

Sound Design Basics

Des[eye]gn?

Welt der Töne, Teil 1

Über Klang sprechen

Klangphänomenologie

- Verschwindend, vergänglich
- Eindringlichkeit, Passibilität (Ohren können nicht geschlossen werden)
- Multidimensional
- Sozietät, Kollektivität
- Emotionale Kraft (und Macht!), direkte Beeinflussung des limbischen Systems
- Informationen über Material und Prozess
- Klänge komplementieren die Raumwahrnehmung: Das Auge analysiert Distanzen und Formen hierarchisch, während Klang ein Gesamteindruck erzeugt, welcher abhängig von weiteren Faktoren ist (Wind, Materialien...)
- Lebenszeichen

Drei Ansätze der Klanganalyse

- Akustik
Durch Maschinen messbare, “objektive” charakteristika von Klang. Angrenzend: Psychoakustik: Signalverarbeitung und Klangwahrnehmung im Gehirn
- Klangobjekt
Kleinste abgeschlossene klangliche Einheit, steht für sich, losgelöst von Anregung und Klangkörper. Unterschied zu “klingendem Objekt”!
- Soundscape
Beschreibt das “Ensemble” der gehörten Klangumgebung als Einheit

Über Klang Sprechen 1: Akustik

2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

8



Grundlegende physikalische Eigenschaften

- Um Klang zu erzeugen wird Schwingung benötigt
- Um Schwingung zu erzeugen wird ein physikalisches Kraft auf einem elastischen Objekt benötigt
- Ein Resonanzkörper überträgt und “formt” die Schwingungen auf die Luft
-> Demo!
- Die Art des Materials und die Masse beeinflussen das Schwingungsverhalten
- Grundelemente des Klanges:
Amplitude, Periode, Frequenz (f)
- Ausbreitungsgeschwindigkeit “c” in der Luft
= ca. 343m/s
 - Wellenlänge: $W = c/f$

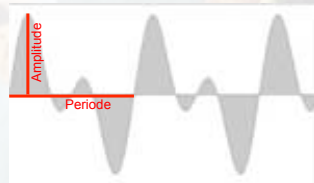
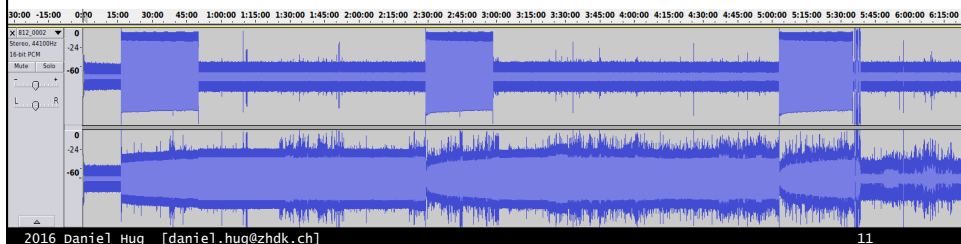


Illustration: Raffaseder, Audio Design, 2002

Beschreibung von akustischen Ereignissen

- Tonhöhe / Pitch -> Frequenz:
 - 80hz, 160hz, 320hz, 640hz, 1280hz, 2540hz, 5080hz, 10160hz
- Lautstärke / Volume -> Amplitude
 - z.B: 0dB, -6dB, -12dB
- Klangfarbe / Timbre -> Frequenzspektrum

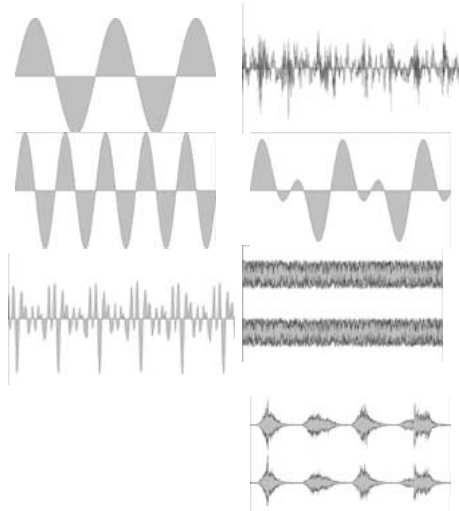


2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

11

Beispiele zu Amplitude, Frequenz, Klangfarbe

- Ton vs. Geräusch
- Grundfrequenz und Obertöne
- Weisses Rauschen
- Audacity-Demo
- Reaper Demo
- Virtual ANS Demo



2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

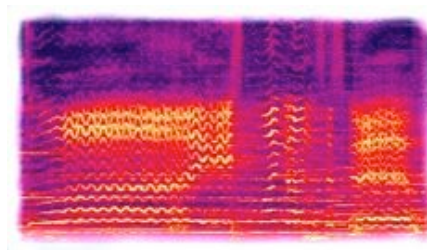
12

Mehr über Klangfarbe

- Macht zwei Klänge von gleicher Tonhöhe und Lautstärke unterscheidbar
- Wird durch das Frequenzspektrum bestimmt
- Kann sich über Zeit verändern
- Verändert Zeitabhängig! (zB. rückwärtsgespieltes Piano oder "weisses Rauschen" mit "wellenartigem" Lautstärkeverlauf)

[white noise...](#)

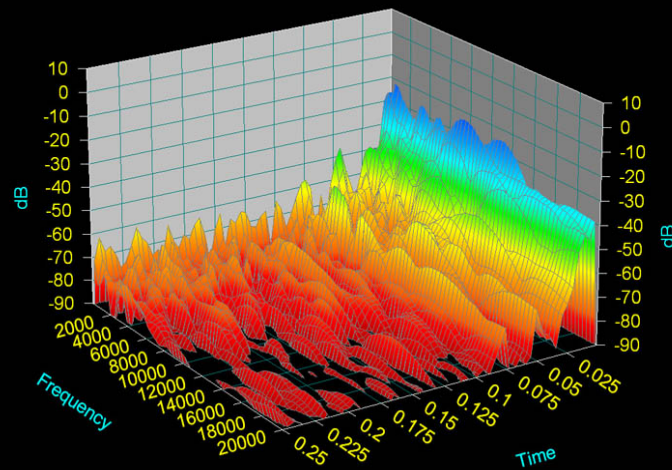
[Meereswellen](#)



2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

13

3D Spektrogramm




2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

14

Mehr über Klangfarbe

Wird definiert durch:

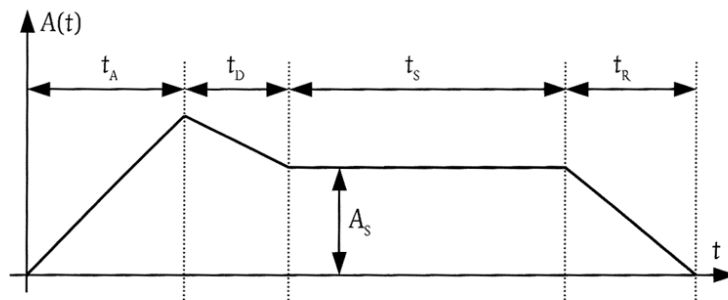
- Veränderung der Amplitude (tremolo, vibrato -> "[pulsierend](#)", "zischend", "hämmernd", ... -> [Zeitabhängig](#))
- "[Volumen](#)" und Dichte, bezieht sich auf Menge, Dichte und Amplitude von bestimmten Frequenzen im Klang
- "[Scharf](#)" & "[Hell](#)" (Anteil hoher Frequenzen) / "[Dunkel](#)" (Anteil tiefer Frequenzen)
- Rauigkeit 
- Klangfarbe vermittelt wichtige semantische und emotionale Aspekte
- Worte evozieren Eigenschaften von Klangfarbe, illustrieren Qualitäten in Bezug auf Material, Emotion und Prozesse.
 - Extremfall Onomatopoeia

2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

15

Mehr über Klangfarbe

- A D S R Kurve: Attack, Decay, Sustain, Release



Beispiele (Instrumente):

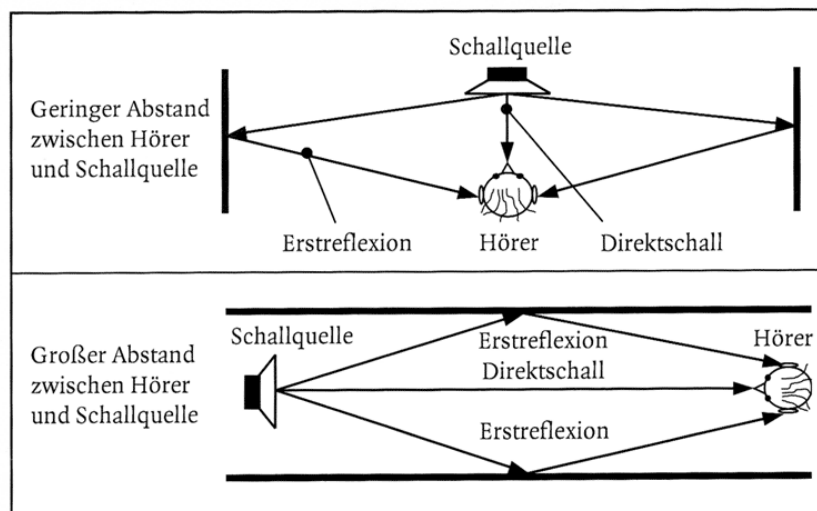
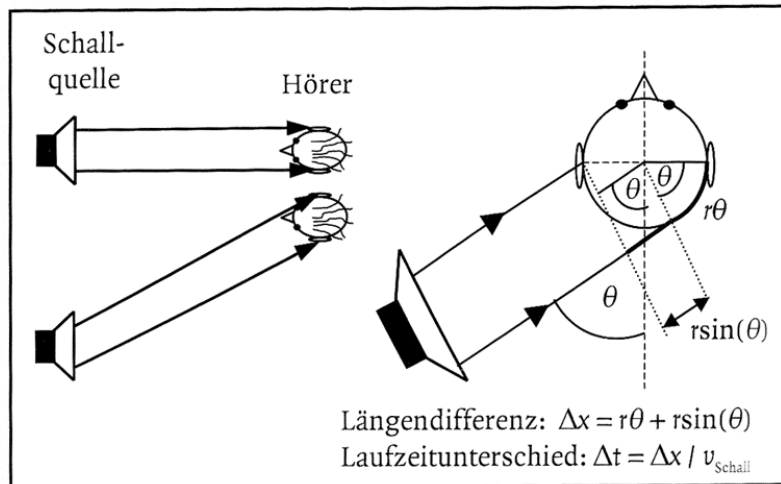
[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

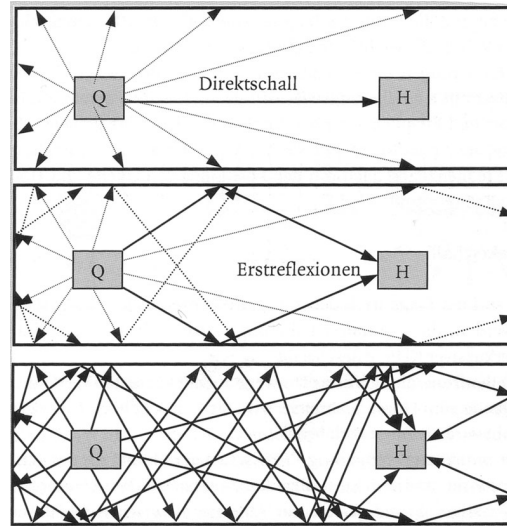
Räumliche Aspekte von Klang

- Die Schallwelle “verwandelt” Raum in Zeit
 - Ausbreitung & Reflexion
- in Abhängigkeit von Material und Oberflächenstruktur wird Schall
 - Reflektiert / absorbiert
 - gebeugt, gestreut oder gebündelt
- Die Einflüsse äussern sich in Laufzeitverzögerungen
 - Hall, bzw. Echo
- ... und Filterung / Dämpfung des Spektrums
- Messung Hall & Resonanz über kurzen Impuls oder plötzlich abbrechendes Signal
- Raummoden: Anhebung oder Abschwächung bestimmter Frequenzen durch Phasenüberlagerungen
 - “Dröhnen”



Raumwahrnehmung: Ortung





Impulsantwort

Weitere Beispiele [A](#) [B](#) [C](#) [D](#), Reaper Demo

Über Klang sprechen 2a: Objet Sonore

Visuelle Repräsentation von Klängen

ca. 56 Helmut Lachenmann (1971/76/88)

Handwritten musical score for three staves (I, II, C) with various musical notations, dynamics, and performance instructions in German. The score is divided into measures with time signatures 1/4, 4/4, 6/4, 4/4, and 3/4. It includes notes, rests, and various dynamic markings like ff, p, and pp.

2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

25

Visuelle Repräsentation von Klängen

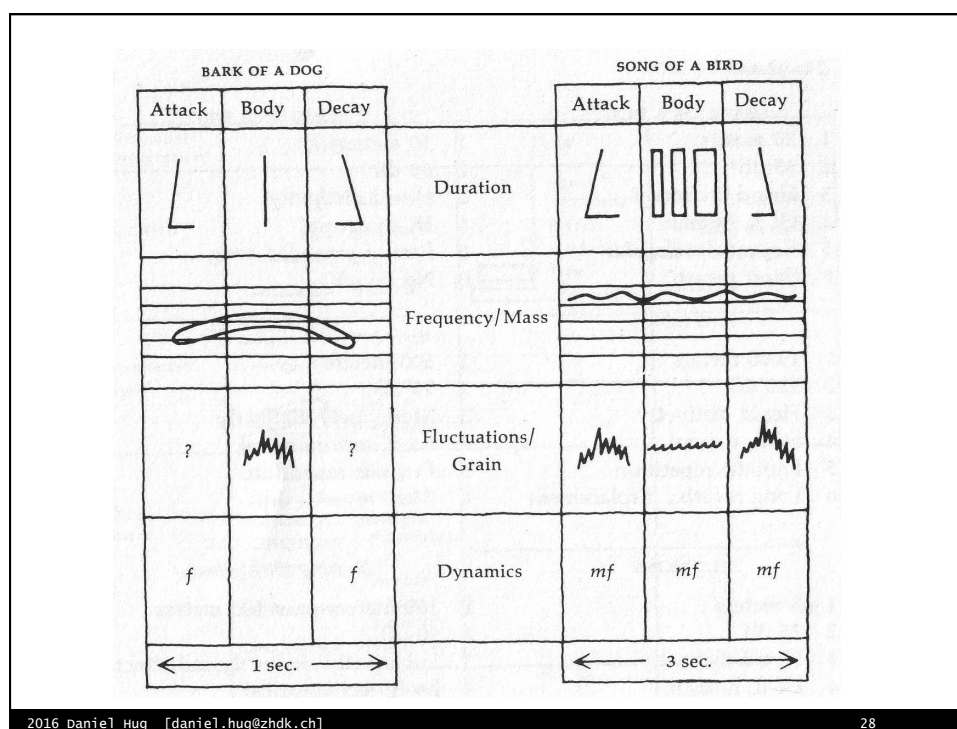
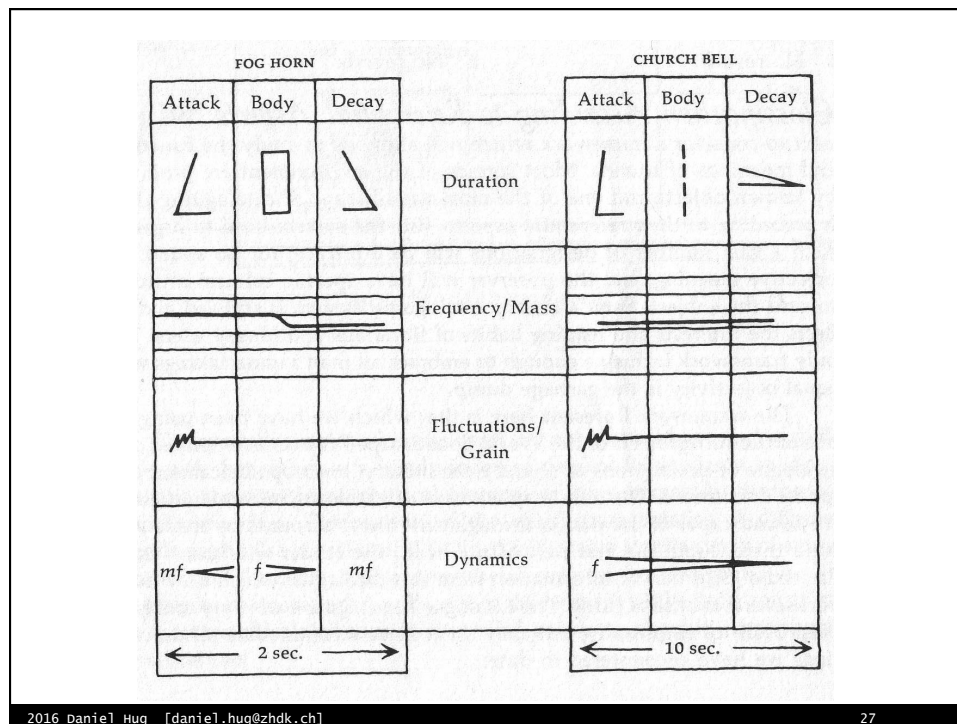
- Murray Schafer's Methode (Vereinfachung von Schaeffer):

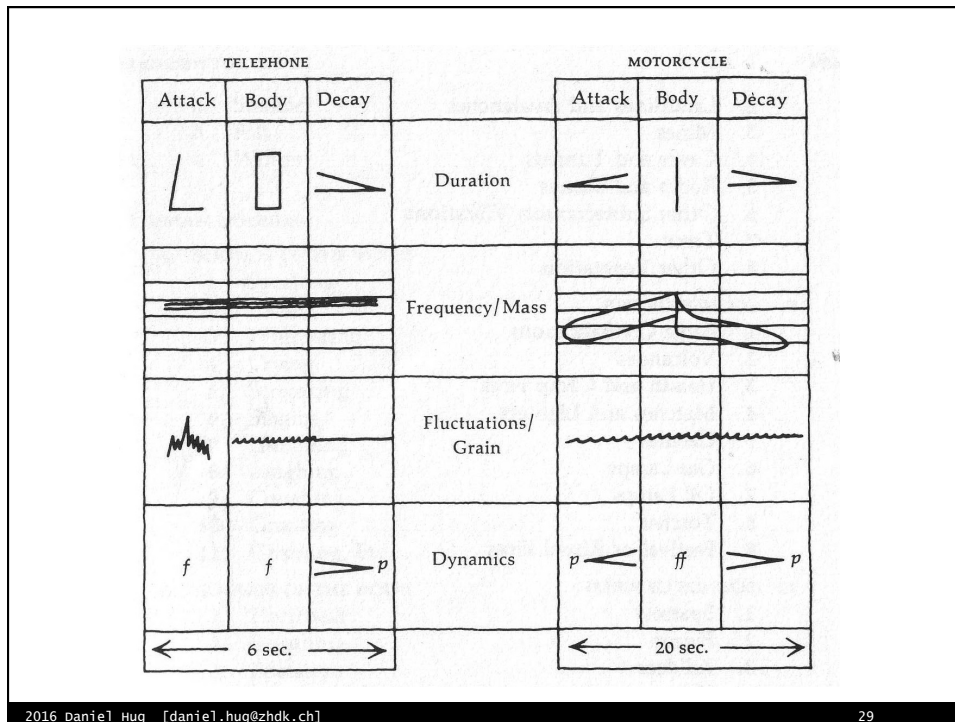
Physical Description	Attack	Body	Decay
Duration	sudden moderate slow multiple	non-existent brief moderate long continuous	rapid moderate slow multiple
Frequency/Mass	very high high midrange low very low		
Fluctuations/Grain	steady-state transient multiple rapid warble medium pulsation slow throb		
Dynamics	ff very loud f loud mf moderately loud mp moderately soft p soft pp very soft f > p loud to soft p < f soft to loud		
Total Estimated Duration of Event			

Description of a sound event.

2016 Daniel Hug [daniel.hug@zhdk.ch]

26





Über Klang sprechen 2b: Klang als Information

Informationsgehalt akustischer Ereignisse

- Klang steht in direkter Verbindung mit physikalischen Vorgängen
- Wir verbinden Klänge automatisch mit einer Quelle
- Klänge vermitteln materielle Qualitäten
 - Eine Holztüre / Eisentüre...
 - wurde heftig oder sanft geschlossen
 - Irgendwas läuft nicht rund...
- Wie gross ist der [Raum](#)? Oder [dieser](#)?
- Informationen, die sich auf zeitbezogene und dynamische Prozesse beziehen

Semantik erster Ordnung

- Was erzeugt den Klang?
- Was bewegt sich?
- Welche Materialien erzeugen den Klang?
- Wie klingt es?
- Wo befindet sich der Klang?




Beispiele: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#)

Informationsgehalt akustischer Ereignisse

Klangquelle	Raum	Anregung
Ort		Art
Form	Form	Stärke
Grösse	Grösse	Rhythmus
Material	Material	Geschwindigkeit
Bewegung		Beschaffenheit des Anregers

Durch die elektroakustische Aufnahme wird es möglich, ein Signal von seiner Quelle zu trennen und neue Ebenen von Bedeutung zu erzeugen.

Höhere Bedeutungsebenen

- „Archetypen“ (Wind, Regen, weinendes Baby...)
- Symbolisch (religiös, kulturell...)
- „Heilige“ Klänge, Klang und Macht 
- Signale (Glocken, Hörner...)
- Symbole (kulturell „Aufgeladen“, zB. Tiere, Schlüssel...)
- KeySounds (werden in narrativem Kontext strategisch verwendet)
- Stereotypen (werden durch repetitiven, kontextualisierten Gebrauch erzeugt) 
- „Leitmotiv“ (zB. in Starwars) 

Klangdokument (siehe Server > Materialien)

Musique Concrète

Pierre Schaeffer, 1948

Pierre Henri, 1963

Elektronische Musik

Karlheinz Stockhausen, Kontakte, 1960

Übung 1: Klangzoo

Übung „Klangzoo“

- 2er Teams
- Sucht 2 Gegenstände
- Untersucht die Objekte nach ihren Klängen
 - Welche sind klanglich „interessant“?
- Wählt ein Objekt aus und exploriert die verschiedenen Klänge, die damit erstellt werden können
- Wählt einen Klang aus (mind. 1s) und visualisiert ihn mit Hilfe der grafischen Notation von M. Schafer und mit Hilfe des Klangvokabulars (s. Handout)
- 10m, dann bespr.

Physical Description	Attack	Body	Decay
Duration	sudden moderate slow multiple	non-existent brief moderate long continuous	rapid moderate slow multiple
Frequency/ Mass	very high high midrange low very low		
Fluctuations/ Grain	steady-state transient multiple rapid warble medium pulsation slow throb		
Dynamics	ff very loud f loud mf moderately loud mp moderately soft p soft pp very soft f > p loud to soft p < f soft to loud		
Total Estimated Duration of Event Description of a sound event.			

Übung: Sonic Transplantation

Exercise 2 (moderiert): My First Soundlibrary

In 5 Gruppen (15m, "Quick & Dirty")

- Mitgebrachte Objekte "durch die Lupe" anhören (Mikrofon)
 - Mit den klanglichen Möglichkeiten spielen
- Aufnahmen erstellen (systematisch)
 - Auf Gruppe verteilen

Alle Gemeinsam:

- Aufnahmen in Audacity aufbereiten
- Soundlibrary erstellen (Namensgebung mithilfe des Vokabulars)

Exercise 3 (moderiert): Sonic Transplantation

- Von Übung 1 resp. 2 einen Klangvorgang wählen, den ihr Analysiert habt
- Erzeugt diesen Klang neu, indem ihr als Material einen anderen Klang verwendet. zB Transplantation der "Materialität" von Klang 2 auf den Zeitverlauf von Klang 1
- **Schritt 1:**
 - Wählt den Zielklang und den Materialklang
 - Fokussiert auf die zeitlichen Verlauf der Lautstärke und baut diesen nach (Schnitt, Lautstärkenbearbeitung)
 - Verwendet Tonhöhen- und Zeitkorrektur zur weiteren Anpassung des Klanges
- **Schritt 2:**
 - Verwendet den parametrischen EQ und PitchShift zur weiteren Anpassung des Frequenzspektrums
 - Experimentiert auch mit Reverb und Delay
- **Schritt 3:**
 - Verwendet Automatisierungs-Envelopes zur detaillierten Bearbeitung
 - Exportiert / Rendert den Klang und legt ihn (zusammen mit "Materialklang" und "Zielklang") auf den Filer (Ordner "Übungen")