rohdaten in Megabyte für eine 2 Minuten lange Audiospur in Stereo mit 44,1 kHz Abtastrate und 32 Bit Auflösung. Runden Sie auf 2 Nachkommastellen.
- Berechnen Sie die Datenrate in kb/s für ein unkomprimiertes Audiosignal der Länge 12 Minuten mit 22000 Messungen pro Sekunde und 16 Bit Auflösung. Runden Sie auf 2 Nachkommastellen.
- Welche Frequenz hat eine periodische Schwingung der Periodendauer 20ms? Stellen Sie auch kurz Ihren Rechenweg dar.
- Skizzieren Sie die periodische Schwingung in ein Diagramm:

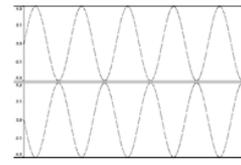
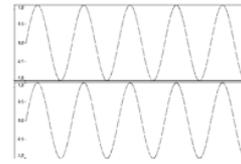


Speichern Sie Ihre Antwort in der Datei „aufgabe1.pdf“ und fügen Sie sie Ihrer Abgabe hinzu.

1

LMU München – Übungen zur Vorlesung Medientechnik – Sommersemester 2016

Aufgabe 2: Schwingungen

- Was hören Sie, wenn Sie sich beide nebenstehenden Audiokanäle gleichzeitig anhören? Wie heißt dieser Effekt? Wo wird er in der Audiotechnik verwendet?
- Was hören Sie, wenn Sie sich beide nebenstehenden Audiokanäle gleichzeitig anhören? Wie heißt dieser Effekt?
- Eine Stimme wird mit 44100 Hz aufgenommen. Nachträglich wird die Abtastrate bei der Wiedergabe auf 22050 Hz umgestellt. Welche hörbaren Auswirkungen hat das auf Tonhöhe und Abspielgeschwindigkeit? Begründen Sie kurz Ihre Antworten.
- Weshalb lassen sich tiefe Töne in unserer Umgebung nur schwer orten?

Speichern Sie Ihre Antwort in der Datei „aufgabe2.pdf“ und fügen Sie sie Ihrer Abgabe hinzu.

2



Vielen Dank!

WELCHE FRAGEN HABT IHR?

Links

- <https://docs.oracle.com/javafx/2/api/javafx/scene/media/package-frame.html>