



Jede(r) hört anders – Bestimmung des individuellen Hörprofils

Absolutes Gehör – Holistische und spektrale Klangwahrnehmung – Diskrimination von Bassstimmen

Psychoakustische Testreihe mit
Dr. Peter Schneider und Dr. Maria Blatow, Universität Heidelberg
sowie Prof. Elke Hofmann, Hochschule für Musik Basel

Montag, 25. Oktober 2010

Hochschule für Musik, Z. 409

Getestet wird in Gruppen zu 15–20 Personen
um 11.00 Uhr/13.15 Uhr/15.30 Uhr/bei Bedarf 17.45 Uhr
(Plan zum Eintragen am Schwarzen Brett im Theorieflur)

Zeitaufwand: ca. 90 Minuten
Für einen kleinen Imbiß ist gesorgt.

Studierende und Dozierende der Musik-Akademie Basel sowie weitere interessierte MusikerInnen sind herzlich eingeladen!

Vorgesehene Tests:

1. Test zur graduellen Erfassung des absoluten Gehörs (Schneider 2009)

Dauer: 20 Minuten

Als „absolutes Gehör“ bezeichnet man die Fähigkeit, einen gegebenen Ton unmittelbar und mühelos ohne äußere Hilfsmittel zu identifizieren oder zu produzieren.

Ausgangspunkt für den „Test zur graduellen Erfassung des absoluten Gehörs“ ist die Hypothese, daß es kein absolutes oder relatives Gehör an sich gibt, wie es z. B. im Rahmen der traditionellen Absoluthörer-Typologien (z. B. Revesz) definiert wurde, sondern die Ausprägung bestimmter Höreigenschaften in fließenden Übergängen stattfindet. Aufgabe des vorliegenden Tests soll es sein, eine möglichst differenzierte Darstellung der jeweiligen Fähigkeiten der ProbandInnen zu ermöglichen und daher in erster Näherung eine graduelle Einstufung des absoluten Gehörs („partielles“ oder teilabsolutes Gehör) vorzunehmen. **Aus diesem Grund möchten wir nicht nur nicht nur Personen mit erwiesenem absolutem oder teilabsolutem Gehör, sondern auch Relativhörer testen, deren absolute Hörfähigkeiten möglicherweise dennoch über einem statistischen Durchschnitt liegen.**

Methode: Die zu bestimmenden Töne werden in unterschiedlichen Instrumentalfarben, darunter auch Gesangs- und Sinustöne, und über mehrere Oktaven verteilt dargeboten (Umfang D bis h3). Der gesamte Test umfaßt 35 Items (in einer ausführlichen Variante wird 6 zusätzlichen Items eine aktive Tonwiedergabe verlangt). Jedes Item enthält mehrere Elemente zur Irritation des Kurzzeitgedächtnisses, darunter eine Gruppe von 5 nicht temperierten Einzeltönen und ca. 20 Sekunden leicht modifizierte bzw. glissandierte Orchester-, Orgel- oder Chormusik. Die „Störtöne“ am Beginn jeder Aufgabe haben ungefähr dieselbe Klangfarbe wie der vorausgegangene Testton, um die Erinnerung an diesen auszulöschen. Damit sind wir zum ersten Mal in der Lage, die Ausprägung des absoluten Gehörs völlig unabhängig von potentiellen Beimischungen des relativen Gehörs zu erfassen.

2. Test zur spektralen und holistischen Klangwahrnehmung (Schneider 1998–2009)

Dauer: 22 Minuten

Ein musikalischer (oder „komplexer“) Ton besteht in der Regel aus einer Reihe von Partialtönen, deren Frequenzen ganzzahlige Vielfache des Grundtones sind. Die Tonhöhenwahrnehmung von komplexen Tönen wird in der psychoakustischen Literatur sehr unterschiedlich bewertet: E. Terhardt schreibt: „Ein harmonischer Klang [komplexer Ton] erzeugt in der Regel eine ausgeprägte Tonhöhenempfindung, welche der Frequenz des Grundtones entspricht.“¹ Hermann von Helmholtz vertritt in seiner Formulierung des Ohmschen Gesetzes der Akustik hingegen die Meinung, daß die einzelnen Obertöne eines komplexen Tones separat als eine Reihe von Tönen empfunden werden: „...das menschliche Ohr empfindet nur eine pendelartige Schwingung (=Sinuston) als einfachen Ton, und zerlegt jede andere periodische Luftbewegung in eine Reihe von pendelartigen Schwingungen, die er als eine Reihe von (Sinus)tönen empfindet.“²

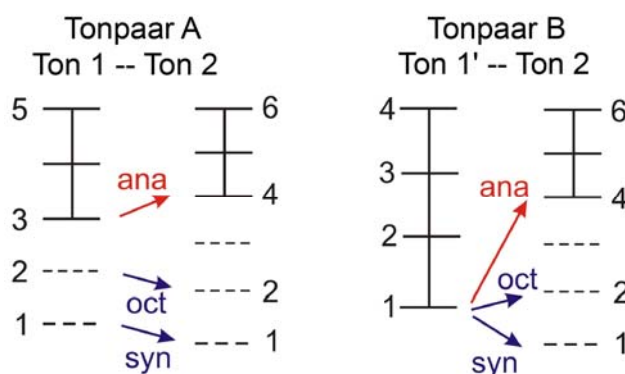
¹ Terhardt, E.: Zur Tonhöhenwahrnehmung von Klängen, *Acustica* 26, Heft 4, 1972, S.174

² Helmholtz, H.v.: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, Braunschweig, Vieweg, 1863, S.97

Der holländische Psychoakustiker DeBoer versucht diesbezüglich Klarheit zu schaffen, indem er zwei Arten des Hörens unterscheidet: „Now, when one listens to a tone, two attitudes are possible. One is to listening to the sound as a whole, appreciating it's pitch and perceiving the timbre as a characteristic quality of the entire sound. The other attitude is one of subjective analysis: one tries to break up the sound into constituent sounds, which happen to correspond to sinusoidal components, and the qualities of the sound as a whole are lost.“³

Smooenburg hat 1972 untersucht, ob bei einem zweikomponentigen komplexen Ton eher die Spektralkomponenten selbst oder eher der nicht vorhandene Grundton, das sogenannte Residuum, erkannt werden, d. h. ob ein „analytisches“ (spektrales) oder ein „synthetisches“ (holistisches) Gehör überwiegt. Dazu sollte festgestellt werden, ob der Tonübergang 200(9-10) -> 250(7-8) (die erste Zahl gibt die zugehörige Grundfrequenz in Hertz an, die Zahlen in der Klammer kennzeichnen die tatsächlich erklingenden Obertöne) eher eine aufwärtsgerichtete oder eher eine abwärtsgerichtete Tonfolge darstellt. Interessanterweise unterteilten sich die 42 Testpersonen in zwei etwa gleich große Gruppen, die jeweils konsistent eine der beiden möglichen Strategien verfolgten.⁴

In diesem Test wird das Smooenburgsche Paradigma erweitert auf zwei, drei und vier benachbarte Obertöne mit variabler Lage der Partialtöne zum Grundton und variabler Grundfrequenz im musikalisch relevanten Bereich von der Kontraoktave bis zur dreigestrichenen Oktave. Der oberste Teilton hat in beiden Tönen der jeweiligen Tonpaare dieselbe Frequenz, damit nicht die Eckfrequenz herausgehört wird. Im Gegensatz zum Smooenburgschen Paradigma wird hier neben dem Grundton und dem Spektralton als zusätzlicher dritter Höreindruck auch der oktavierte Grundton als Antwortmöglichkeit angenommen. Dazu werden die Testtöne, in der nebenstehenden Figur der Ton 2, zweimal getestet, einmal im Tonpaar A mit einem zweiten, ähnlichen Testton (Ton 1, Teiltöne 3-5) und zweitens im Tonpaar B mit einem Referenzton (Ton 1'), der die ersten vier Teiltöne lückenlos bis zum Grundton enthält.



In vorhergehenden Pilotstudien hörten alle Testpersonen den Referenzton 1' auf der Höhe des Grundtones (gestrichelte Linie, mit 1 gekennzeichnet). Hört ein Hörer also Tonpaar A und Tonpaar B aufwärts, so hört er die Spektralkomponenten, d. h. „analytisch“. Hört er hingegen A abwärts und B aufwärts, so hört er den oktavierten Grundton. Hört er A und B abwärts, so hört er den nicht-oktavierten Grundton, d. h. „synthetisch“. Daher können aus den up-down-Antworten nachträglich die drei unterschiedlichen Hörmöglichkeiten „analytisch“ (spektral), „oktaviert“ oder „synthetisch“ (holistisch) abgeleitet werden.

Methode: Es werden 162 Paare von harmonisch komplexen Tönen dargeboten, wobei die Tonrichtung (fallend oder steigend) angegeben werden soll.

³ deBoer E.: On the "residue" and auditory pitch sensation, in: Keidel W.D., Neff W.D. *Handbook of sensory physiology vol 5: Auditory system*, 1976, S. 490

⁴ Smooenburg G.F.: pitch perception of two-frequency stimuli, *J. Acoust. Soc. Am.* 48, 924 (1970)

3. Hörversuch zur Bestimmung der Stimmentrennungsfähigkeit (Hofmann-Weber 2008)

Dauer: ca. 15 Minuten

In grossen Teilen der durmolltonalen Musik gilt der Bass als Fundamentstimme, als Träger der Harmonik und der sich darüber abspielenden Melodik; seine Wahrnehmung ist also von grösster musikalischer und damit auch interpretatorischer Relevanz.

Erstaunlicherweise haben viele Musiker Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung von Basstönen im musikalischen Zusammenhang. Ein und dieselbe Darbietung von Musik, egal ob „live“ oder von einer CD, wird hinsichtlich der Hörbarkeit des Basses sehr unterschiedlich beurteilt.

Betroffene Personen berichten über eine „Verschwommenheit“ oder von einem „Verschwinden“ des Klanges im tiefen Bereich bis hin zur Unmöglichkeit der genauen Einschätzung der Tonhöhe. Es gibt aber auch Musiker, die Schwierigkeiten mit Bassstimmen überhaupt nicht kennen. Wir vermuten einen Zusammenhang dieser individuellen Unterschiede mit der individuellen Verarbeitung spektraler Strukturen, wie sie im zweiten Test dieser Reihe gemessen wird.

Der vorliegende Test erlaubt eine **graduelle** Einordnung der individuellen Fähigkeit, in einem musikalischen Zusammenhang die Bassstimme „herauszufiltern“.

Methode: Insgesamt 20 mehrstimmige Musiksamples aus verschiedenen Epochen werden jeweils drei Mal dargeboten; unter drei verschiedenen Stimmlinienversionen im Notenbild (die korrekte, eine, die der korrekten ziemlich nahe kommt und eine stärker abweichende) soll die korrekte Bassstimme herausgefunden werden.

4. Fragebogen zu Person und musikalischer Vorbildung

Dauer: (ca. 10 Minuten)

**Testergebnisse werden vertraulich behandelt.
Alle TeilnehmerInnen werden über die Ergebnisse
ihrer Tests einzeln schriftlich informiert.
Die Teilnahme erfolgt freiwillig und kann
jederzeit ohne Angabe von Gründen abgebrochen
werden.**

**Eine Dokumentation der Teilnahme auf dem
„roten Blatt“ ist gestattet.**

Bei Fragen aller Art kontaktieren Sie bitte
Prof. Elke Hofmann
elke.hofmann@mab-bs.ch