

# **Abstracts zu den Vorträgen der DGM-Jahrestagung 2002 „Stimme und Singen – Psychologische Aspekte“ 27.–29.9. in Magdeburg**

LUTZ CHRISTIAN ANDERS (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

## **Zu Spezifika der Klangbildung beim Sprechen und Singen**

Die Erkenntnis, daß Sprechen und Singen gemeinsame physiologische und anatomische Grundlagen besitzen, war nicht zu allen Zeiten unumstritten: Helmholtz vertrat die Ansicht, die Tätigkeit der Stimmlippen beim Sprechen und Singen sei völlig verschieden; beim Sprechen wären die Stimmlippen als „gegeneinanderschlagende“, beim Singen hingegen als „durchschlagende Zungen“ wirksam. Aber schon seit der 1857 erschienenen *Anthropophonik* von Muesel & Merkel wissen wir, daß Singen und Sprechen prinzipiell auf dieselbe Weise erzeugt werden. Respiratorische, phonatorische und artikulatorische Aktionen werden mit identischen Organen ausgeführt, die zudem auch auf sehr ähnliche Weise agieren.

Obwohl die Basis der Produktion von Sprechen und Singen gleich ist, existieren doch auch erhebliche Divergenzen in der Realisation gesungener und gesprochener Äußerungen. Häufig werden beispielsweise Inkongruenzen der kommunikativen Äußerungsabsicht von Sprecher(in) und Sänger(in) diskutiert. Auch die Erwartungshaltung des Rezipienten ist völlig anders, zumindest dann, wenn wir von künstlerischem Singen ausgehen und dieser Äußerungsform das unkünstlerische Sprechen gegenüberstellen.

Gerade diese Form der Gegenüberstellung ist aber eigentlich recht problematisch. Zu wenig Beachtung findet die folgende Tatsache: Wie neben dem professionellen Gesang mit spezieller Ausbildung des Sängers und künstlerischem Anspruch auch das völlig unkünstlerische Singen durch Laien praktiziert wird, existiert neben dem Sprechen im Alltag durchaus auch eine Form des Sprechens, die ästhetischen Kriterien genügen soll und professioneller Ausbildung bedarf. Vergleiche dürfen eigentlich nur immer zwischen analogen Äußerungsformen angestellt werden.

Darüber hinaus gibt es eine Anzahl Unterschiede zwischen Sprechen und Singen, die spezielle Abläufe der Atmung und Phonation betreffen, ebenso die Präzision der Artikulation. Als Beispiele sei hier die Form Melodiegestaltung genannt: beim Singen stufig, beim Sprechen hingegen gleitend. Auch der verwendete Tonumfang unterscheidet sich stark. Zudem sind alle formalen Gestaltungsmerkmale (Dauer, Tonhöhe, Lautstärke und deren Änderungen) beim Singen wesentlich verbindlicher vorgeschrieben als beim Sprechen. Diese und weitere Gemeinsamkeiten und Unterschiede werden im Vortrag dargelegt; daneben werden die interessanten Übergangsformen zwischen Sprechen und Singen benannt.

Im Mittelpunkt stehen jedoch Eigenheiten der Klangerzeugung gesungener Töne (physikalisch: Klänge) bzw. gesprochener Laute. Neben seiner Funktion als Raum, in welchem die Lautbildung stattfindet, hat das menschliche Ansatzrohr die zusätzliche Funktion der Klangerzeugung, d. h. der Modulation des Primärschalls. Hier nun zeigen sich gravierende Differenzen zwischen Sprechen und Singen: Während beim Singen das Ansatzrohr über lange Zeitabschnitte von teilweise mehreren Sekunden in relativ stabiler Position verbleibt, verändert es sich beim Sprechen beständig, es befindet sich in einer kontinuierlich ablaufenden Dauerbewegung, die als „Koartikulation“ bezeichnet wird. Diese ständigen Formänderungen erschweren die Ausbildung optimaler Resonanzverhältnisse zwischen Kehlkopf und Ansatzrohr beim Sprechen.

Prozesse der Klangerzeugung beim Sprechen und Singen sollen sowohl aus physiologischer als auch aus akustischer und auditiver Perspektive beleuchtet werden. Dabei wird die Rolle des sogenannten „Sängerformanten“ bei Frauen und Männern diskutiert – und in diesem Zusammenhang die Frage, in welchem Frequenzbereich ein analoger „Sprecherformant“ zu finden ist. Weiterhin sollen Probleme aufgezeigt werden, die sich aus der Unterbrechung des Klangkontinuums durch stimmlose Segmente im Sprechfluß ergeben; und schließlich werden Probleme der Sprechgeschwindigkeit und spezielle phonetische Fragen erörtert.

LUTZ CHRISTIAN ANDERS (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

## Specifications Of Sound Production During Speaking And Singing

The insight that speaking and singing have a common physiological and anatomical basis has not always been undisputed: Helmholtz held the view that the movements of the vocal cords differ completely during singing and speaking; while speaking the vocal cords act as reeds beating against each other, whereas during singing they vibrate. But already since Musehold's and Merkel's *Anthropophonik* (1857) we know that singing and speaking are always realised in the same way. Respiratory, phonatory and articulatory actions are produced with identical organs that, in addition, react very similarly.

Although singing and speaking originate in a common basis, there are considerable divergences in the realisation of chanted and spoken utterances. Frequently discussed are e. g. incongruences between a speaker's and a singer's communicative intention. Likewise, the recipients' expectations are completely different, at least if we assume that the singing is artistic and contrast it with non-artistic speech.

Exactly this kind of comparison is actually quite problematic. Not enough attention has been paid to the following fact: Just as professional singing, which involves a specialised singer's education and an artistic claim, is practised next to completely non-artistic singing by laypersons, there is a kind of speech, co-existing with everyday speech that aims to satisfy aesthetic criteria and needs professional training. Comparisons should rather be made between analogue kinds of utterances.

Furthermore, there are a number of differences between speaking and singing which regard the special sequences of respiration and phonation as well as the precision of articulation. As an example the shaping of melody may be mentioned: Step-like during singing, floating during speaking. The used pitch range differs strongly, too. In addition, all of the formal characteristics (length, pitch, intensity and their variations) are considerably more precisely defined for singing than for speaking. These and other common features and differences will be pointed out in the lecture, alongside with the interesting stages of transition between speaking and singing.

Attention is focused, however, on the singularities of the production of chanted tones (physically: sounds), respectively spoken sounds. Beneath functioning as a place of articulation, the human vocal tract serves additionally as a means for sound production, i. e. the modulation of the laryngeal signal. This is where serious differences between singing and speaking show: While during singing the laryngeal signal remains in a relatively stable position for periods of partly several seconds, it moves constantly during speaking, executing a continuous movement called coarticulation. These constant changes in shape make it difficult to achieve optimal resonance conditions between larynx and vocal tract during speaking.

Processes of sound production during speaking and singing are to be examined not only from a physiological but also from an acoustic and auditive point of view. The role of the male and female so-called singer's formant will be discussed – in connection with the question as to the frequency range in which an analogue speaker's formant can be found. Moreover, it will be pointed out which problems arise when the sound continuum is interrupted by voiceless segments of speech flow. Finally, problems of speech velocity and phonetic questions will be discussed.

### References

Helmholtz [Angaben ergänzen!]

Musehold & Merkel (1857). *Anthropophonik* [Angaben ergänzen!]

ANTJE BERSCH-BURAUDEL (Seligenstadt)

## Entwicklung von Musikpräferenzen im Erwachsenenalter – eine explorative Untersuchung

**Hintergrund:** Ausgangspunkt der als Dissertation angelegten Studie ist ein Mangel an gesicherten Erkenntnissen über die Musikpräferenzentwicklung im Erwachsenenalter. Bei den meisten Präfe-

renzuntersuchungen sowohl der Musikpsychologie und -pädagogik als auch der Medienforschung handelt es sich überwiegend um Querschnittstudien mit Probanden des Jugendalters und des frühen Erwachsenenalters. Die wenigen Studien, die über die Entwicklung von Musikpräferenzen im Erwachsenenalter vorliegen, stehen größtenteils in musiktherapeutischem Zusammenhang (vgl. Gembris & Hemming in Vorb.).

**Ziele:** Der hier dargestellte Untersuchungsabschnitt hat zum Ziel, diejenigen Faktoren herauszuarbeiten, welche die Entwicklung von Musikpräferenzen im Erwachsenenalter beeinflussen.

**Methodik:** Insgesamt 48 Probanden (24 m, 24 w) aus drei verschiedenen Altersgruppen (25–35 Jahre, 45–55 Jahre und 65–75 Jahre) wurden anhand halbstandardisierter Interviews zum Wandel ihrer Musikpräferenzen im Erwachsenenalter, der Bedeutung verschiedener Musikarten für sie, der Gelegenheiten, wann sie Musik hören, der täglichen Dauer, die sie Musik hören, und des Einflusses, den bestimmte Komponenten auf ihren Musikgeschmack im Verlauf ihres Erwachsenenalters auf sie ausüben, befragt. Dabei wurden die individuellen Veränderungen der Musikpräferenzen der Probanden von deren 20. Lebensjahr bis zu deren heutigem Lebensalter jeweils im Abstand von 10 Jahren erfragt, so z. B. „Welche Musikrichtungen haben Sie mit 20 Jahren, 30 Jahren, ... besonders gerne gehört?“

**Ergebnisse:** Von den demographischen Daten Alter, Geschlecht und Berufsausbildung hat nur der Faktor Alter einen signifikanten Einfluß auf die Entwicklung von Musikpräferenzen und die anderen o. g. Komponenten im Erwachsenenalter. Dies trifft sowohl innerhalb der Altersgruppen als auch zwischen den Altersgruppen zu. Als wesentlich ergab sich ein signifikanter Generationseffekt zwischen der ältesten und den beiden jüngeren Probandengruppen, und dies bezüglich der Wandlung der individuellen Musikpräferenzen und der anderen o. g. Komponenten. Die beiden jüngeren Altersgruppen weisen hinsichtlich ihres musikbezogenen Verhaltens eine insgesamt hohe Ähnlichkeit zueinander auf.

Die deutlichste Veränderung von Präferenzen innerhalb der einzelnen Altersgruppen ist im Bereich „Klassische Instrumentalmusik“ zu sehen, welche, vom 20. Lebensjahr aus retrospektiv betrachtet, mit zunehmendem Alter immer beliebter wird. Einige Präferenzen hingegen, z. B. „Heavy Metal“ bei den jüngsten Teilnehmern oder „Swing“ bei den ältesten Teilnehmern, fallen mit steigendem Alter der Probanden ganz weg. Es kommen aber auch neue Musikpräferenzen in deren Lebensverlauf hinzu, wie z. B. „Ethno/Weltmusik“ bei Probanden der mittleren Altersgruppe.

**Schlußfolgerungen:** Eindeutig nachvollziehbar ist das Ergebnis, daß zwischen den Altersgruppen der Faktor „Alter“ beim Vergleich der ältesten Probandengruppe mit den beiden anderen Probandengruppen auf zeitgeschichtliche Ursachen zurückgeführt werden muß (älteste Probandengruppe: Generation der „Kriegskinder“; mittlere und jüngste Probandengruppe: Generationen, in denen Peers zunehmend an Bedeutung gewinnen; Einfluß der sich rasch entwickelnden Medienkultur). Innerhalb der jeweiligen Altersgruppe ist die zum Beispiel wachsende Bedeutung „Klassischer Instrumentalmusik“ darin zu sehen, daß mit zunehmendem Alter des Individuums die äußeren Einflußfaktoren (z. B. Peer-Group oder Partner) immer stärker an Wichtigkeit verlieren und intrinsische Faktoren bedeutsamer werden.

ANTJE BERSCH-BURAUDEL (Seligenstadt)

## **The Development Of Music Preference In Adult Age – An Explorative Study**

**Background:** Starting point of the present study, a thesis, is a lack of secure knowledge of the development of music preferences in adult age. Up to now most of the preference studies, in the field of music psychology, music pedagogy as well as in the field of media research are mainly cross-section studies with subjects of adolescence and early adult age. The few studies that have been done on the development of music preferences in adult age are primarily of music therapeutic origin (cf. Gembris & Hemming in prep.).

**Aims:** The present piece of study aims at the elaboration of those factors which have an influence on music preferences in adult age.

**Method:** 48 subjects in general (24 female; 24 male) from three different age groups (25–35 years; 45–55 years; 65–75 years) were, by means of half-standardised interviews, investigated into the change of their music preferences in adult age, the importance of different kinds of music for themselves, the opportunities, when they listen to music, the duration of their daily listening to music and the influence, individual components have on their musical taste in the course of their development in adult age. The questioning of the subjects started with an inquiry into their individual changes of

music preferences from their 20<sup>th</sup> birthday onwards, up to their present age, at regular 10-year-intervals, as for example: „What kind of music did you like best at the age of 20, 30 years ... ?“

The data of the survey were evaluated by means of descriptive statistics and non-parametric tests.

**Results:** Out of the large amount of demographic data referring to age, gender and professional education, only the factor „Age“ had a significant influence on the development of music preferences and other components in adult age.

This is valid within the age groups as well as between the age groups. With reference to the change of individual music preferences a significant generation effect was to be noticed between the eldest and the two younger subject groups. Referring to their music-related conduct the two younger age groups show, on the whole, a high degree of similarity to each other.

The most important change of preferences within the single age groups is to be noticed in the field of „Classical Music“, which, starting from the subjects' 20<sup>th</sup> birthdays is becoming more and more popular in the course of their development in adult age.

Some of the preferences, on the contrary, as for example „Heavy Metal“ in the group of the youngest subjects, or „Swing“ in the group of the eldest subjects, are done away with in the course of the subjects' growing older.

On the other hand, in general, there are also new music preferences in the course of the subjects' lives, as for example „World Music“ in the group of the 45-55-year-old subjects.

**Conclusion:** The result that may be understood best is that between the age groups the factor „Age“, comparing the group of the eldest subjects with the group of the other two age groups is to be traced back to contemporary historical causes (the eldest subject group: „War time children“; group of the 45-55-year-old subjects and the 25-35-year-old subjects: generations, in which peers gain more and more importance; influence of a fast developing media culture). Within the individual age group the growing importance of „Classical Music“, e. g., is to be seen in the fact that in the course of growing older the individual is not as strongly influenced by external factors or persons (peers or partner), that is those factors are more and more losing importance and intrinsic factors are constantly becoming momentous.

#### References

Gembris, H. & Hemming, J. (in prep.) Musikalische Präferenzen. In: Th. Stoffer & R. Oerter (Eds.), *Enzyklopädie der Psychologie*, vol. VII: Musikpsychologie, vol. 2. Göttingen: Hogrefe.

HERBERT BRUHN & DANIEL BOBER (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## Identifikation von Dur- und Moll-Akkorden und der Einfluß des vorher gehörten Akkords

Die Hypothese der hier präsentierten empirischen Studie lautete: „Dur- und Moll-Akkorde werden leichter erkannt, wenn der zu beurteilende Akkord weiter entfernt vom vorher gehörten Akkord ist als ein Halbton- oder Ganztonschritt.“ Das Experiment wurde in kleinen Gruppen von 5 bis 10 Teilnehmern durchgeführt. Über ein Sequencer-Programm wurde eine Folge von Akkordpaaren auf CD eingespielt, in denen alle möglichen Verbindungen eines Dur-Akkords mit einem Moll-Akkord in den Abständen von einer Quarte abwärts bis zu einer Quarte aufwärts vorkamen. Als Klang wurde ein Flügelklang aus dem General-MIDI gewählt. Diese Akkordpaare wurden in einer festgelegten Reihenfolge 40 jugendlichen Musikern und Musikerinnen im Alter zwischen 10 und 16 Jahren vorgespielt. Die Akkordpaare waren durch eine Pause von 10 bis 12 Sekunden getrennt, in der die Vpn auf einem Fragebogen Dur oder Moll ankreuzen mußten. Der erste Akkord jedes Paares bestand immer aus dem zuvor beurteilten Akkord.

Die Hypothese konnte lediglich für die Verbindung von zwei Dur-Akkorden bestätigt werden: Es wurden weniger Akkorde richtig erkannt, wenn das Intervall zwischen dem zu beurteilenden Akkord und dem vorher gehörten Akkord aus einem Halb- oder Ganzton bestand, als wenn das Intervall größer war (T-Test,  $p < 0,001$ ; siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

	Differenz der mittleren relativen Häufigkeiten	Sig. (2-seitig)
NAHEDD – FERNDD	-0,2094	$p = 0,000$

NAHEDM – FERNDM	0,0042	p = 0,913
NAHEMD – FERNMD	0,0125	p = 0,794
NAHEMM – FERNMM	0,0556	p = 0,164

Unerwartet und bemerkenswert war der Einfluß der Richtung des Intervalls zwischen den beiden Akkorden eines Paares. Dur-Akkorde wurde signifikant häufiger erkannt, wenn die Bewegung vom ersten zum zweiten Akkord aufwärts geht – Moll-Akkorde werden häufiger erkannt, wenn die Bewegung abwärts gerichtet ist. Diese Effekte sind für alle vier Akkordverbindungen signifikant (T-Test:  $p < 0,001$ ; siehe T a b e l l e 2 und A b b i l d u n g 1 ).

Tabelle 2

	Differenz der mittleren relativen Häufigkeiten	Sig. (2-seitig)
DD AB – DD AUF	-0,4923	p = 0,000
MD AB – MD AUF	-0,4050	p = 0,000
DM AB – DM AUF	0,2800	p = 0,000
MM AB – MM AUF	0,3538	p = 0,000

Der Effekt ist bei Dur-Akkorden deutlicher als bei Moll-Akkorden. Eine theoretische Erklärung der beobachteten Effekte aus kognitionspsychologischen Theorien steht bisher aus.

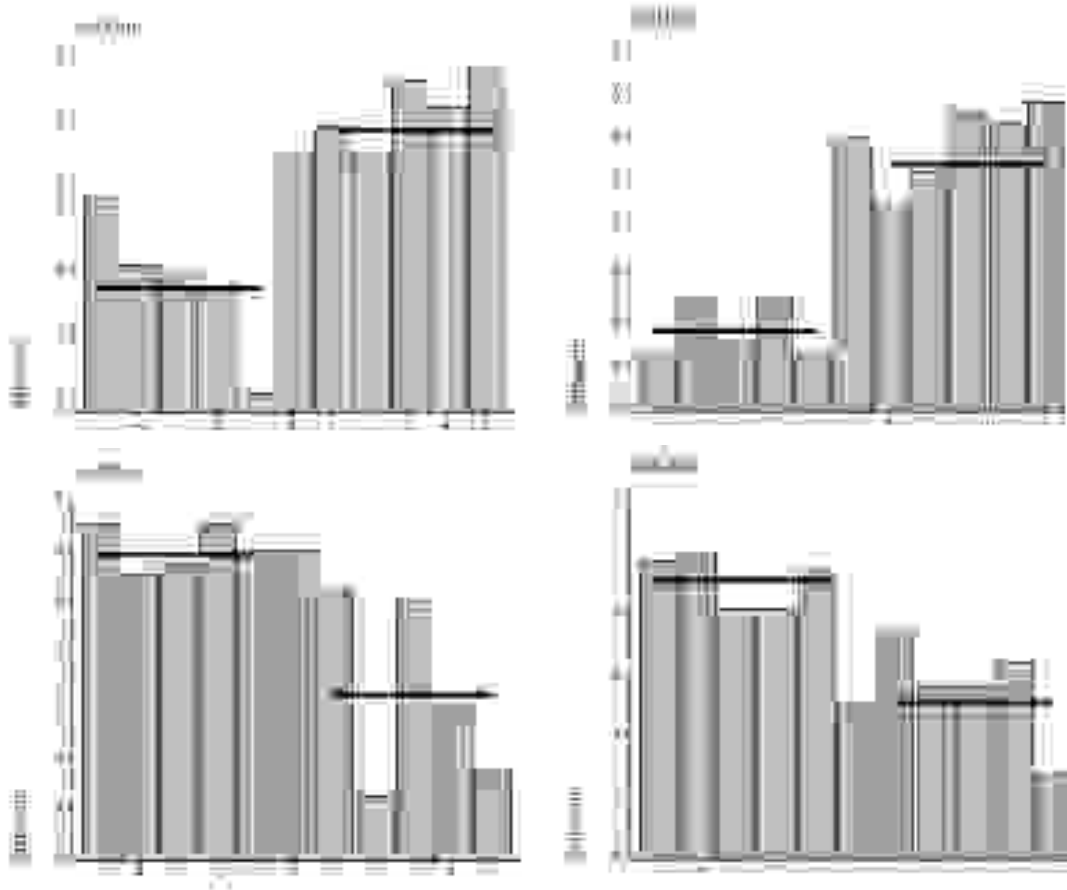


Abbildung 1

HERBERT BRUHN & DANIEL BOBER (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## **Identification Of Major And Minor Chords And The Influence Of A Previously Heard Chord**

The hypothesis of the empirical study here presented was: „Major and minor chords are recognised more easily, when the target chord is further than 1-2 semitones away from the previously heard chord.“ The experiment was conducted in small groups of 5 to 10 students. A sequence of chord pairs was generated, in which all possible pairs of major and minor chords within a distance of five semitones down to five semitones up were included. The first chord of a pair was always the target chord of the previous chord pair. All chord pairs were produced by a synthesizer and saved on CD, choosing a grand piano sound from General MIDI. These chord pairs were played in a fixed order to 40 young musicians, aged 10 to 16. The chord pairs were separated by a break of 10 to 12 seconds, in which the subjects had to mark on a question sheet, whether they heard major or minor. The hypothesis could be verified only for the condition of major-major chord-pairs: Significantly less target chords one or two semitones apart were identified correctly than chords within two to five semitones (minor third to fourth; see T a b e l l e 1 ).

Unexpected and remarkable were the effects, which were caused by the direction of the interval between the chords of each pair. Major chords were more often correctly recognised, when the first chord was lower than the target chord – minor chords, when the first chord was higher than the target chord. These effects are significant (t-test,  $p < .001$ ) for all conditions and tend to be greater for major compared with minor target chords (see T a b e l l e 2 and A b b i l d u n g 1 ). A theoretical explanation of the observed effects from a cognitive standpoint has not yet been undertaken.

INGE CORDES (Universität Bremen)

## **Untersuchungen zur Bedeutung der melodischen Konturen für die Entwicklung von Musik**

**Hintergrund:** Um die Frage zu beantworten, ob Musik, die allein dem Menschen eigen ist, eine völlige Neuerscheinung darstellt oder ob Verbindungen zu älteren Formen vokaler Kommunikation in der Phylogenese existieren, muß nach frühen musikalischen Zeichen in der Entwicklung des Menschen gesucht werden. Universell wenden Eltern im Umgang mit Säuglingen einfache, deutliche Tonhöhenkonturen an, die sie durch ausgeprägte Modulation der Grundfrequenz erzeugen, um damit emotionale Botschaften zu übermitteln. Das spontane Erscheinen dieser „melodischen Konturen“, ausgelöst durch die Anwesenheit eines Kleinkindes, sowie Vorbewußtheit deuten auf genetische Prädisposition hin (Papou\_ek 1994). Da diese vorsprachliche Kommunikation in Sprechen und Singen mündet, stehen die melodischen Konturen vermittelnd zwischen biologisch festgelegten und kulturell entwickelten Lautmustern.

**Ziel:** Weil in der Musik, speziell beim Singen, das melodische Moment eine wichtige Rolle spielt, sollte untersucht werden, ob die in der Ammensprache angewendeten melodischen Konturen Ausgangspunkt für die Melodien der Gesänge sein können.

**Methoden:**

1. Zunächst sollte geprüft werden, ob sich in Gesangsmelodien Tonhöhenkonturen finden lassen, die den melodischen Konturen in Form und Funktion entsprechen. Da in der Ammensprache verschiedene Formen melodischer Konturen unterschiedlichen Zwecken dienen und ihre Zusammenstellung vom sozialen Kontext abhängig ist, wurden vier Liedkategorien ausgewählt, die an vergleichbare soziale Zusammenhänge gebunden sind. Das sind: Lieder, die zur Aufmerksamkeit anregen, Wiegenlieder, Loblieder und Kriegerlieder. Aus mehr als 60 Kulturen wurden entsprechende ethnische Lieder gesammelt, z. B. von Indianerstämmen, Maoris, aus Afrika, Kambodscha. Deren Melodien wurden hinsichtlich der Tonhöhenkonturen analysiert. Ein Vergleich mit Ergebnissen der Sprachentwicklungsforschung sollte zeigen, ob gegebenenfalls auch in den emotionalen Bedeutungen Übereinstimmung besteht.
2. Die Wirkungen der gefundenen Tonhöhenkonturen wurden mit Hilfe eines Semantischen Differentials in einem Zuordnungstest geprüft.

**Ergebnisse:**

1. Die Analyse von 185 Liedern ergab, daß die Liedmelodien sich aus Tonhöhenkonturen zusammensetzen, die den melodischen Konturen der Ammensprache gleichen. Signifikante Un-

terschiede in der Komposition der Formen dieser Konturen zwischen den vier Liedkategorien deuten auf den Ausdruck unterschiedlicher Emotionen hin. Da das Hervortreten spezieller Formen in den Liedkategorien in Einklang mit den Ergebnissen der Sprachentwicklungsforschung steht, kann bezüglich der übermittelten emotionalen Bedeutungen Übereinstimmung angenommen werden.

Zusätzlich ermittelte Daten, z. B. zur durchschnittlichen Dauer der Tonhöhenkonturen, lassen u. a. Zusammenhänge mit Faktoren erkennen, die bei Tierlauten darüber entscheiden, ob ein Laut anziehend oder aggressiv wirkt.

2. Das Ergebnis des auf der Basis mehrerer logistischer Regressionen durchgeführten Zuordnungsverfahrens zeigt, daß Lieder, die aufgrund der Formen ihrer Tonhöhenkonturen als besonders typisch für ihre Kategorie angesehen wurden, auch mit höchster Wahrscheinlichkeit dieser zugeordnet wurden. Damit wird die spezielle Wirksamkeit der Tonhöhenkonturen bestätigt. Dies wird dadurch bekräftigt, daß Lieder, deren Komposition von Tonhöhenkonturen Formen enthält, die bezeichnend für unterschiedliche Kategorien sind, mit entsprechender Wahrscheinlichkeit auch mehreren Kategorien zugeordnet wurden.

**F o l g e r u n g e n :** Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß zwischen den melodischen Konturen der Ammensprache und den Tonhöhenkonturen in den Melodien des menschlichen Gesanges weitgehende Übereinstimmung besteht. Hieraus läßt sich ableiten, daß Musik, speziell die Melodie, auf vorsprachlichen Formen menschlicher Kommunikation beruht. Faktoren, die die distanzregulierende Wirkung modulieren, deuten dabei auf eine noch frühere Verwurzelung in der Phylogenese.

INGE CORDES (Universität Bremen)

## **Investigations Into The Importance Of Melodic Contours For The Origin Of Music**

**Background:** Any probing of the question whether music, which is exclusive to humans, is an entirely new phenomenon or whether there exist hidden connections with vocal communication typical of previous stages in phylogenesis requires searching for early musical signs in human development. Universally parents use distinct, simple pitch contours produced by marked modulation of the fundamental frequency in order to transmit emotional messages to the preverbal child. Their spontaneous appearance, triggered by the presence of an infant, as well as their preconscious quality indicate genetic predisposition. As this preverbal communication is known to progress into speaking and singing, melodic contours mediate between biologically determined and culturally developed signs.

**Aim:** As the melodic element plays an important part in music, especially singing, the melodic contours used in motherese were to be investigated as possible starting points for the melodies of songs.

**Methods:**

1. First the possible similarity between the form and function of the pitch contours of human melodies and melodic contours was to be established. Because different forms of melodic contour serve different purposes, and their composition depends on social context, four song categories were chosen which are linked to comparable social situations: praise-songs, war-songs, songs to arouse attention and lullabies. Corresponding ethnic songs were collected from more than 60 cultures, e. g. indian tribes, Maori, from Africa, Cambodia. Their melodies were analysed with regard to pitch contour. A comparison with results from language development research was to establish possible correspondences in emotional meaning.
2. The effects of the observed pitch contours were checked by means of a Semantic Differential.

**Results:**

1. The analysis of 185 songs has proved their melodies to be composed of pitch contours which correspond to the melodic contours. Significant differences in the composition of forms of contours between song categories indicate that they express different emotions. The remarkable appearance of specific forms is in accordance with the findings of language development research, suggesting a correspondence of emotional meaning.

Additional data, e. g. the average duration of contours in songs, reveal connections with factors also apparent in animal calls and which have a bearing on whether they have an attracting or repelling effect.

2. The results of the classification procedure carried out on the basis of several logistic regressions show that songs which were regarded as particularly typical of their category because of their forms of pitch contour were also most likely to be assessed as such. This proves the special effectiveness of pitch contours. This is corroborated by the fact that songs containing forms of

pitch contours which are characteristic of different categories have been assigned to several categories.

**Conclusions:** These results show that there is a marked correspondence between the melodic contours of motherese and the pitch contours in human singing. From this can be inferred that music, especially melody, is based on preverbal modes of human communication. Factors modulating the effect of distance-regulation indicate even deeper roots in phylogenesis.

#### References

Papoušek, M. (1994). *Vom ersten Schrei zum ersten Wort. Anfänge der Sprachentwicklung in der vorsprachlichen Kommunikation*. Bern u. a.: Verlag Hans Huber.

ERNST DOMBROWSKI (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## Sprechmelodie und musikalische Melodie

Aus der Beschreibung der Sprechmelodie lassen sich allgemeine Bauprinzipien melodischer Verläufe ableiten, die auf Musik übertragbar sind. Angenommen werden muß dazu, daß der Gegenstand Melodie für den Sprecher und Musiker etwas in bestimmtem Grade Einheitliches ist, das sich in einem „einfachen“ sprachlichen und einem „stilisierten“ musikalischen Modus ausdrücken kann. Eine parallele Darstellung des sprachlichen und des musikalischen Modus der Melodie wird hier anhand des *Kieler Intonationsmodells* (KIM; Kohler 1991) versucht.

Die sprechmelodische Syntax des KIM basiert auf sogenannten Gipfel- und Talkonturen, die bei akzentuierten Vokalen ansetzen und auf Ebene der prosodischen Phrase miteinander verbunden werden. Hierbei sind sie einer konkatativen und phrasenbegrenzenden Variation unterworfen.

Ausgehend von dieser sprachbezogenen Darstellungsweise kann man als *Grundelemente einer allgemeinen Melodiebeschreibung akzentgebundene Muster* annehmen. Diese sind im Zeitkontinuum an kritischen Zeitstellen lokalisiert und zeichnen sich durch eine Konfiguration von Merkmalen aus, ausgedrückt in Parametern wie der Tonhöhenkontur, der Dauer, der Intensität, der unterschiedlichen Synchronisation mit den kritischen Zeitstellen. Akzentgebundene Muster verketteten sich – wie auf der prosodischen Ebene – zu *Phraseneinheiten* bzw. differenzieren sich aus solchen aus (Die Vorstellung der Melodie als Verkettung und Integration kleinster melodischer Einheiten, aufgefaßt als Gesten, findet sich bereits bei Riemann. Von „Akzenten“ als Quellen der Melodiebildung sprechen bereits Rousseau und Herder. Eine psychologische Fundierung derartiger Überlegungen ist über die Beschreibung vokalkommunikativer Phänomene und über Ansätze der Emotionsforschung möglich).

Sieht man in melodischen Verläufen eine Struktur aus akzentbasierten Mustern in einem Phrasenzusammenhang, so lassen sich *zwei miteinander integrierte Verarbeitungsweisen* unterscheiden, die in die Perzeption und Produktion solcher Muster eingehen: Die *lokale* Verarbeitung, die zur Identifikation (bzw. Setzung) von Konturkategorien führt, und die *ganzheitsbezogene*, die die Verbindung und Abgrenzung der identifizierten Muster umfaßt und die dabei auch ein Verhältnis zu einem unterschiedlich skalierbaren tonalen Bezugsraum herstellt. Ein Sprecher plaziert hiermit die lokalen Konturmuster im von ihm aktuell ausgenutzten Tonhöhenrahmen der Sprechstimme. Musikalisch entspricht dem unter anderem die Integration der Melodie in tonale Funktionen.

Die skizzierte Modellierung melodischer Strukturen erlaubt die Entwicklung von *Beschreibungssystemen*, mit deren Hilfe sprechmelodische und musikalische Materialien einander zugeordnet werden können. Ein solches Instrument zur intonationsanalogen Analyse von gesungener Sprache soll an Beispielen erläutert werden. Es handelt sich um eine musikbezogene Parallelkonstruktion zu dem für prosodische Daten entwickelten PROLAB-Inventar, das auf Basis des KIM operiert (Peters & Kohler 2002). Das musikalische Inventar ordnet musikalische und sprachliche Melodieverläufe einander anhand formalisierter Regeln zu.

Der vermutete Zusammenhang zwischen musikalischen und sprachlichen Melodiemustern wird *gegenwärtig an Produktionsdaten überprüft*: Erhoben wurde dazu ein gemischt lesesprachliches und gesungenes Korpus mit Aufnahmen von 54 Untersuchungsteilnehmern. Die Untersuchungsteilnehmer hatten die Aufgabe, ihnen vorgelegte Sätze zunächst sprechsprachlich und unmittelbar danach gesungen zu realisieren (als „improvisierte Textvertonung“). In der inferenzstatistischen Auswertung werden die prosodischen PROLAB-Etikettierungen der sprachlichen Daten und die musikalischen Etikettierungen einander gegenübergestellt.

Das hier entwickelte Konzept einer Musikbeschreibung von der sprachlichen Intonation her soll einerseits einen Beitrag zum allgemeinen Verständnis melodischer Phänomene leisten. Zugleich ergeben sich mehrere Anwendungen: als Zugang zu musikalischen Interpretationsanalysen, als methodi-



sches Hilfsmittel für die musikwissenschaftliche Deklamationsforschung, vor allem aber als Ausgangspunkt für musikpädagogische Überlegungen.

ERNST DOMBROWSKI (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## Melody In Speech And Music

From the description of intonation in speech melody basic construction principles of melody can be derived and then be transferred to music. As a prerequisite it has to be assumed that speakers and musicians take melody as something unified, at least to a certain degree, expressed in a „plain,, linguistic and a „stylised“ musical mode. A parallel representation of the linguistic and musical modes of melody is attempted here using the *Kiel Intonation Model* (KIM; Kohler 1991).

The syntax of speech melody proposed by KIM is based on peak and valley contours attached to accented vowels. These contours are combined on the prosodic phrase level, being subdued to concatenative and phrase delimitating variation.

Starting from this description referring to speech, *accent based patterns are the basic elements of a universal representation of melody*. These patterns are located on critical reference points within the temporal continuum. They are characterised by a configuration of features (expressed by parameters such as pitch contours, duration, loudness, different synchronisation with the critical reference points). As in prosody, accentual patterns are concatenated into *phrase level units* or emerge from them (The concept of melody as concatenation and integration of minimal melodic units, thought of as gestures, can already be found in Riemann. Rousseau and Herder speak of „accents,, as sources of melody formation. These concepts can be supported by a description of vocal-communicative phenomena and by approaches of emotion research).

If melody is viewed as a structure of accent based patterns in a phrase level context, *two related modes of processing* can be distinguished that affect perception and production of such patterns: local and holistic processing. *Local* processing leads to identification (or placing) of contours categories. *Holistic* processing is directed to the linking and delimitation of the identified patterns, thus producing, inter alia, a relation to a tonal space that can be scaled differently. Speakers thus locate contours within their present range of voice. One counterpart for this in music is the integration of melody into tonal function.

The outlined modelling of melodic structures allows a development of *description systems* that help to assign speech melodic and musical material to one another. Such a tool for an analysis of sung speech based on intonation will be illustrated by examples. This tool has been constructed as a musical parallel to the prosodic PROLAB inventory that operates on the KIM basis (Peters & Kohler 2002).

The musical inventory provides formalised rules in order to assign musical and speech melody to each other. At present the assumption that music and language melody patterns are closely connected is being examined using *production data*. A mixed read and sung corpus was compiled. It consists of recordings from 54 subjects who had to produce a set of sentences first by speaking and then straight afterwards by singing them (as an improvised setting to music). The prosodic PROLAB labellings of the language data and the musical labellings are then compared to one another applying statistical tests.

On the one hand the concept of music description via speech intonation developed here aims to contribute to a general understanding of melodic phenomena. At the same time several applications arise: as an access to the analysis of musical performance, as a methodological device for declamation research in musicology and especially as a starting point for ideas on musical education.

### References:

- Dombrowski, E. (1996). Über strukturelle Gemeinsamkeiten zwischen sprachlichen und musikalischen Melodien. In: K.-E. Behne; G. Kleinen & H. de la Motte-Haber (Eds.). *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie*, Vol. 12: 1995 (pp. 110–133). Wilhelmshaven: Noetzel.
- Kohler, K. J. (1991). A model of German intonation. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik der Universität Kiel (AIPUK)* 25, 295–360.
- Peters, B. & Kohler, K. J. (2002). *Prosodische Etikettierung mit dem Kieler Intonationsmodell (KIM) und dem PROLAB-Symbolinventar* (Unpublished).

HEINER GEMBRIS & GABRIELE SCHELLBERG  
(Universität-Gesamthochschule Paderborn/Eichstädt)

## **Musikalische Präferenzen von Grundschulkindern: Einflüsse der Faktoren Alter und Geschlecht**

**E i n l e i t u n g :** Bereits vor der Pubertät beginnen Kinder, eigene Präferenzen zu entwickeln. Im Grundschulalter ist (noch) eine Offenheit für verschiedenste Stilrichtungen zu beobachten, die Hargreaves (1982) als „open-earedness“ („Offenohrigkeit“) bezeichnet hat. Bereits am Ende des Grundschulalters nimmt die Offenohrigkeit ab zugunsten einer stärkeren Einengung und Festlegung der Präferenzen. Neben dem Faktor Alter kann (in geringerem Maße) auch der Faktor Geschlecht für die Entwicklung von Präferenzen eine Rolle spielen (vgl. Gembris & Hemming, in Vorb.).

**F r a g e s t e l l u n g u n d M e t h o d e :** Die vorliegende Studie untersucht die Frage, inwieweit musikalische Offenohrigkeit bei Grundschulkindern vorhanden ist, wie sie sich im Laufe der Grundschuljahre verändert und welche Rolle der Faktor Geschlecht spielt. Dazu wurde ein altersgerechter klingender Fragebogen mit acht kurzen Musikbeispielen (ca. 1 Min.) aus unterschiedlichen Stilrichtungen (Klassik, Pop, zeitgenössische Avantgarde, ethnische Musik) entwickelt. Musikbeispiele und Untersuchungsmaterialien wurden in einer Voruntersuchung auf ihre Eignung überprüft. Insgesamt nahmen 591 Kinder (300 m, 291 w) im Alter zwischen fünf und 13 Jahren an der Untersuchung (Querschnittserhebung) teil. Die Erhebung der Daten fand während des Musikunterrichts in den Klassen statt.

**E r g e b n i s s e u n d S c h l u ß f o l g e r u n g :** Die statistische Auswertung erfolgte mit nonparametrischen Verfahren, da die Daten in den verschiedenen Altersgruppen weder normalverteilt noch varianzhomogen sind. Die Ergebnisse zeigen bei allen Musikbeispielen hochsignifikante Alterseffekte ( $p = 0,000$ , Kruskal-Wallis) in der Weise, daß alle Musikbeispiele mit wachsendem Alter zunehmend schlechter beurteilt werden. Die positivsten Urteile finden sich insgesamt bei der Popmusik.

Während die Mediane der Urteile bei den 5–7jährigen bei allen Musikbeispielen im positiven Bereich liegen, und auch noch die 8jährigen die Musikstücke überwiegend positiv beurteilen, lehnen die 10–13jährigen insbesondere Klassische Musik, Avantgarde und ethnische Musik größtenteils rigoros ab („will ich nicht hören“). Eine Ausnahme bildet lediglich ein Popmusikstück, das auch von den älteren Kindern insgesamt gern gehört wurde. Auffällig ist, daß insgesamt die Urteile bis etwa zehn Jahren mehr oder weniger große Streuungen aufweisen. Dagegen ist die Ablehnung bei fünf von acht Musikbeispielen (Bach, Mozart, Henze, Scelsi, bulgarischer Chor) bei den 12–13jährigen praktisch einstimmig ohne Varianz. Das Alter von sieben Jahren markiert offenbar eine Grenze, nach der die Offenohrigkeit schnell abnimmt: Faßt man alle Altersstufen in zwei Gruppen zusammen (5–7 Jahre und 8–13 Jahre), zeigen sich bei sieben von acht Musikbeispielen hochsignifikante Urteilsdifferenzen ( $p < 0,001$ , Mann-Whitney-Test) zwischen diesen Gruppen. Diese Ergebnisse zeigen, daß vor allem die ersten beiden Grundschuljahre und der vorschulische Bereich für eine möglichst breit gestreute Musikerfahrung musikpädagogisch genutzt werden sollten.

Bezüglich des Faktors Geschlecht zeigten sich bei allen Musikbeispielen signifikante bzw. sehr signifikante Unterschiede. Die Mädchen beurteilen Pop und Klassische Musik tendenziell besser als Jungen, während die Jungen die Beispiele zeitgenössischer Avantgarde und der ethnischen Musik besser beurteilen. Möglicherweise könnte der Faktor „sensation seeking“ (vgl. z. B. Rowlings, Twomey, Burns & Morris 1998) hier eine Rolle spielen. Diese Tendenzen treffen jedoch nur bis zum 10. Lebensjahr zu. In der ablehnenden Haltung der 12- bis 13jährigen gegenüber der beurteilten Musik finden sich jedoch kaum noch Geschlechtereffekte. Hier spielen möglicherweise Sozialisations-effekte eine Rolle. Bei den fast durchweg negativen Urteilen der 12–13jährigen (Haupt-) SchülerInnen könnte auch der (hier nicht systematisch erfaßte) Faktor Bildung eine wichtige Rolle gespielt haben.

HEINER GEMBRIS & GABRIELE SCHELLBERG  
(Universität-Gesamthochschule Paderborn/Eichstädt)

## **Musical Preferences Of Elementary School Children: Influences Of Age And Gender**

**I n t r o d u c t i o n :** Children start to develop their individual musical preferences already prior to puberty. In elementary school age an openness for different styles of music can (still) be observed,

which Hargreaves (1982) has called „open-earedness“. Already at the end of elementary school age the open-earedness decreases in favour of a growing constriction and determination of preferences. Beneath age, the factor gender may – to a smaller extent – determine the development of preferences (see Gembris & Hemming in prep.).

**Questions and Methods:** This study deals with the following questions: To which extent does open-earedness still exist with elementary school children? How does it change in the course of the elementary school years? Which role does the factor gender play?

By means of a questionnaire specially developed for elementary school pupils, children were asked their opinion on various musical genres. In a preliminary study, music examples and questionnaire were examined for their suitability. The survey includes eight short pieces of music (approx. 1 minute) of different styles (classical music, pop music, contemporary avant-garde, ethnic music). A total of 591 children (300 m, 291 f) participated. The survey was carried out during music lessons at school.

**Results and Conclusions:** Since the data in the various age groups are neither normally nor homogeneously distributed, the statistical evaluation was conducted with non-parametric methods. The results show that age related changes in preferences regarding all types of music are highly significant ( $p = 0,000$ , Kruskal-Wallis). With increasing age, all kinds of music were judged more negatively. All in all, pop music received the most positive evaluation.

While the median response to all kinds of music was positive with the five-to-seven-year-olds and still mostly positive with the eight year olds, children between ten and thirteen years of age usually manifested a rigorous dislike especially of classical music, avantgarde and ethnic music („don't want to hear that“). The only exception was a piece of pop music that was generally well liked by the older children, too. Interestingly, the ratings up to ten years vary considerably. In contrast, five out of eight pieces of music (Bach, Mozart, Henze, Scelsi, Bulgarian choir) were rejected practically in unison and without any variation by the twelve- and thirteen-year-olds. The age of seven seems to denote a boundary whose transgression is marked by a rapid decrease of open-earedness: If the sample is divided into two age groups (five to seven years vs. eight to thirteen years), the rating differences between these two groups are highly significant in seven out of eight pieces of music ( $p < .001$ , Mann-Whitney-Test). The results show that especially the first two years of elementary school as well as pre-school education should be used for manifold music experiences so that children become acquainted with the widest possible range of music.

Regarding the factor gender, boys and girls differ significantly in their ratings of all types of music. Girls tend to evaluate pop and classical music more positively than boys, whereas examples of contemporary avant-garde and ethnic music gain better acceptance by boys. The factor „sensation seeking“ (see Rowlings, Twomey, Burns & Morris 1998) might play a role here. However, this tendency applies only up to the age of ten. The explicitly negative attitude of the twelve- and thirteen-year-olds towards the music presented reveals hardly any gender related changes, possibly due to socialisation processes. As for the almost completely negative ratings of twelve and thirteen year old (secondary school) students education related factor might have played a major role.

#### Literature:

- Gembris, H. & Hemming, J. (in prep.) Musikalische Präferenzen. In: Th. Stoffer & R. Oerter (Eds.), *Enzyklopädie der Psychologie*, vol. VII: Musikpsychologie, vol. 2. Göttingen: Hogrefe.
- Hargreaves, D. J. (1982). The development of aesthetic reaction to music. *Psychology of Music (Special Issue: Proceedings of the Ninth International Seminar on Research in Music Education)*, 51–54.
- Rawlings, D.; Twomey, F.; Burns, E. & Morris, S. (1998). Personality, creativity, and aesthetic preference: Comparing psychotism, sensation seeking, schizotypy, and openness to experience. *Empirical Studies of the Arts* 16 (2), 153–178.

ANKE GRELL, ECKART ALTENMÜLLER & MARTIN PTOK  
(Hochschule für Musik und Theater Hannover)

## **Schnelle Tonhöhenkorrektur im Chorgesang: Eine Psychophysikalische Reaktionszeit-Studie**

**E i n l e i t u n g :** Beim Chorgesang sind ein ausgeglichener Klang und gute Intonation besonders wichtig. Deshalb müssen erfahrene Chorsänger ihre Stimme gut modulieren und an andere Stimmen anpassen können. Untersuchungen mit Opersängern (Kestler 1999) weisen auf einen dualen Reaktionsweg bei der Tonhöhenkorrektur hin: Einen sehr schnellen Korrekturmechanismus über den Hirnstamm und einen langsameren über den zerebralen Kortex.

**F r a g e s t e l l u n g :** Diese Studie beschäftigt sich mit der Frage, ob sich die vermuteten zwei Reaktionswege auch bei erfahrenen Chorsängern nachweisen lassen.

**Methoden:** Den zwölf Probandinnen wurde eine Quinte vorgespielt, wozu sie die Terz zum Grundton singen sollten, so daß ein Dreiklang entstand. Zu einem unbekanntem Zeitpunkt veränderte sich die vorgegebene Quinte aber plötzlich einen Viertel- oder Halbton nach oben oder nach unten. Die Probandinnen hatten die Aufgabe, ihren dazu gesungenen Ton so schnell und genau wie möglich daran anzupassen.

Um den Einfluß des sensorischen Feedbacks der Stimmbänder auf die Reaktionszeit und Genauigkeit zu untersuchen, wurde derselbe Versuch mit sechs Probandinnen durchgeführt, deren Stimmbänder vorher mit Lidocain Spray betäubt wurden.

**Ergebnisse:** Bei den Probandinnen ohne Anästhesie der Stimmbänder fanden sich zwei Maxima bei den Reaktionszeiten: eines bei 120 msec, ein anderes bei 390 msec. Die Intonation war bei den korrigierten Halbtonsprüngen besser als bei den Vierteltonsprüngen.

Die Probandinnen mit Anästhesie der Stimmbänder reagierten insgesamt langsamer und ungenauer. Außerdem zeigte sich nur ein Reaktionszeitenmaximum bei 140 msec.

**Schlußfolgerungen:** Wir vermuten, daß es zwei Maxima bei den Reaktionszeiten gibt, weil zwei verschiedene Reaktionswege an der schnellen Tonhöhenkorrektur beteiligt sind. Einer könnte wie ein Reflex vom Ohr über subkortikale Strukturen zu den Stimmbändern ablaufen, ein anderer könnte bewußt von einem kortikalen auditorisch-motorischem Netzwerk bestimmt werden. Dadurch würden auch längere Reaktionszeiten entstehen. Dieses zweite Reaktionsmaximum würde bei Anästhesie der Stimmbänder entfallen, weil die Probandinnen durch den Ausfall des afferenten Inputs der Stimmbänder keine bewußte Kontrolle mehr über die Tonhöhenkorrektur haben. Die Korrektur eines Halbtonsprunges ist wahrscheinlich einfacher als die eines Vierteltonsprunges, weil das Gehör an Halbtonsprünge besser gewöhnt ist.

ANKE GRELL, ECKART ALTENMÜLLER & MARTIN PTOK  
(Hochschule für Musik und Theater Hannover)

## **Rapid Pitch Correction In Choir Singing: A Psychophysical Reaction-Time Study**

**Introduction:** In a choir well balanced sound and correct intonation is very important. Therefore, experienced choir singers are able to modulate the frequency of their voices and adapt to other voices very rapidly. Observations in opera singers (Kestler 1999) suggest a dual reflex pathway in singers correcting for pitch shifts: a rapid regulation mechanism via the brainstem, and a slower regulation via the cerebral cortex.

**Main Question:** The aim of the present study was to investigate, whether such a double pathway can be found in experienced choir singers using reaction time measurements to unforeseen pitch shifts.

**Methods:** All twelve experienced choir singers listened to a quint and had to sing the third to the keynote to build a trichord. At unforeseen intervals, the quint was suddenly shifted in pitch up or down a semitone or a quarter tone. The singers had to correct for these pitch shifts as fast and accurately as possible.

In order to test influences of the sensory feedback of vocal chords on reaction times and accuracy, the same test was repeated with six female singers after anaesthetising their vocal chords with Lidocain Spray.

**Results:** Without anaesthesia, the singers showed two maxima in reaction times: the first at 120 msec, the second at 390 msec. The intonation was better in shifting semitones than in quarter tones.

Test persons with anaesthesia were slower in modulating and not that precise. They also showed only one maximum at about 140 msec.

**Discussion:** We suppose that there are two maxima in reaction times, due to two different pathways involved in modulating the frequencies of the voice: One might be organised in a reflex-like manner, leading from the ears to subcortical structures and then to the vocal chords. The other pathway could be consciously controlled by a cortical auditory-motor-network. Such a connection would require longer reaction times. With anaesthesia, the second maximum might be abolished, since subjects had no conscious control on pitch regulation due to the lack of afferent input from the vocal chords. Correcting a semitone might be easier than correcting a quarter tone, because the ear is more used to semitones.

### References

Kestler, Chr. (1999). **[Titel?]**. Diplomarbeit an der HMT-Hannover 1999

KATHRIN HAHN (Humboldt Universität zu Berlin)

## **Absolutes Gehör und das Erinnern von Melodien**

Viele Musiker sind davon überzeugt, daß es sich beim absoluten Gehör (der Fähigkeit, Töne ohne Zuhilfenahme eines Referenztones zu benennen) um eine spezifische angeborene Begabung handelt. Empirische Untersuchungen geben jedoch Anlaß zu der Hypothese, daß das absolute Gehör eine Gedächtnisleistung ist, die primär auf Lernen beruht und in unterschiedlichen Ausprägungen auftritt. Diese Hypothese war Ausgangspunkt einer ersten Untersuchung, die sich an ein Experiment von Levitin (1994) anlehnt: 26 überwiegend nicht absolut hörende ChorsängerInnen sollten aus dem Gedächtnis Melodien aus einem länger zurückliegenden Konzertprogramm wiedergeben. Die Ergebnisse legen eine absolute Repräsentation der Liedanfänge auch bei Nichtabsoluthörern nahe. Anders als bei Levitin, der seine Probanden Lieblingslieder (Popmusik) abrufen ließ, gab es für die hier befragten Probanden einen Trend, etwas zu tief zu singen, sowie eine größere Streuung in der „Treffergenauigkeit“ der Anfangstöne.

Beim Versuch, diese Ergebnisse theoretisch zu erklären, stößt man auf die alte Frage nach der Natur des Gedächtnisses: Werden Erlebnisse in reduzierter und abstrahierter Form gespeichert oder bleiben Spuren einzelner Erlebnisse unverändert im Gedächtnis haften? Untersuchungen zum musikalischen Gedächtnis und Beobachtungen aus der musikalischen Praxis weisen eher auf ein Primat relationaler Informationen (Tonintervalle und Rhythmus) hin: Sowohl in der Tonart als auch im Tempo veränderte Melodien werden wiedererkannt, während in Intervallen oder Rhythmus veränderte Melodien nicht oder nur mit Mühe wiedererkannt werden. Solche Befunde stützen propositionale Gedächtnismodelle, die von einer Verarbeitung absoluter Tonhöhen und -dauern in der Musikwahrnehmung ausgehen, für die langfristige Repräsentation aber eine Reduktion auf Intervalle und Rhythmus annehmen. Andererseits können die Belege dafür, daß Tonarten (und damit absolute Tonhöhen) aus dem Gedächtnis produziert und wiedererkannt werden können, als Stützen für exemplarbasierte Gedächtnismodelle angesehen werden, die annehmen, daß im Langzeitgedächtnis Spuren (Exemplare) der ursprünglichen Wahrnehmungserfahrung erhalten bleiben.

In der Literatur wird die Repräsentation absoluter Tonhöhen oft mit einem „partiellen“ Absolutgehör erklärt, ohne daß bisher Zusammenhänge mit musikalischen Fähigkeiten oder Eigenschaften der so repräsentierten Melodien gefunden wurden. Einerseits wäre es denkbar, daß nicht jeder (aber doch mehr als die kleine Population der Absoluthörern) Töne absolut repräsentieren kann, daß also das „partielle“ absolute Gehör eine „Fähigkeit“ ist, die z. B. mit der musikalischen Ausbildung zusammenhängen könnte. Andererseits wäre es ebenso denkbar, daß jeder prinzipiell absolute Tonhöhen speichern kann und die Repräsentationsform abhängig ist von der Darbietungshäufigkeit einer Melodie, so daß vor allem sehr oft gehörte Melodien (Lieblingslieder) absolut repräsentiert sind. Um derartige Zusammenhänge sowie den potentiellen Beitrag kinästhetischer Gedächtnisinhalte zu untersuchen, ist eine Reihe von Untersuchungen geplant.

In einem gerade abgeschlossenen Experiment, dessen Ergebnisse hier vorgestellt werden sollen, wurden 40 ChorsängerInnen mit einer Produktionsaufgabe untersucht. Da für Chormusik sowohl beim Lernen als auch beim Abruf der Musik das kinästhetische Gedächtnis vermutlich eine Rolle spielt, wurde der Faktor „Einsingen“ variiert, indem jeder Proband einmal eingesungen (innerhalb einer Chorprobe) und einmal nicht eingesungen (im Alltag) untersucht wurde. Mich interessiert, ob sich der Trend, etwas zu tief zu singen, auch bei eingesungenen SängerInnen zeigt. Weiterhin wird der Abruf der Melodien verglichen mit den Leistungen in einem Test auf aktives und passives absolutes Gehör sowie mit der Fähigkeit, eine unbekannte Melodie vom Blatt zu singen.

KATHRIN HAHN (Humboldt Universität zu Berlin)

## **Absolute Pitch And Memory For Melodies**

Many musicians believe that absolute pitch (AP, the ability to name or produce tonal pitches without an external reference pitch) is a specific inborn talent. Yet empirical evidence suggests that AP may be a memory capacity that depends primarily on learning and exists in different intensities. This hypothesis led to a first experiment which uses a similar method as Levitin (1994): 26 choir singers (mostly non-AP) were asked to sing melodies from memory which had been sung in a concert some time ago. Results support the notion of an absolute representation of the melodies' starting pitches. In contrast to Levitin, who had used participants' favourite pop songs as recall material, there was a tendency to sing a little flat as well as a larger variation in the results of the participants tested here.

Looking for a theoretical explanation for these results means also asking the old question about the nature of memory: Does it reduce and abstract from experiences, or do traces of the original experiences remain in long term memory? Research on music memory as well as observations of musical practise support the importance of relational information (intervals and rhythm): Melodies changed in key or tempo are easily recognised whereas melodies changed in intervals or rhythm are hardly recognised. Such results support propositional memory models which propose the processing of absolute information during perception, but a reduced representation of intervals and rhythm in long term memory. On the other hand, the evidence for the representation of musical keys (i. e. absolute pitches) supports exemplar-based memory models proposing that traces or exemplars of the original perceptual experience are retained in long term memory.

In the literature, absolute representations are often explained with „partial“ AP, while so far no connections with musical abilities or characteristics of the melodies so represented have been found. It is on one hand conceivable that not everybody (but more than the small population of AP possessors) is able to represent absolute pitches, meaning „partial“ AP is a „skill“ which might be related e.g. with musical education. On the other hand it is conceivable that everybody can represent absolute pitches and that it rather depends on the number of learning trials how a melody is represented, with favourite songs being stored with their key. To find out about such connections as well as about the potential influence of kinaesthetic memory is the aim of a series of experiments.

In the experiment presented here, 40 choir singers were studied with a production task. Because kinaesthetic memory is likely to influence learning and recall of choir music, the factor „warming up“ was varied by testing each participant once vocally warmed up (during a choir rehearsal) and once not warmed up (anytime). It will be interesting to see whether the tendency to sing flat occurs also in warmed up singers. Also, the recall of the rehearsed melody is compared to the score in an active and passive AP task as well as the sight reading of an unfamiliar melody.

#### References

Levitin (1994) [fehlende Angaben ergänzen!]

KLAUS J. KOHLER & BENNO PETERS (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## Sprechmelodie – Akustisches Signal, auditive Wahrnehmung und sprachliche Funktion

**Einleitung:** Es werden zwei Experimente vorgestellt, die zum einen der Frage nach der Signal-Wahrnehmungs-Beziehung, zum andern der semantischen Differenzierung auditiv relevanter Signalunterschiede in gesprochener Sprache nachgehen. Schließlich wird diskutiert, wie die untersuchten tonalen Muster zu syntagmatischen prosodischen Phrasierungseinheiten verkettet werden und wie die verschiedenen Komponenten der Sprechmelodie zu einem Modell integriert worden sind: KIM – das Kieler Intonationsmodell.

**Fragestellung:** Die Umgangssprache bezeichnet prominente Wörter in einer Äußerung als 'betont'. So können in dem Satz „Aber der Leo säuft.“ entweder „Leo“ oder „säuft“ oder beide Wörter gleichzeitig 'betont' sein. Diese 'Betonung' ist in erster Linie wörtlich durch 'Ton', d. h. durch Grundfrequenzbewegung auf diesen Wörtern kodiert. Neben 'Betonung' werden durch unterschiedliche Synchronisierung von Grundfrequenzgipfeln mit den Silben der 'betonten' Wörter auch feinere semantische Unterschiede wie 'wissend' – 'erfahrend' – 'überrascht' kodiert.

**Methode:** Die Phänomene der 'Betonung' und der semantischen Differenzierung durch die Positionierung von Grundfrequenzgipfeln werden in Perceptionsexperimenten untersucht. In synthetisierten Stimuli des genannten Satzes wird eine melodische Gipfelkontur in gleichen Zeitschritten durch den Satz hindurch verschoben. Hörer beurteilen in einem ersten Experiment, wann sich die 'Betonung' von „Leo“ auf „säuft“ verlagert.

In einem zweiten Schritt werden entsprechende Stimulusserien präsentiert, die nach den Ergebnissen des ersten Hörtests eine einheitliche 'Betonung' entweder auf „Leo“ oder auf „säuft“ signalisieren, andererseits aber ein Kontinuum unterschiedlicher Feinsynchronisation des Grundfrequenzgipfels mit dem jeweils 'betonten' Wort zeigen. So kann der Gipfel sein Maximum direkt zu Beginn oder erst am Ende des 'betonten' Wortes erreichen. Hörer beurteilen die perzeptorische sowie semantische Veränderung dieser Stimuli in Diskriminations- und Kontextualisierungsexperimenten.

**Ergebnisse und Schlussfolgerungen:** Die 'Betonung' eines Wortes wird durch die Positionierung des Maximums eines Grundfrequenzgipfels im Umfeld des zu akzentuierenden Wortes kodiert. Dieses Umfeld reicht vom Zentrum der betonten Silbe des Wortes zu ihrem Beginn bzw. zu ihrem Ende oder gar zu einer vorangehenden bzw. zu einer nachfolgenden unbetonten Silbe, also

von „e“ in „Leo“ nach links zu „der“ und nach rechts zu „o“ und entsprechend von früh bis spät in „säuft“.

Diese Positionierungen ‘früh’, ‘im Zentrum’, ‘spät’ in einer Silbe verändern die semantische Kodierung entlang einer Skala von ‘bekannt’ über ‘neu’ zu ‘überrascht’.

Die aus diesen experimentellen Ergebnissen gewonnenen Gipfelpositionen ‘früh’, ‘mittel’, ‘spät’ gliedern sich ein in ein Gesamtmodell der Sprechmelodie, das sich aufbaut aus Gipfel- und Talkonturen, aus ihren Synchronisierungen mit Wörtern und Silben sowie aus ihren syntagmatischen Konkationen. Aus der sprechmelodischen Modellierung in der Grundlagenforschung ergeben sich weitreichende Anwendungen von Psychologie bis Sprachtechnologie.

KLAUS J. KOHLER & BENNO PETERS (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

## Speech Melody – Acoustic Signal, Auditory Perception And Linguistic Function

**Introduction:** Two experiments will be presented focusing on the signal-perception relationship, on the one hand, and on the semantic differentiation of auditorily relevant signal parameters in speech, on the other. Finally, the question will be raised as to how the analysed tonal patterns are chained to syntagmatic prosodic phrasing units and how the various components of speech melody have been integrated into a model: KIM – the Kiel Intonation Model.

**The research question:** In colloquial speech, we refer to prominent words in an utterance as having a ‘pitch accent’. For instance, in the sentence „But Leo drinks.“ either „Leo“ or „drinks“ or both words simultaneously may be ‘accented’. This ‘pitch accent’ is, in the first instance, quite literally coded by ‘tone’, i. e. by fundamental frequency movements on these words. Beside ‘accent’, the various synchronisations of fundamental frequency peaks with the syllables of ‘accented’ words also code fine semantic differences, such as ‘knowing’ – ‘learning’ – ‘surprised’.

**Method:** The phenomena of ‘accent’ and of semantic differentiation, caused by positioning fundamental frequency peaks, are investigated in perception experiments. In synthetic stimuli of the sentence cited above, a melodic peak contour is shifted through the sentence in equal time frames. Listeners judge, in a first experiment, when the ‘accent’ shifts from „Leo“ to „drinks“.

In a second step, corresponding stimulus series are presented which, after the results of the first listening test, uniformly signal an ‘accent’ on „Leo“ or on „drinks“, respectively, and simultaneously represent a continuum of different fine synchronisation of the fundamental frequency peak with the word that is given the ‘accent’. Thus the peak contour may have its maximum right at the beginning or not until the end of the ‘accented’ word. Listeners judge the perceptual as well as the semantic changes of these stimuli in discrimination and contextualisation experiments.

**Results and conclusions:** The ‘accent’ of a word is coded by positioning the fundamental frequency maximum in the domain of the word to be accented. This domain reaches from the centre of the stressed syllable of the word to its beginning or to its end, respectively, or even to a preceding or a following unstressed syllable, i. e. from „e“ in „Leo“ leftward to „but“ and rightward to „o“, and similarly from early to late in „drinks“.

These positions ‘early’, ‘medial’, ‘late’ in a syllable change the semantic coding along a scale from ‘known’ via ‘new’ to ‘surprised’.

The peak positions ‘early’, ‘medial’, ‘late’, as they are derived from these experimental results, are integrated into a global model of speech melody, which is built on peak and valley contours, on their synchronisations with words and syllables, and on their syntagmatic concatenations. Important applications, ranging from psychology to speech technology, may be derived from this basic research modelling of speech melody.

### References

Kohler, K. J. (1991a). A Model of German Intonation. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung der Universität Kiel (AIPUK)*, 295–360.

Kohler, K. J. (1991b). Terminal Intonation Patterns in Single-Accent-Utterances of German: Phonetics Phonology and Semantics. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung der Universität Kiel (AIPUK)*, 115–186.

MARION KOHLMEIER (Bremen)

## **„Ich habe mir irgendwie Luft gemacht...“ Singen als Behandlungsmöglichkeit von Asthma? – Eine Einzelfallstudie**

**Hintergrund und Zielsetzung:** In einer Studie zur Biographie von Sängerinnen sowohl aus dem klassischen als auch aus dem popularmusikalischen Bereich steht die Frage der persönlichen Bedeutsamkeit des Singens im Mittelpunkt. Zu diesem Zweck wurden Sängerinnen u. a. zu den Themen Entwicklung zur Sängerin, Übepaxis, Gesang und Körper sowie Gesang als Ausdrucksmittel befragt. Eine meiner Interviewpartnerinnen erzählte mir, daß es anfangs nicht so aussah, als würde sie Sängerin werden können, da sie als Kind unter schwerem Asthma litt. In diese Zeit fallen mehrere Krankenhausaufenthalte, die regelmäßige Einnahme von Cortison und Antibiotika sowie eine schlechte Zukunftsprognose von ärztlicher Seite. Sie wollte sich nicht damit abfinden: „Nein, das will ich nicht. Und dann habe ich so gedacht, ne, ich fange jetzt an zu singen. Ich werde jetzt Sängerin. Aus so einer Trozhaltung heraus. Und dann habe ich angefangen, Gesangsunterricht zu nehmen, und fand die Idee auch immer toller.“<sup>1</sup> Heute bezeichnet die Sängerin selbst sich als weitestgehend beschwerdefrei. Mit einiger Sicherheit darf man annehmen, daß das Singen in diesem Fall eine eminent therapeutische Wirksamkeit hatte. Denn die Aussage, „Ich habe mir irgendwie Luft gemacht...“, so allgemein sie klingt, hat eine sehr konkrete Bedeutung. Durch das Singen wurde meine Interviewpartnerin „laut“ und kämpfte so gegen das Asthma an, „weil Asthma ja eigentlich etwas [ist], wo man so klein wird und sich immer die Luft abschnürt“. Offenbar stellt die systematische gesangstechnische Ausbildung *auch* einen Weg zur Heilung dar, was meine Interviewpartnerin mit der Aussage „Und dann ging’s immer besser, weil ich halt viel ‘dran gearbeitet habe“, unterstreicht. Mit Hilfe eines Posters soll versucht werden, die Bedeutung, die dem Singen in diesem Fall zukommt, aufzuzeigen und daran zu klären, ob und unter welchen Umständen Singen möglicherweise als Behandlungsmöglichkeit von Asthma angesehen werden kann.

**Methode:** Zur Klärung dieser Fragen wird das Leitfaden-Interview, das mit der Sängerin geführt wurde, auf alle Aspekte hin ausgewertet, die im Zusammenhang mit ihrem Asthmaleiden stehen und ihre persönliche Erklärung für die Genesung darstellen. Um die weiteren Fragen beantworten zu können, werden Informationen und Aussagen aus der wissenschaftlichen Literatur herangezogen und in Beziehung zu den Aussagen des Interviews gesetzt.

**Ergebnisse und Schlußfolgerungen:** Die Auseinandersetzung mit dem Fallbeispiel zeigt, daß es sinnvoll ist, über die Frage nachzudenken, ob Singen als Heilungschance für Asthma angesehen werden kann. Diese Heilung wird dabei sowohl auf physische als auch psychische Gründe zurückgeführt. Hier findet eine Aussage von Hinrich van Deest (1997, S. 23 f.) Beachtung: „Die entscheidende Motivation für das Spiel auf Musikinstrumenten liegt eindeutig im Bereich allgemeiner menschlicher Bedürfnisse und Absichten. Dabei spielt die psychosomatische Wirkung der Musik eine wichtige Rolle. Besonders beeindruckend und nachvollziehbar ist hier das Beispiel der Atmung beim Singen. Der generell rhythmische Vorgang des Ein- und Ausatmens, des Spannens und Entspannens wird beim Singen bewußt vollzogen, vertieft und gesteuert.“

MARION KOHLMEIER (Bremen)

## **„In Some Way I’ve Unburdened Myself...“ Singing As Asthma-treatment? – An Individual Case Study**

**Background and objective:** The question of personal importance of singing is the central question of a biographical study with female singers from the classical and popular sector. To get information the singers were asked for their singing-development, practise, singing and body as well as singing as expression.

One of my interlocutors told me that it didn’t seem as if she could become a professional singer due to serious asthma during her childhood with several stays in hospital, periodical cortisone and antibiotic takings as well as bad medical prognosis. My interlocutor didn’t want to accept that: „No, I don’t want that. And then I thought no, I’ll start singing. I’m becoming a singer. That was in a situation of defiance. Then I started with singing-lessons and liked my idea more and more every time I

---

<sup>1</sup> Alle in diesem Abstract enthaltenen Zitate stammen, soweit nicht anders angegeben, aus dem Originalinterview.



thought about it.“<sup>2</sup> Today she characterises herself as (nearly) cured. With a degree of certainty one could assume that in this case singing had a eminent therapeutic effectiveness. The quote „In some way I've unburdened myself...“ in all its universality is of actual importance. Singing helped my interlocutor to become „loud“ what let her fight against the asthma because „of asthma you normally feel small and cut off yourself from air“. The systematical education in singing-techniques seems to be one possible asthma cure. During the interview this hypothesis was stressed: „And then it got better and better because I worked hard.“

The poster works out the importance singing has in this special case. The results from this are used to explain if and under which conditions singing can be understood as method to heal asthma.

**M e t h o d :** To deal with those questions the interview is analysed relating to all the aspects concerning my interlocutor's asthma and her opinion regarding the healing process. To answer the final question if singing helps healing asthma, information from scientific literature is used as indicator and to point out parallels between literature and the interview.

**R e s u l t s a n d c o n c l u s i o n :** The individual case study's discussion points out that it is suggestive to think about singing as healing-method for asthma. Physiological and psychological reasons are used to explain that. In this relation a quote from Hinrich van Deest (1997, S. 23 f.) is from great importance: „The deciding motivation to play an instrument is definitely a universal human need and intention. In this connection the psychosomatic effect of music is important. Respiration during singing is a very impressionable and duplicable example.“

#### References

Deest, H. van (1997). *Heilen mit Musik – Musiktherapie in der Praxis*. München: dtv.

REINHARD KOPIEZ & NIELS GALLEY  
(Hochschule für Musik und Theater/Universität zu Köln)

## **Der Musikerblick:** Eine Pilotstudie zum Vergleich von Augen-Bewegungsparametern bei Musikern und Nicht-Musikern

Das Ziel dieser Studie ist es, die Parameter der schnellen Augenbewegungen (die sogenannten Sakkaden) bei professionellen Musikern mit denen einer entsprechenden Gruppe von Nichtmusikern auf eventuelle Unterschiede zu vergleichen. Es wird angenommen, daß der frühe Beginn des Instrumentalunterrichts, der hohe Anforderungen an die Präzision und Geschwindigkeit der visuellen Informationsverarbeitung (Lesen der Notation) stellt, die Art der Informationsverarbeitung von erwachsenen Musikern beeinflußt.

Ein Elektrookulogramm (EOG) wurde verwendet, um die horizontalen Augenbewegungen von acht professionellen Musikern (Pianisten) während der Ausführung einer okulomotorischen Blick-Verfolgungsaufgabe (dem sogenannten „springenden Punkt“) zu erfassen. Die Geschwindigkeit des „springenden Punktes“ nahm über einen Zeitraum von 90 Sekunden von 0,2 bis auf 1,5 Hz zu. Die Bewegungsform entsprach einer Rechteckschwingung. Als Vergleichsgruppe dienten Psychologiestudenten (n = 254).

Die Datenanalyse zeigte deutliche Unterschiede in den Augenbewegungsparametern zwischen den beiden Versuchsgruppen. Die okulomotorischen Parameter der Stichprobe der professionellen Musiker waren hierbei durch folgende Merkmale charakterisiert: größere Bewegungsamplituden, eine geringere Zahl von Auslassungen, ein höherer Anteil antizipatorischer Sakkaden bei hohen Bewegungsfrequenzen und geringere antizipatorische Latenzen. Diese Kennwerte werden interpretiert als Hinweise auf signifikant effektivere Strategien der visuellen Informationsverarbeitung bei professionellen Musikern.

---

<sup>2</sup> All quotes used in this abstract come from the original interview if not marked otherwise.

REINHARD KOPIEZ & NIELS GALLEY  
(Hanover University of Music and Drama/University of Cologne)

## **The Musicians' Glance:** A Pilot Study Comparing Eye Movement Parameters In Musicians And Non-musicians

**B a c k g r o u n d :** During the last decade the theory of eye movement has highlighted numerous parameters which are useful indicators of general mental processes. It can be assumed that the movement parameters of the oculomotoric system reveal a kind of „fingerprint“ of a person's way of processing information. Up until now, no data has been available that could reveal features of eye movements in musicians.

**A i m s :** The study aims to test whether the eye movements of professional musicians differ from a matched non-musician control group. It is assumed that the early commencement of instrumental practice, which is characterised by demanding „visual input“ in the perceptual system (such as the reading of notation), can modify the way visual information is processed in adult musicians.

**M e t h o d :** An electrooculogram (EOG) was used to obtain eye movement data (horizontal movements) from eight professional musicians (pianists) while performing a visual tracking task on a screen (the so-called „bouncing dot paradigm“). The bouncing dot's velocity increased over 90 seconds from 0.2 to 1.5 Hz, following a rectangular waveform of movement. An extensive sample of psychology students (n = 600) served as the control group.

**R e s u l t s :** The data showed clear differences in eye movement parameters between musicians and non-musicians. The musicians' glance was characterised by a much lesser frequency of omissions, shorter reaction time in reactive saccades, a higher proportion of anticipatory saccades, higher saccade velocity and shorter anticipatory latencies. All findings indicate higher performance in professional musicians. In future, the pilot study will be extended with a larger sample of musicians.

**C o n c l u s i o n s :** Professional musicians of our carefully selected sample seem to be characterised by outstandingly efficient strategies for the processing of visual information. However, the question should remain open whether the early commencement of music practice significantly influences the development of eye movement parameters in professional adult musicians. In other words: further investigations will be necessary in order to answer the question whether the early commencement of music lessons enhances intelligence or if intelligence enhances musicality.

GUNTER KREUTZ (Johann Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt)

## **Tanzen als Kommunikation und musikalische Bildung im Erwachsenenalter** Eine sozialpsychologische Untersuchung in der Szene des Tango argentino

**H i n t e r g r u n d :** Tanzen ist Element der Freizeitkultur sowie Form der Kommunikation und musikalischen Bildung von ungezählten Laien in der westlichen Welt, gerade auch im Erwachsenenalter. Die Tänzer und Tänzerinnen formieren sich entsprechend der von ihnen favorisierten Musikrichtung zu sogenannten Tanzszenen. Eine solche Szene ist die des Tango argentino. Die Gruppe der Tangotänzer ist sozialpsychologisch bislang wenig erforscht. So ist weder etwa über die demographische Struktur, noch über motivationale Hintergründe der Teilnehmer in dieser Szene näheres bekannt.

**Z i e l e :** Diese explorative Untersuchung richtet sich auf demographische und sozialpsychologische Aspekte von Tänzerinnen und Tänzern aus der städtischen Szene des Tango argentino. Es sollte anhand einer repräsentativen Stichprobe ermittelt werden, welche sozialen und motivationalen Hintergründe Tangotänzer charakterisieren. Da offenkundig viele Teilnehmer der europäischen Tangoszene nicht mit der Tangomusik primär sozialisiert ist, könnte eine Analyse dieser Szene im weiteren einen Beitrag zur Psychologie des musikalischen Geschmacks im Erwachsenenalter leisten.

**M e t h o d e :** Tänzerinnen und Tänzer (Laien, N = 110, 46 weiblich, Durchschnittsalter der gesamten Stichprobe: M = 38 Jahre, SD = 8,7 Jahre) mit mindestens halbjähriger Tanzerfahrung nahmen an der Untersuchung teil. Als Erhebungsinstrument wurde ein nach Vorbefragungen und teilnehmenden Beobachtungen eigens entwickelter vierseitiger, quantitativer Fragebogen eingesetzt.

**Ergebnisse und Schlussfolgerungen:** Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf, daß den demographischen Befunden zufolge das Publikum aus einem gut ausgebildeten, vor allem mittleren gesellschaftlichen Milieu rekrutiert ist. Die spezifischen Tanzkenntnisse wurden überwiegend erst nach dem 30. Lebensjahr erworben. Intensität und Kontinuität der Partizipation in dieser Szene deuten auf einen besonderen Stellenwert im Freizeitverhalten der Tänzerinnen und Tänzer hin. Als wichtigster Motivationsfaktor konnte ein Bedürfnis nach „Stressabbau“ (Entspannung, Stimmungsverbesserung, Spaß haben wollen) identifiziert werden. Ebenfalls eine Rolle spielen, wenngleich untergeordnet, „soziale Fitneß“ (Sicherheit in der Ausführung des Tanzes, Pflege von Bekanntschaften), „tiefere soziale Gefühle“ (Freunde kennenlernen) und „Intimität“ (nicht allein sein, erotische Stimmung). Indirekt ist zu schließen, daß sich Lebenssituation und Lebensstil auf diese motivationalen Aspekte auswirken, doch liegt ein unmittelbarer Nachweis dieser Einflüsse noch außerhalb der vorliegenden Ergebnisse. Die Überprüfung der Validität und Reliabilität der besonderen soziographischen und motivationalen Profile, die aus dieser Stichprobe hervortreten, muß weiteren Untersuchungen innerhalb der Szene sowie vergleichenden Studien verschiedener Tanzszenen vorbehalten bleiben.

GUNTER KREUTZ (Johann Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt)

## **Dance As Communication And Music Education In Adulthood**

### **A Social Psychological Study Of Tango Argentino And Its Dancers**

**Background:** Dance appears to be an important element of leisure activities as well as a mode of communication in a significant number of musically untrained individuals in the Western world, particularly with respect to adulthood. According to favoured styles of music, and environments, dancers form communities called 'scenes'. One such dancing scene is motivated by the tango argentino. Tango dancers have been neglected in the past by social psychological research. There is little knowledge, for example, with respect to demographic and motivational backgrounds.

**Aims:** This explorative study is concerned with demographic and social psychological aspects of active dancers in an urban tango scene. The purpose of the study was to characterise social and motivational backgrounds of a representative sample of tango dancers. Since obviously many participants of the European dance scene have not experienced tango music during their primary (music) socialisation, an analysis of this scene could inform theories of musical taste development in adulthood.

**Method:** Dancers (non-professionals, N = 110, 46 female, mean age of total sample: M = 38 years; SD = 8.7 years) with a minimum of six month tango experience participated in this study. We used a four-page quantitative questionnaire, which was developed after participating observations and informal interviewing of individual dancers.

**Results and conclusions:** The preliminary results indicate that according to the demographic data participants represent a highly educated, mainly middle class population. Specific expertise in tango dancing was acquired mostly during the fourth decade of life. Intensity and continuity of participation in the scene indicates that tango dancing is highly ranked in the leisure activities of this population. The most important motivational factor appeared to be „relief from daily stress“ (relaxation, positive mood enhancement, having fun). Further separable components contributing to motivation were found „social fitness“ (doing the dance well, meeting friends and mates), „deeper social feelings“ (making friends) and „intimacy“ (erotic mood, not staying alone). There is indirect evidence that living situation with respect to family, partnership, life style and other factors might influence these motivations. However, these influences are beyond the scope of the present study. Validity and reliability of sociographical and motivational profiles are subject to further studies, including investigations into similarities and differences among different dancing scenes.

ELKE BEATRIZ LANGE (Berlin)

## **Über die Wirkung nicht beachteter auditiver Stimuli auf das Arbeitsgedächtnis**

Die Frage nach der Auswirkung von Hintergrundmusik und ihre praktische Relevanz stößt in unserer Gesellschaft auf zunehmendes Interesse. Jedoch ist die Befundlage ebenso wie die verwendete Musik sehr heterogen (Behne 2000). In der vorliegenden experimentellen Untersuchung wurde sehr einfaches auditives Stimulusmaterial gewählt, was nur eingeschränkt zur Hypothesenbildung über die Wir-

kung komplexer Musik herangezogen werden kann. Jedoch werden dadurch Repräsentationen im Langzeitgedächtnis und damit verbundene Störvariablen reduziert, wie z. B. musikhäufige Unterschiede und interindividuelle Vorlieben der Probanden.

Es wird speziell der Frage nachgegangen, ob die Änderung eines habituierten, unbeachteten auditiven Reizes zu einer Leistungseinbuße bei einer Gedächtnisaufgabe führen kann. Anhand verschiedener Gedächtnismodelle lassen sich Vorhersagen zu dieser Fragestellung machen (Baddeley 1986, Jones 1993, Cowan 1997). Es wurden verbale und räumliche Gedächtnisaufgaben gewählt, bei denen die zu lernenden Stimuli sukzessiv visuell dargeboten wurden. In der verbalen Aufgabe mußten die Probanden acht Zahlen lernen. In der räumlichen Aufgabe wurden vier Punkte an unterschiedlichen Positionen in einem Quadrat gezeigt. Die Zahlen oder die Position der Punkte sollten direkt nach Präsentation in korrekter Reihenfolge erinnert werden. Synchronisiert zu jedem Listenitem wurde ein Ton dargeboten, der über mehrere Aufgaben repetierte, bis er unvorhersehbar durch einen neuen, andersartigen Ton ersetzt wurde. Als auditive Reize wurden 12 Instrumentalklänge auf 12 unterschiedlichen Tonhöhen gewählt (z. B. von Trompete über Orgel zu E-Baß). Diese Klänge sollten von den Probanden ignoriert werden. Die Leistung in den Aufgaben, in denen ein Wechsel auftrat, war gegenüber den Repetitionstrials vermindert. Dieser Effekt war modalitätsspezifisch, denn er trat nur bei verbalen Aufgaben auf. Eine Leistungsminderung zeigte sich nicht nur bei dem Listenitem, das mit dem Wechsel synchronisiert war, sondern vor allem auch bei den Items, die vor dem Wechsel dargeboten wurden, die also zu Zeiten des Wechsels bereits enkodiert waren. Aufmerksamkeitsprozesse und Gedächtnisprozesse interagieren hier, was besonders gut mit Cowans Modell vereinbar ist. Weitere Experimente (Anzahl der Probanden:  $n = 48$ ,  $n = 35$ ) unterstützen die Befunde des ersten Experiments ( $n = 35$ ).

ELKE BEATRIZ LANGE (Berlin)

## Effects Of Unattended Tone Changes On Short-term Memory

Background music is part of everyday life, whether we enjoy this or not. Therefore, effects of unattended music are of practical relevance to cognition. The results of research on background music are incoherent with respect to an effect on cognitive performance (Behne 2000). Long-term representations play an important role in studies with complex musical stimuli. Here we use more abstract auditory stimuli and aim at an investigation of specific impacts on short-term memory. The transfer of the results to the problem of effects of music in general is limited. Therefore, the current study is focused on the question of disruptions of serial recall by irrelevant auditory stimuli. Different from previous research, a single change is embedded in a stream of irrelevant sounds, contrasted by repetitions of the same sounds in other trials. The paradigm used here involves the visual presentation of a verbal or a visual-spatial memory task with the simultaneous presentation of a tone. Participants were asked to ignore the auditory stimuli, while learning a list of eight numbers or the locations of four points presented on a square lattice. Both lists had to be recalled in serial order directly after presentation. During change trials, the repeated tone changed to a clearly different tone after five trials on average. Auditory stimuli were chosen from a list of twelve sounds, differing in instrumentation and pitch (e. g., trumpet, organ, electric bass). First, we find that the performance in change trials is reduced compared to repetition trials. Since the effect is observed for the verbal tasks only, it turns out to be modality specific. Second, the reduction of performance occurs at the list item simultaneously presented with the tone change and also with the list items preceding the tone change. The results are in good agreement with Cowan's model of working memory (1997), and are less compatible with the O-OER model of Jones (1993) or the model of Baddeley (1986). Two further experiments support our findings.

### Literature:

- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.  
Behne, K.-E. (2000). Wirkung und Wirkungslosigkeit von Musik – Konsequenzen für die Musikkulturpolitik. In: H.-W. Heister & W. Hochstein (Eds.) *Kultur Bildung Politik. Festschrift für Hermann Rauhe zum 70. Geburtstag* (pp. 299–309). Hamburg: von Bockel Verlag.  
Cowan, N. (1997). *Attention and memory*. Oxford: Oxford University Press.  
Jones, D. M. (1993). Objects, streams and threads of auditory attention. In: A. D. Baddeley & L. Weiskrantz (Eds.) *Attention: Selection, awareness and control* (pp. 87–104). New York: Oxford University Press Inc.

INGO LAUFS, CHRISTLIEBE EL MOGHARBEL, MARKUS WENGLORZ, WERNER DEUTSCH &  
GRIT SOMMER

(Hochschule für Musik und Theater Hannover/Technische Universität Braunschweig)

## **Singen ohne Scham – Der autistische Einzelfall Samantha**

Menschen mit Autismus haben neben vielen Beeinträchtigungen häufig besondere Fähigkeiten, Begabungen und Interessen. Ein besonderes Interesse gilt bekanntlich neben der Mathematik und der Informatik oft auch der Musik. Mit dem Abspielen eines Lieblingsliedes kann man das Herz einer Person mit Autismus häufig eher erfreuen als mit einer freundlichen Geste oder einem Lächeln. Die Regeln sozialer Beziehungen können autistische Menschen schwer verstehen. Der Erwerb von Normen und Konventionen in sozialen Kontexten bleibt praktisch aus.

Aber es ist nicht so, daß Autisten überhaupt keine Regeln von ihrer Umwelt aufnehmen. Viele autistische Menschen haben nicht nur passiv eine starke Beziehung zur Musik, sie können auch Musik ausüben, indem sie zum Beispiel singen. Musik als ein kulturell erworbenes System von Regeln können Autisten oft gut verstehen und anwenden. Diese Regeln sind systemimmanent, wie auch die Regeln der Mathematik. Speziell die Musik schließt jedoch oft ein Regelwerk eines organisierten sozialen Musizierens ein.

Der Erwerb von kulturell determinierten musikalischen Handlungen gestaltet sich bei autistisch gestörten Kindern entscheidend anders als bei Kindern, die sich normal entwickeln. Wir haben im Rahmen einer DFG-Studie (Deutsch, El Mogharbel, Laufs, Sommer & Wenglorz 2002) die Entwicklung eines nicht sprechenden autistisch gestörten Mädchens vom 3. bis zum 15. Lebensjahr dokumentiert, das für die Musik eine Inselbegabung hat. In unserem Beitrag gehen wir der Frage nach, in welcher Art und Weise die musikalische Enkulturation des autistischen Mädchens Samantha verinnerlicht wurde. Im Sinne dieser Fragestellung wurden die Video- und Tagebuchaufzeichnungen aus dem genannten Dokumentationszeitraum einer qualitativen Analyse unterzogen.

Samantha singt seit frühester Kindheit mit Begeisterung. Dabei präsentiert sie sich dem Beobachter als „in sich selbst Versunkene“, die lustvoll mit der Stimme spielt. Samantha singt ohne Hemmungen und Zeichen der Scham. Ihr normabweichendes Verhalten beim Singen zeigt sich besonders in Situationen, wenn Samantha sich innerhalb einer sozialen Gruppe nicht angemessen in das Geschehen einordnen kann und z. B. unangepaßt laut für sich alleine weitersingt. Manchmal singt sie ihr Lied hartnäckig weiter, während die Gruppe ein anderes Lied singt.

Samanthas Singen wird durch fehlende Hemmungsmechanismen beim Singen auffällig. Daraus erwächst eine weitere Fragestellung: Welche Konsequenzen hat das Fehlen von Scham für die Gestaltung des Gesangs bei diesem Kind?

Eine qualitative Analyse der Liedreproduktionen des autistischen Mädchens ergibt zum einen, daß die Einheit von Formteilen nicht beachtet wird. Ein Lied wird von Samantha selten vollständig reproduziert. Manche Melodieteile wiederholt sie beständig, während andere selten vorkommen. Zum andern ergibt sich, daß die fehlenden Hemmungen beim Singen kreative Gestaltungen erlauben, die ohne autistische Pathologie bei Kindern, die sich normal entwickeln, nur selten, oder nur in einer sehr frühen Phase der musikalischen Entwicklung, zu beobachten sind (Oerter 1995).

INGO LAUFS, CHRISTLIEBE EL MOGHARBEL, MARKUS WENGLORZ, WERNER DEUTSCH &  
GRIT SOMMER

(Hochschule für Musik und Theater Hannover/Technische Universität Braunschweig)

## **Singing Without Embarrassment – The Exceptional Autistic Case**

Among many impairments, individuals with autism often have special skills, talents and interests, such as mathematics, informatics or music. A musically interested autistic person can be far more easily pleased by playing his or her favourite song than by a friendly gesture or a smile. Autistic individuals have great difficulties in understanding the rules of social relationships. They almost completely fail to acquire norms and conventions in social contexts.

But this does not mean that they don't adopt any rules of their environment. Many autistic people do not only passively enjoy music, they can perform music themselves, for instance by singing. They can easily understand and employ the rules of music, which is a culturally inherited system. This is

because such rules are immanent to the system of music, comparable to the rules of mathematics. But music is not only a system of its own but encompasses a whole set of rules governing the social behaviour of making music.

The acquisition of culturally determined musical behaviour in autistic children is quite different from that of normally developing children. We have conducted a long-term documentation of the development of a non-verbal autistic girl, Samantha, who has a strong inclination to music and loves to sing (Deutsch, El Mogharbel, Laufs, Sommer & Wenglorz 2002). In this contribution, we are inquiring to what extent and in which way this girl has internalised musical enculturation. For this purpose we have analysed the video and diary recordings about Samantha from age 3 to 15.

Samantha has been an enthusiastic singer since early childhood. When she is singing she is completely immersed in her own activity and takes great pleasure in playing with her voice. She shows no signs of inhibition or embarrassment and seems to be quite unaffected by the cultural rules of our society determining when and how singing is acceptable. This is especially apparent in situations when Samantha is unable to fit into the activity of a social group and goes on singing loudly to herself. Sometimes she persistently goes on singing her song while the group is singing something completely different.

The lack of inhibiting mechanisms is a characteristic feature of the autistic girl's singing. This leads us to a further issue: How does the lack of embarrassment influence the musical form of her singing? A qualitative analysis of the autistic girl's song reproductions reveals for one thing that unity of form is often ignored. Samantha rarely sings a complete song as a whole but repeats certain parts incessantly while leaving out others. Another finding is that the lack of inhibition gives access to a creative productivity that is rarely encountered, or only at a very early stage of development, in normally developing children (Oerter 1995).

#### Literature:

Deutsch, W.; El Mogharbel, C.; Laufs, I.; Sommer, G. & Wenglorz, M (2002). *Die Liedproduktion eines autistisch gestörten Mädchens im Vergleich mit der Liedproduktion normalentwickelter Kinder*. Braunschweig: (Unveröffentlichter Bericht).  
Oerter, R. (1995). Warum hören Kinder auf zu singen? Folgen einer einseitigen Enkulturation. *ESTA-Nachrichten* 34, 22–46.

UWE LIGGES, CLAUD WEIHS & PETRA HASSE-BECKER (Universität Dortmund)

## Segmentierung von Gesangszeitreihen in Noten – ein Vergleich von Algorithmen

Um Gesangszeitreihen zu analysieren, wird häufig die bereits in einzelne Töne segmentierte Zeitreihe benötigt, da nicht nur Methoden der Zeitreihenanalyse eingesetzt werden, die Stationarität voraussetzen, sondern auch oftmals konkrete Töne analysiert werden sollen. Da die manuelle Segmentierung eines ganzen Liedes in einzelne Töne sehr zeitaufwendig ist, werden in diesem Vortrag einige Methoden zur automatischen Segmentierung von Gesangszeitreihen vorgestellt und verglichen.

Zunächst analysieren wir die Qualität von Segmentierungen eines bereits von Adak (1998) entwickelten Algorithmus für die Bruchpunkterkennung in Zeitreihen. Für unsere Zwecke erweist sich der Algorithmus jedoch als unbefriedigend. Daher haben wir neue Algorithmen entwickelt, in denen bewährte Methoden der Zeitreihenanalyse mit grundlegenden Fakten aus der Musik kombiniert werden.

Daraus resultierend werden drei neue Algorithmen in diesem Vortrag eingeführt, die alle auf der Spektralanalyse (FFT) beruhen, in denen aber verschiedene Methoden zur Unterscheidung einzelner Töne verwendet werden. Die Segmentierung wird in diesen Methoden erreicht durch den Vergleich

1. des Kolmogorov-Smirnov Abstands empirischer Spektralverteilungsfunktionen,
2. des Halbtonabstands zwischen geschätzten Grundfrequenzen (vgl. Ligges et al. 2002) und
3. der aus einer Notenklassifikation mittels der Grundfrequenzen resultierenden Noten.

Die Algorithmen werden sowohl anhand simulierter, als auch von wirklichen Sängern erzeugter Waves verglichen. Um die Qualität der Algorithmen zu messen, wird die Anzahl falsch identifizierter Noten bestimmt. Je kleiner diese Anzahl ist und je stabiler über alle Beispiele, desto besser ist der Algorithmus. Bei zwei Vergleichen mit simulierten Zeitreihen weist der Algorithmus, in dem der Kolmogorov-Smirnov Abstand verwendet wird, eine akzeptable Anzahl Fehler auf und erweist sich als der stabilste. Bei den realen Waves, zu deren Erzeugung das Lied „Tochter Zion“ (Händel) von 17 Sängerinnen und Sängern (Laien, Amateure, Profis) unter kontrollierten Bedingungen aufgenommen wurde (vgl. Weihs et al. 2001), ist derjenige Algorithmus am besten, in dem Notenklassifikation verwendet wird.

Zusammenfassend haben wir mit der Notenklassifikation mittels der Grundfrequenzen einen akzeptablen Algorithmus zur Notensegmentierung gefunden. In Zukunft erwarten wir eine Verringerung der Fehlerrate dieses Algorithmus durch Verbesserung der Robustheit z. B. gegenüber Vibrato. Für weitere Informationen bezüglich der Methoden, Algorithmen und Vergleiche, siehe Ligges et al. (2002).

UWE LIGGES, CLAUS WEIHS & PETRA HASSE-BECKER (Universität Dortmund)

## **Tone Segmentation In Vocal Sound Signals – Comparison Of Algorithms**

In order to analyse vocal sound signals it is often required to have segmented tones of the signals, on the one hand because methods of time series analysis are used which assume stationarity, on the other hand because it may be required to analyse only specific tones instead of a whole song. Since manual segmentation of the tones of a whole song is very time consuming, in this paper some methods for automatic segmentation of tones in vocal sound signals are introduced and compared.

In a first step we analyse the quality of segmentations of a known algorithm for change point detection in time series (Adak 1998). For our purposes this algorithm is not satisfactory. Thus, new algorithms combining well known methods of time series analysis with fundamental musical facts are developed.

Correspondingly, three new algorithms are introduced in this paper, all based on the analysis of the spectrum of the time series, but with different methods to distinguish different tones. In these methods segmentation is obtained using

1. Kolmogorov-Smirnov distance of empirical spectral distributions,
2. halftone distance derived from estimated fundamental frequencies (cf. Weihs et al. 2001), and
3. note classification by fundamental frequencies.

These algorithms are compared on artificial series of tones as well as on waves from real singing. In order to measure the quality of the algorithms, the number of incorrectly identified notes is determined. The smaller this number and the more stable over all examples the better. For two different analyses on artificial series of tones the algorithm using the Kolmogorov-Smirnov distance appeared to be most stable and with a reasonable number of errors. On the real waves obtained from 17 singers (laymen, amateurs, professionals) performing „Tochter Zion“ (Händel) (cp. Weihs et al. 2001), the algorithm using note classification by fundamental frequencies appeared to be best.

In summary, with note classification by fundamental frequencies we succeeded in developing an acceptable tone segmentation algorithm. In future research, we expect to reduce the error rate of the note classification algorithm by improving its robustness against, e. g., vibrato. For more details regarding methods, algorithms and corresponding comparisons confer Ligges et al. (2002).

### References

- Adak, S. (1998). Time-Dependent Spectral Analysis of Nonstationary Time Series. *JASA* 93, 1488–1501.
- Ligges, U.; Weihs, C. & Hasse-Becker, P. (2002). Detection of locally stationary segments in time series – algorithms and applications. *Technical Report. SFB 475*, Department of Statistics, University of Dortmund, Germany. See also: <http://www.statistik.uni-dortmund.de/sfb475/en/tr-e.html>.
- Weihs, C.; Berghoff, S.; Hasse-Becker, P. & Ligges, U. (2001). Assessment of Purity of Intonation in Singing Presentations by Discriminant Analysis. In: J. Kunert & G. Trenkler (Eds.). *Mathematical Statistics and Biometrical Applications* (pp. 395–410). Köln: Josef Eul.

CHRISTOPH LOUVEN (Hochschule Magdeburg-Stendal)

## **Der emotionale Ausdruck von Stimmimprovisationen Akustische und visuelle Beurteilungsaspekte im Audio-Video-Vergleich**

**E i n l e i t u n g :** In der aktiven Musiktherapie ist die Audio- oder Videoaufzeichnung der dort stattfindenden Instrumental- und Stimmimprovisationen ein wichtiges Hilfsmittel. Erst die Dokumentation einer Sitzung auf Ton- oder Videoband machen die vielfältigen Prozesse auf musikalischer, emotionaler, kognitiver, motorischer und sozialer Ebene einer eingehenderen Analyse und Reflexion zugänglich. Obwohl die Videotechnik mit dem Einzug der digitalen Aufnahme- und Schnittsysteme

zunehmend erschwinglicher und benutzerfreundlicher geworden ist, kommt in der klinischen Praxis häufig immer noch eine reine Audioaufzeichnung zum Einsatz. Es scheint indes unmittelbar einleuchtend, daß die zusätzlichen Informationen einer Videoaufnahme gegenüber einer reinen Audioaufnahme für die Nachvollziehbarkeit des therapeutischen Geschehens von Vorteil sind. Obwohl dies in der musiktherapeutischen Literatur auch meist stillschweigend vorausgesetzt wird, ist der Einfluß der entsprechenden akustischen und visuellen Elemente bei der Einschätzung einer Therapiesituation bislang nicht systematisch untersucht.

**F r a g e s t e l l u n g :** Zur Untersuchung des visuellen und akustischen Aspekts in den Aufnahmen von Therapiesituationen vergleicht die vorliegende Untersuchung in einem ersten Schritt die Beurteilung des emotionalen Ausdrucks von reinen Stimmimprovisationen, wenn sie den Beurteilern als reine Audioaufnahme, als reine Videoaufnahme (ohne Ton) oder als vollständige Audio-Videoaufnahme dargeboten werden. Dabei interessiert zum einen, unter welchen Rezeptionsbedingungen der intendierte emotionale Gehalt von den Beurteilern sicherer erkannt und intensiver erlebt wird, zum anderen aber auch die Differenzierung hinsichtlich der Unterschiede bei den verschiedenen Grundemotionen.

**M e t h o d e :** Von vier Studenten der Musiktherapie wurde jeweils eine kurze Stimmimprovisation zu fünf Grundemotionen (Freude, Trauer, Angst, Wut und Sehnsucht) gestaltet und in Portrait-Großeinstellung auf Video aufgezeichnet. Das Material wurde digitalisiert und in eine Software zur Versuchsdurchführung integriert, so daß der gesamte Versuch am Computer durchgeführt werden konnte. Aus dem Grundmaterial von 20 Improvisationen wurden für jeden Probanden 10 zufällig ausgewählt, die unter zwei Fragestellungen zu beurteilen waren: a) Welche Emotion wird ausgedrückt? – zu beantworten durch Anklicken von einer der fünf Grundemotionen; b) Wie intensiv wird die betreffende Emotion ausgedrückt? – zu beantworten durch ein Rating auf einer siebenstufigen Skala.

Insgesamt wurden 32 Probanden befragt, aufgeteilt in drei Gruppen: etwa ein Drittel hörte während des Versuchs nur den Ton der Improvisation, ein weiteres Drittel sah nur das Videobild, ohne den Ton zu hören, und das letzte Drittel sah die komplette Aufnahme mit Bild und Ton.

**E r g e b n i s s e :** Unter der Bedingung „Ton und Bild“ werden die improvisierten Gefühle deutlich öfter (zu ca. 80 %) richtig identifiziert als bei den beiden anderen Bedingungen ( $\chi^2 = 10,41$ ,  $p = 0,005$ ). Die „Nur Ton“- und „Nur Bild“-Bedingung unterscheiden sich in dieser Hinsicht *nicht*. Hingegen werden die Gefühle unter der „Nur Ton“- und der „Ton und Bild“-Bedingung signifikant intensiver erlebt als unter der „Nur Bild“-Bedingung. Zudem zeigten sich hier noch höchst signifikante Unterschiede im Hinblick auf die verschiedenen Grundgefühle.

**S c h l u ß f o l g e r u n g e n :** Die Ergebnisse zeigen einen eindeutig übersummativen Effekt der „Ton und Bild“-Bedingung: Nur in dieser ganzheitlichen Form werden die Gefühle mit hinreichender Sicherheit zugeordnet. Die trotzdem vorhandene Urteilssicherheit bei der „Nur Ton“-Bedingung ist trügerisch, da dort signifikant mehr falsche Zuordnungen vorgenommen werden. Dieser Umstand kann in der Praxis zum Trugschluß führen, aufgrund der ähnlich intensiv wahrgenommenen Gefühle auf die visuelle Komponente verzichten zu können und sich auf die scheinbar einfachere reine Audioaufzeichnung zu beschränken.

CHRISTOPH LOUVEN (Hochschule Magdeburg-Stendal)

## **Emotional Expression Of Voice Improvisations Acoustical And Visual Judgement Aspects In Audio/Video Comparison**

**I n t r o d u c t i o n :** In active music therapy, audio or video recording of instrumental and vocal improvisations is an important tool. The in-depth analysis and reflection of the numerous processes taking place on musical, emotional, cognitive, motoric, or social levels highly depend on the documentation of a session by an audio or a video recording. Although the video technology has increasingly become more affordable and more user-friendly after the introduction of digital recording and cutting systems, straight audio recording is still common in clinical practice. There is evidence, however, that any additional information deriving from a video recording in contrast to audio recording is of great advantage for the comprehensibility of therapeutic actions. Although implicitly assumed in music-therapeutical literature in most cases, the influence of the corresponding acoustical and visual elements has never been systematically examined when evaluating therapeutical situations.

**P r o b l e m :** This paper covers an analysis of the visual and acoustical aspects of the recording of therapeutical situations. In a first step, the evaluation of an emotional expression of pure voice improvisations in a straight audio recording is compared with a straight video recording (without audio) as well as with a complete audio/video recording. The main focus is first, under which reception con-



ditions the intended emotional content is recognised and experienced more intensively by the evaluators, and second, to examine differences regarding the various basic emotions.

**Method:** Four music-therapy students created short voice improvisations on five basic emotions (joy, sadness, fear, anger, and desire) and video-recorded them in close-up shot. For the test, the material was digitalised and integrated into software so that the entire test could be conducted on the PC. From the basic material, 10 improvisations out of 20 were selected on a random base for each test person. They had to be judged under two aspects: a) Which emotion is expressed? To be answered by clicking on one of the five basic emotions; b) With which intensity is the emotion expressed? To be answered by rating on a seven-step scale.

A total of 32 test persons were asked, divided into three groups: about one third only heard the audio of the improvisation during the test, a second third only saw the video without hearing the audio, and one third saw the entire recording comprising video and audio.

**Results:** Under the „audio and video“ condition improvised feelings are much more frequently identified correctly (about 80 %) than under the two other conditions ( $\chi^2 = 10.41$ ,  $p = 0.005$ ). There is *no* difference between the „audio only“ and the „video only“ conditions in this respect. However, feelings are experienced much more intensively under the „audio only“ and the „audio and video“ conditions than under the „video only“ condition. Furthermore, highly significant differences could be recognised regarding the different basic emotions.

**Conclusion:** The result shows that the effect of the „audio and video“ condition is greater than the sum of its parts: feelings are assigned with sufficient reliability only in this integral form. The judgement certainty that is nonetheless involved in the „audio only“ condition is deceiving, since the number of invalid assignments is significantly higher there. In practice, this may lead to the false conclusion that the visual component could be waived because of the feelings being observed with similar intensity and that it would be sufficient to confine oneself to straight audio recording that is apparently simpler.

PROJEKTGRUPPE „OHRWÜRMER“ & JAN HEMMING  
(Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

## „Ohrwürmer“ als Gegenstand der Musikpsychologie

**Einleitung:** Diese Untersuchung beschäftigt sich mit einem weitgehend unerforschten Phänomen, das dennoch jeder kennt: dem „Ohrwurm“ (engl. *tune in the head, catchy tune, earwig* oder *hook*). In der Literatur werden „Ohrwürmer“ nur sporadisch und unter stark divergierenden Gesichtspunkten thematisiert: Während die Musikpsychologie vor allem an Gedächtnisleistungen und ihrer Reproduzierbarkeit interessiert ist (Halpern 1992), werden „Ohrwürmer“ in der Popmusikforschung beispielsweise zur Charakterisierung vielfältiger struktureller Eigenschaften der Musik herangezogen (Burns 1987). Die Besonderheiten des Phänomens – etwa das unbeabsichtigte Entstehen eines „Ohrwurms“ und die Schwierigkeit, ihn wieder loszuwerden – sind dabei kaum berücksichtigt worden. Vorhandene Definitionsversuche sind unvollständig und weder theoretisch noch empirisch abgesichert (Borgschulze 2001).

**Fragestellung:** Wie und unter welchen Bedingungen bzw. in welchen Situationen entstehen „Ohrwürmer“? Sind sie ein positives oder negatives Merkmal für Musik? Werden sie als angenehm oder unangenehm empfunden? Gibt es einen Zusammenhang zu den eigenen Hörgewohnheiten bzw. den eigenen musikalischen Präferenzen? Lassen sich strukturelle Merkmale der „Ohrwurm“ auslösenden Musik benennen? Kann auf der Basis empirischer Forschung eine verbesserte Definition von „Ohrwurm“ vorgelegt werden?

**Method:** Die eigentliche Untersuchung wurde als Gruppenprojekt im Rahmen einer Lehrveranstaltung während des SS 2002 am *Institut für Musikwissenschaft* der *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg* durchgeführt. Da die Vielfalt der Forschungsfragen eine explorative und hypothesengenerierende Vorgehensweise erfordert, wurde primär auf qualitative Forschungsmethoden zurückgegriffen. Zunächst wurde eine CD mit 24 „ohrwurmverdächtigen“ Stücken zusammengestellt und zum intensiven Anhören an die Versuchspersonen verteilt. Ungefähr eine Woche später wurden Leitfadeninterviews (ca. 15 min) durchgeführt, in denen alle der oben angesprochenen Fragen thematisiert wurden. In einem Begleitfragebogen wurden (neben allgemeinen soziographischen Daten) die verbalen Präferenzen der Versuchspersonen erfaßt. Die Auswertung der Interviews erfolgte in Anlehnung an die Methodologie der *Grounded Theory* (Strauss & Corbin 1996), was vor allem bedeutet, daß Datenerhebung und Inhaltsanalyse parallel ablaufen und daß ein offenes Kategoriensystem zur Kodierung eingesetzt wird, das alle der beteiligten Forscherinnen und Forscher ggf. modifizieren konnten. Das Erfassen und die Auswertung der quantitativen Angaben auf dem Begleitfragebogen erfolgte mit dem Programm EXCEL.

**E r g e b n i s s e :** Das Wagnis, eine primär qualitative Untersuchung innerhalb eines relativ kurzen, klar definierten Zeitraums zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten, kann als geglückt bezeichnet werden. Insgesamt wurden 25 Interviews durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß im Alltagsverständnis stärker divergierende Vorstellungen von „Ohrwürmern“ anzutreffen sind als zu Beginn der Forschung angenommen wurde. Die Inhaltsanalyse ermöglicht aber eine konkretisierte Phänomenologie des „Ohrwurms“.

Während besondere musikalische Strukturen kaum benannt werden, entstehen „Ohrwürmer“ auffällig oft beim letzten Stück auf der CD bzw. bei anderer Musik, die gerade zuletzt gehört wurde. Deshalb können „Ohrwürmer“ in der Tat als Gedächtnisleistungen verstanden werden. Wenn man voraussetzt, daß die persönlich bevorzugte Musik auch besser bekannt ist als andere Musik, ergibt sich damit auch ein indirekter Zusammenhang zu den eigenen musikalischen Präferenzen. Nicht geklärt ist hingegen das unwillkürliche Entstehen von „Ohrwürmern“, häufig in Momenten verminderter geistiger Aktivität bei gleichzeitig erhöhter körperlicher Aktivität (Radfahren, Gartenarbeit etc.). Viele der Versuchspersonen reagieren bewußt und effektiv auf unbeabsichtigte „Ohrwürmer“ und überdecken diese ggf. mit einer anderen Musik. Deshalb sind „Ohrwürmer“ für einige Versuchspersonen überhaupt nur bei Musik denkbar, die sie auch selbst mögen.

**S c h l u ß f o l g e r u n g e n :** Da „Ohrwürmer“ bei fast allen Versuchspersonen hervorgerufen werden konnten, sind sie offenbar ein elementares Phänomen musikalischer Wahrnehmung und Informationsverarbeitung. Ihre Entstehungs- und Erscheinungsformen können mit dem qualitativen musikpsychologischen Zugang erfolgreicher untersucht werden als über den Weg der Analyse musikalischer Strukturen. Aus der gewonnenen, vorläufigen Phänomenologie des „Ohrwurms“ lassen sich Hypothesen ableiten, die als Ausgangspunkt weiterer, auch quantitativer Forschungen dienen könnten.

PROJEKTGRUPPE „OHRWÜRMER“ & JAN HEMMING  
(Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

## **„Tunes In The Head“ As A Problem For Music Psychology**

**I n t r o d u c t i o n :** Although „tunes in the head“, „earwigs“ or „hooks“ (German: *Ohrwurm*) are a phenomenon everyone has experienced, only little research has been carried out on this matter so far. Existing approaches examine „tunes in the head“ from very different perspectives: while music psychology primarily addresses matters of how music is memorised and later reproduced (Halpern 1992), popular music studies have taken up „hooks“ to illustrate various structural features of music (Burns 1987). The special characteristics of a „tune in the head“ – e. g. its emergence without voluntary action and the difficulty to get rid off it again – have hardly been taken into account. Existing definitions are incomplete and have neither a theoretical nor an empirical basis (Borgschulze 2001).

**F o r m u l a t i o n o f q u e s t i o n s :** How and under which conditions/in which situations do „tunes in the head“ arise? Should they be seen as a positive or a negative quality of music? Are they considered to be pleasant or rather unpleasant? Is there a relationship between the personal listening behaviour/personal musical preferences and the emergence of „tunes in the head“? Can specific structural features of music be isolated that cause „tunes in the head“? Does empirical research contribute to an improved definition of „tunes in the head“?

**M e t h o d :** The actual research was carried out as a group project in a seminar at the University of Halle-Wittenberg's Institute for Musicology. Since the variety of questions to be examined requires an explorative approach aiming at the generation of hypotheses, this study is primarily based on qualitative research methods. At first, a CD containing 24 pieces of music which are suspicious to become „tunes in the head“ was put together and handed out to potential test persons. About one week later, guided interviews (lasting about approx. 15 min.), addressing all of the above mentioned questions, were carried out. The (verbal) musical preferences (plus general data) were acquired using an accompanying questionnaire. Interviews were evaluated taking patterns from *Grounded Theory* (Strauss & Corbin 1996). Roughly speaking, this means that data acquisition and data evaluation are carried out simultaneously and that an open system of categories, ready to be modified by everyone in the research group, was used to code the interviews. Quantitative data from the questionnaire was analysed and evaluated using EXCEL.

**R e s u l t s :** The ambitious attempt to conceive, carry out and evaluate a primarily qualitative research project within a relatively short, clearly defined period of time can be considered successful. 25 interviews were completed altogether. It became obvious that the everyday notion of the „tune in the

head“ is of a greater variety than first assumed at the beginning of the research process. However, content analysis leads to an improved phenomenology of „tunes in the head“.

While specific musical structures were hardly mentioned at all, „tunes in the head“ quite obviously resulted from the last piece of the CD or other music which had just been listened to. Accordingly, „tunes in the head“ can in fact be understood as an effect of musical memory. Provided that personally preferred music is also better known than other music, an indirect connection to musical preferences becomes obvious. However, not much can be said about the involuntary occurrence of „tunes in the head“, quite often at times of increased physical (bike riding, garden work) and diminished mental activity. Many of the test persons actively and effectively react to unwanted „tunes in the head“ by covering them up with different music. Thus, for some of them it is unthinkable that music they don't like would cause „tunes in the head“.

**C o n c l u s i o n s :** As „tunes in the head“ could be generated for almost all test persons, they can be considered an elementary phenomenon of musical perception and information processing. Occurrence and characteristics of „tunes in the head“ can be better investigated using a qualitative music psychology approach than by analysing musical structures. The resulting, preliminary phenomenology could be used to set up hypotheses serving as a starting point for further, possibly quantitative research.

#### References

- Borgschulze, M. (2001). Artikel „Ohrwurm“. In: N. Pethes & J. Ruchatz (Eds.) *Gedächtnis und Erinnerung. Ein interdisziplinäres Lexikon* (p. 424). Reinbek: Rowohlt.
- Burns, G.. (1987). A typology of 'hooks' in popular records. *Popular Music* 4, 1, 1–20.
- Halpern, A. (1992). Musical aspects of auditory imagery. In: D. Reisberg (Ed.): *Auditory imagery* (pp. 1–27). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory. Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.

MIRJAM SCHLEMMER (Berlin)

## Affektive Reaktionen auf audiovisuelle Synchronizität

In Untersuchungen zur kognitiven und affektiven Wahrnehmung audiovisueller Stimuli wurde bisher entweder der Einfluß der zeitlichen Struktur audiovisueller Stimuli (z. B. die synchrone vs. asynchrone Kombination von Sprache und Sprecher) oder die semantische Kombination von Bildern und Musik (d. h. inwiefern sich Bildinhalte oder Narrationen durch verschiedene Musiken verändern) betrachtet. Diese zwei Ansätze wurden für die vorliegende Untersuchung zur audiovisuellen Wahrnehmung kombiniert. Im Vordergrund steht die Frage, ob sich affektive Reaktionen zwischen Videoclips unterscheiden, deren Bilder zum einen synchron zum musikalischen Beat bzw. asynchron zum Beat geschnitten sind, und ob die Bewertungen davon abhängig sind, ob es sich um narrative oder nicht narrative Bildinhalte handelt.

In früheren Untersuchungen wurden vorzugsweise kognitive Reaktionen auf audiovisuelle Stimuli untersucht, Versuchsteilnehmer wußten oft, daß es sich bei den Stimuli um synchrone bzw. asynchrone Beispiele handelt. Die vorliegende Untersuchung hingegen überprüft, ob ähnliche Ergebnisse auch bei Stimuli auftreten, die dem alltäglichen Fernsehprogramm entnommen sind und eine deutliche Synchronizität zwischen visueller und auditiver Ebene zeigen (zwischen musikalischem Beat und visuellem Schnitt): dem Musikvideo. Während in Untersuchungen der Semantik die Änderung der semantischen Bedeutung der Bildebene durch verschiedene Musiken im Mittelpunkt steht, soll hier untersucht werden, ob die semantische Ebene der Bilder einen Einfluß auf die Bewertung der Clipausschnitte hat.

Für die Untersuchung wurden Ausschnitte aus 10 Musikvideos (die auf Musiksendern wie MTV und VIVA ausgestrahlt wurden) hinsichtlich ihrer Beat-Schnitt-Synchronizität (wie genau musikalische Beats mit Bildschnitten kombiniert werden) analysiert. Wie schon in früheren Analysen zeigte sich eine überzufällige Häufung von synchronen Beat-Schnitt-Kombinationen. Auf der visuellen Ebene konnte zwischen narrativen und nicht-narrativen Clips unterschieden werden. Narrative Clips schließen eine auf der visuellen Ebene erzählte Geschichte ein, nicht-narrative Clips lassen keine Geschichte erkennen. Die zeitliche Struktur der Ausschnitte wurde durch Verschieben der Ton- gegen die Bildspur variiert, und es wurden für jeden Clip acht Versionen angefertigt: Neben der Originalversion wurden drei Versionen mit vorauslaufendem Ton (200 ms, 320 ms, 440 ms) und vier Versionen mit nachfolgendem Ton (200 ms, 320 ms, 440 ms und 560 ms) in die Untersuchung einbezogen. Die affektive Reaktion wurde anhand 15 bipolarer Adjektivpaare erhoben, die in früheren Untersuchungen mit audiovisuellen Stimuli eingesetzt wurden und für die Versuchsteilnehmer in bezug auf Videoclips verständlich waren. 280 mit Musikvideos vertrauten Gymnasiasten, die in 16 kleine Gruppen eingeteilt waren, bewerteten zwischen fünf und sieben Clipausschnitte. Keine der Gruppen sah unter-

schiedliche Versionen ein und desselben Clips oder die gleiche Version unterschiedlicher Ausschnitte. Den Vpn wurde nicht mitgeteilt, daß es sich um veränderte Videoclips handelt. Die Ergebnisse stützen die Hypothese, daß die verschiedenen Asynchronizitätsstufen einen Einfluß auf die affektive Reaktion haben, was durch die signifikant unterschiedlichen Bewertungen der verschiedenen Versionen eines Clippausschnitts gezeigt werden kann. Darüber hinaus wird ebenfalls deutlich, daß die Bewertung auch vom semantischen Gehalt der Bilder abhängig ist. Clippausschnitte mit einem höherem narrativem Bildinhalt führten zu weniger Bewertungsunterschieden der verschiedenen Versionen eines Clips als solche Ausschnitte, deren Bilder konzeptionell und ohne erkennbare Narration miteinander kombiniert sind.

MIRJAM SCHLEMMER (Berlin)

## **Affective Reaction To Audio-visual Synchrony**

Previous research on cognitive or affective reaction to audio-visual stimuli has looked either on the impact of temporal structure (e. g. the synchronised or asynchronised combination of speech and speaker) or the semantic combination of music and picture (i. e. how the content or narration of pictures changes when accompanied with different music). These two approaches have been combined for the present study on audio visual perception.

The focused question is whether or not affective reactions are different for music videos with synchronised or asynchronised beat-cut-relations and whether ratings are dependent on a narrative or non-narrative visual level.

Previous research mainly looked at cognitive reactions towards audio-visual stimuli, and participants mostly knew, that the included stimuli were synchronised and asynchronised between sound and pictures. However, the present study is looking at whether similar findings appear for stimuli which were taken from every-day TV-programme and included the obvious synchronisation between the audio and the visual level (between musical beats and visual cuts): music video clips.

Whereas research on semantic focuses on changes of the semantic content caused by different types of music, the question in this study is, whether the semantic level of the pictures influences the ratings of the music video clip.

Included in the present study were extracts of 10 different music video clips (such as shown on MTV or Viva), all were analysed with regard to their beat-cut-synchrony (how accurate are visual cuts combined with musical beats). As shown in previous analyses, significant incidence was detected for synchronised beat-cut-combination.

The visual level has been distinguished between narrative and non-narrative clips. Narrative clips include a visually told story, non-narrative clips don't. The temporal structure of the extract has been changed by shifting the sound forward or backward to the pictures. Besides the original version, three versions with advanced sound (200 ms, 320 ms, 440 ms) and four versions with delayed sound (200 ms, 320 ms, 440 ms, 560 ms) were included in the study. 15 bipolar adjective-pairs were used to rate affective reactions. All adjectives have been used in previous research on audio-visual perception and have been tested for being meaningful to the participants.

280 grammar-school students were divided into 16 small groups. They were all familiar with music videos, and rated between five to seven extracts. Non of the groups rated two different versions of one clip extract, or the same version of different extracts. The participants didn't know, that the included versions might be mismatched.

Results support the hypothesis, that different levels of asynchrony effect affective reactions, what could be shown with significantly different ratings of the various versions. Moreover, results reveal, that ratings are also dependent on the semantic level of the pictures. Extracts with a high degree of narrative content on its visual level led to less significant differences between the different versions of one clip than extracts, were the pictures are combined without a noticeable narration.

BJÖRN-HELMER SCHMIDT, THOM C. GUNTER & SONJA A. KOTZ  
(Max-Planck-Institut für Neuropsychologische Forschung, Leipzig)

## **Erwartungsaufbau bei bekannten Melodien: Eine EKP-Studie**

Beim Hören musikalischer Verläufe ist deren Erwartbarkeit ausschlaggebend für die Art der Verarbeitung. Während des Hörens baut sich aufgrund von Vorwissen auf unterschiedlichen Ebenen (z. B.

Struktur oder Bekanntheit) beim Hörer ein musikalischer Kontext auf. Dieser wird im weiteren Verlauf bestätigt oder nicht.

Viele Studien, die sich mit der Methode der Erfassung ereigniskorrelierter Hirnpotentiale (EKP) an das Problem der Kontextbestätigung oder dessen Verletzung bei unterschiedlich bekannten Melodien herantasteten, beschreiben als Reaktion auf eine Einzeltonverletzung am Ende bekannter Melodien eine langgestreckte Positivierung im EKP. Diese Positivierung ist abhängig vom Grad der Erwartbarkeit der Melodien, d. h. deren Bekanntheit.

Mit der vorliegenden Studie wollten wir der Frage nachgehen, wie größere melodische Einheiten (Motive, Phrasen) verarbeitet werden. Zu diesem Zweck wurde am Ende von Melodien deren melodische Kontur verändert ohne die harmonische Struktur zu verletzen (Kontrapunkt). Andererseits wurde eine harmonische Rückung um einen Halbton eingebaut, die die melodische Kontur erhielt. Zudem wurden Melodien von unterschiedlichem Bekanntheitsgrad verwendet, um die Wirkung unterschiedlicher Erwartbarkeiten auf die Ausprägung spezifischer Komponenten im EKP zu untersuchen. Beide Verletzungen führten zu einer frühen posterioren Negativierung im EKP zwischen 100 und 300 ms nach dem Onset der Verletzung. Außerdem war eine lang anhaltende frontale Negativierung zu beobachten, die um etwa 600 ms begann. Diese beiden Effekte wurden durch den Faktor Erwartbarkeit moduliert. Eine ebenfalls zu beschreibende posteriore Positivierung zwischen 500 und 600 ms war nicht abhängig vom Grad der Erwartbarkeit.

Die sehr frühe Negativierung kann im Kontext einer MMN-ähnlichen (Mismatch Negativity) Reaktion auf eine Einzeltonverletzung gesehen werden. Die Positivierung scheint eher als Reaktion auf eine strukturelle Verletzung aufgetreten zu sein und ist somit im Rahmen einer P600 als Korrelat struktureller Integration zu diskutieren. Die spätere frontale Negativierung scheint anhaltende und eher serielle Gedächtnisprozesse widerzuspiegeln, die mit dem Grad der Erwartbarkeit variierten.

Die vorliegende Arbeit zeigt, daß die Verletzung größerer musikalischer Einheiten in bekannten Melodien zu einer Folge spezifischer EKP-Komponenten führt, die mit unterschiedlichen Verarbeitungsebenen korrelieren. In bezug auf die Bekanntheit der verwendeten Melodien kommt es zu einer differenzierten Modulation der EKP-Komponenten. Erwartung auf dieser Ebene ist von entscheidender Bedeutung, wenn gerade gehörte Frequenzen auf Einzeltonebene überprüft werden oder wenn größere Einheiten im Gedächtnis gehalten werden, um sie in einen aufgebauten melodischen Kontext zu integrieren. Dieser Grad von Erwartbarkeit scheint von geringerer Bedeutung, wenn melodische Einheiten in eine aufgebaute harmonische Struktur integriert werden sollen.

BJÖRN-HELMER SCHMIDT, THOM C. GUNTER & SONJA A. KOTZ  
(Max Planck Institute of Cognitive Neuroscience, Leipzig)

## **Expectancy In Familiar Melodies: An ERP Investigation**

Expectancy plays an important role in music perception. What we listen to must be integrated into the context of a musical piece and allows us to predict forthcoming acoustic events. Predictions can be based on special knowledge about a musical structure or on the fact that we are familiar with a musical piece. Of course, predictions can fail when we listen to music.

Most studies using the technique of event-related brain potentials (ERPs) show a large positivity as a reaction to a single tone violation varying with the grade of expectability. However, we were interested in the perception of larger musical units, such as motives or phrases. Therefore, we created the counterpoint to parts of well known melodies that only violates the expected melodic contour. Furthermore, we used melodies with different familiarity levels to examine the influence of expectancy on ERP components.

Both violations elicited an early posterior negativity between 100 and 300 ms and a frontal negative shift starting around 800 ms. Both effects varied as a function of expectancy. Also, a posterior positive deflection was found, but independent of the factor expectancy. We assume that the early component correlates with a brain reaction to an unexpected single tone violation and could be related to the mismatch negativity (MMN). The positive deflection seems to be more comparable with a syntactic violation detection correlated with a P600 in the ERP. We assume that this negative shift at frontal electrodes could be interpreted as a correlate of an ongoing memory process which is varied by the level of expectancy.

With the current experiment we were able to show that perception of broader melodic units results in a sequence of ERP responses reflecting different levels of music processing. These processes differ in their dependence on the grade of expectancy in a familiar melodic context. Expectancy plays an important role when checking incoming frequencies at the single tone level and when holding broader melodic units in memory to integrate them into a previously established musical context. The

level of expectability seems to be less important when integrating melodic units into an established musical syntactic structure.

GRIT SOMMER, CHRISTLIEBE EL MOGHARBEL, MARKUS WENGLORZ,  
WERNER DEUTSCH & INGO LAUFS (Technische Universität Braunschweig/  
Hochschule für Musik und Theater Hannover)

## **Die Rolle der Scham für die Entwicklung des Singens bei Kindergartenkindern**

In der frühen Kindheit singen Kinder oft spontan – vor dem Einschlafen, beim Betrachten eines Bilderbuches, auf der Toilette oder aber auf dem Nachhauseweg von der Schule auf offener Straße. Wenn Kinder jedoch auf Kommando alleine ein bestimmtes Lied, z. B. ihr Lieblingslied, singen sollen, dann treten – zumindest in unserer Kultur – viele Kinder in Streik.

Wie kommt diese Diskrepanz zwischen nicht-beobachteten Spontangesängen und elizitierten Liedproduktionen zustande? Singen ist für Kinder in diesem Entwicklungsabschnitt nicht nur eine musikalische, sondern eine durch soziale Normen und Konvention beeinflusste Tätigkeit. Normen und Konventionen bestimmen, wann gesungen werden kann und wann nicht. Sie bestimmen auch, wie gesungen wird. Hierbei wird die möglichst genaue Liedreproduktion zu einem allgemein verbindlichen Ideal. In einem DFG-Projekt gehen wir der Frage nach, wie sich sozial bedingte Hemmungen bei Liedreproduktionen äußern und wie sie durch einen geeigneten Situationskontext zumindest teilweise überwunden werden können.

An der Erhebung nahmen aus zwei Braunschweiger Kindergärten insgesamt 46 Kinder teil. Davon sind 21 Kinder der Altersgruppe drei und vier Jahre und 25 Kinder sechs Jahre alt. Die Kinder haben in einer kontrollierten Zeitspanne von drei Monaten täglich ein Mal eine Musik-CD mit ausgewählten Kinderliedern vorgespielt bekommen. Diese Lieder wurden in einem von uns konstruierten Spiel neben allgemeinen Wissensaufgaben abgerufen. Die spielerische Abfrage wurde per Video aufgenommen. Für die Fragestellung bedeutsame Teile wurden nach CHILDES transkribiert. CHILDES (Child Language Data Exchange System) ermöglicht die Repräsentation von Sprache, wobei nonverbale Aspekte der Kommunikation mit erfaßt werden. Die Auswertung der Daten erfolgt über ein Kategoriensystem, das z. B. über die Bereitschaft der Kinder zum Singen Aufschluß geben kann (motivationale Analyse).

Die vorläufigen Trends bei den Liedreproduktionen sehen so aus: Totalverweigerer gibt es kaum. Genauso selten sind Kinder, die ganz ohne Hemmungen auf jede Aufforderung genau das Lied singen, das gewünscht ist. Zwischen dem absolut gehemmten und ungehemmten Singen von Liedern liegt eine Bandbreite von verschiedenartigen Formen der Liedreproduktionen. Hierzu gehören Liedfragmente, genauso wie das Singen nur als Fortsetzung, nachdem ein Lied angesungen wurde oder aber Singen nur gemeinsam mit einem Kind oder einem Erwachsenen als Mitsänger.

Wir diskutieren, warum es Kindern oder auch Erwachsenen peinlich ist, allein vor anderen Menschen zu singen und ob die Gefühle, die dabei beteiligt sind, mit dem Konzept der Scham theoretisch und empirisch abgedeckt werden können.

GRIT SOMMER, CHRISTLIEBE EL MOGHARBEL, MARKUS WENGLORZ,  
WERNER DEUTSCH & INGO LAUFS (Technische Universität Braunschweig/  
Hochschule für Musik und Theater Hannover)

## **The Role Of Embarrassment In The Development Of Singing In Young Children**

In early childhood children often sing spontaneously – before going to sleep, looking at a picture book, on the toilet, or on the way home from school. However, when children are asked to sing a specific song alone, e. g. their favourite song, most of them, at least in our culture, refuse to do so.

How does this discrepancy between spontaneous unobserved singing and elicited song reproduction come about? For children in this stage of development, singing is not just a musical activity but also one that is influenced by social norms and conventions. Norms and conventions determine when it is acceptable to sing and when not. They also determine how a song should be sung. The commonly accepted ideal concept of song reproduction is an exact replica of the model song. In a DFG-funded

project we are pursuing the question of how socially determined inhibitions in song reproduction are manifested and how they can be (at least partially) overcome by an appropriate situational context.

A total of 46 children were examined in two nursery schools in Braunschweig. 21 were aged three to four and 25 were aged six. Prior to the experiment, a CD with children's songs was played to the subjects once a day for a period of three months. In the experimental session, the singing task was embedded in a board game along with other, non-musical tasks. For the present study, the children's reactions to the singing tasks were recorded on video and transcribed with the CHILDES code, which enables the representation of verbal and non-verbal aspects of communication. The results were evaluated using a system of categories that allows a motivational analysis of the children's readiness to sing.

The preliminary trend in song reproductions is as following: Total refusal is rare. Likewise, there are very few children without any inhibitions, that always sing the required song every time it is asked for. Between these extremes there is a multitude of different forms of song reproduction. Sometimes only a fragment of a song is produced and then broken off, sometimes a child will only sing after much prompting by the experimenter, and sometimes a child will only sing together with a partner, child or adult.

We discuss why children and adults are embarrassed when they have to sing alone before other people and whether the emotions involved can, theoretically and empirically, be covered by the concept of embarrassment.

STEFANIE STADLER ELMER (Universität Zürich)

## **Sprach-musikalischer Ausdruck (Singen): Was verändert sich im Verlauf der Kindheit?**

**E i n l e i t u n g :** Die früheste und primitivste Weise, sich musikalisch auszudrücken, ist der Gebrauch der Stimme. Der stimmliche Ausdruck ist sehr reich an Gestaltungsmöglichkeiten. Die wichtigsten kulturellen Ausdrucksformen sind das Sprechen, das Singen und die Mischform des Sprechgesangs. Diese Formen sind anhand von kulturspezifischem Alltagswissen meist leicht zu unterscheiden. Außerhalb der kulturellen Norm oder Konvention befindliche vokale Ausdrucksweisen sind jedoch schwierig zu beschreiben, weil es bisher keine allgemeinen Kriterien gibt, die unabhängig von der Kultur sind. Die Entwicklung des Singens ist ein Weg hin zu den Normen der umgebenden Kultur. Charakteristisch für die Entwicklung sind folglich Abweichungen von diesen Normen und eine allmähliche Annäherung.

**F r a g e s t e l l u n g e n :** Wie läßt sich Singen beschreiben, und wie läßt sich der Entwicklungsverlauf beschreiben und erklären?

**M e t h o d e :** Um diese Fragen zu bearbeiten, wurden verschiedene Vorgehensweisen gewählt:

1. Die bisherigen Studien und die Literatur wurden auf diese Fragen hin analysiert.
2. Umfangreiche und teilweise längsschnittliche Daten über die Entwicklung des Singens bei ca. 45 Kindern wurden erhoben.
3. Verschiedene Methoden der Verhaltensanalyse wurden angewendet.
4. Begriffe zur Beschreibung wurden systematisiert.
5. Eine neue Methode zur Analyse und Darstellung des Singens wurde entwickelt.
6. Es wurden einzelne Prozesse des Lieder Erfindens und des Lieder Erwerbs mikroanalytisch beschrieben, um Veränderungen zu rekonstruieren.

**E r g e b n i s s e :** Die Ergebnisse beziehen sich auf drei aufeinander bezogene Ebenen: eine theoretische, eine methodische und eine empirische.

In theoretischer Hinsicht zeigt es sich, daß bisherige Konzeptionen zur Singentwicklung dazu tendierten, anhand des Lebensalters zu beschreiben, inwiefern kindliches Singen einigen ausgewählten musikalischen Normen entspricht. Fortschritte werden als globaler Effekt von Sozialisation oder durch endogene Bedingungen erklärt. Aus entwicklungspsychologischer Sicht drängen sich Differenzierungen auf.

Das Singen als Handlung wird theoretisch analysiert und begrifflich in seiner Struktur so präzisiert, daß empirische Ereignisse detailliert und konsistent beschrieben werden können. Eine neue, mikroanalytische Methode, welche auch eine Computer unterstützte Analyse des Singens beinhaltet, dient dazu, Prozesse des kindlichen Singens (Erfinden und Erwerben von neuen Liedern) zu beschreiben. Es werden Ausschnitte von solchen Prozessen vorgestellt und aufgezeigt, wie der Entwicklungsstand eines einzelnen Kindes im Rahmen von Hypothesen zum Entwicklungsverlauf interpretiert werden kann. Diese hypothetische Entwicklungssequenz ist ein Ergebnis, das eine Synthese aus bisherigen und eigenen Befunden und theoretischen Überlegungen darstellt.

**D i s k u s s i o n :** Anlaß zum Diskutieren geben die bisher verwendeten und die neu vorgeschlagenen Kriterien, das Singen und dessen Entwicklung zu beschreiben und zu verstehen. Die Tatsache, daß eine ontogenetische Wurzel von Sprache und Musik in den frühen Vokalisationen liegt, aus denen sich allmählich das Singen und das Sprechen differenzieren, birgt einige weitere Implikationen in sich.

Sie beziehen sich auf die Entwicklung der Sensomotorik mit Bezug zur Vokalisation (u. a. die Koordination zwischen dem Hören und der Stimme), auf die hohe Plastizität und Adaptivität der kindlichen Entwicklung, auf die sozial-emotionalen Interaktionsformen, auf den Spielcharakter des Singens und der Musik und auf entwicklungstheoretischen Annahmen über Bedingungen und Mechanismen der Veränderung von Strukturen des Handelns und Denkens.

STEFANIE STADLER ELMER (Universität Zürich)

## **Vocal Expression Of Language And Music (Singing): What Changes During Childhood?**

**I n t r o d u c t i o n :** To use one's own voice is the earliest and most primitive way to produce musical sounds. The voice provides a rich variety of expressive forms of which speaking, singing, and chant are the most important ones in our culture. In cultural contexts these vocal forms may be easily distinguished. Yet, outside these contexts it is difficult to describe vocal forms since general criteria to describe vocal phenomena across cultures are still lacking. For describing a child's vocal development towards singing and speaking it would be crucial to have such concepts available since the gradual approach of cultural norms includes deviant variations by definition.

**Q u e s t i o n s :** Two major questions are focused: How can we describe singing, and how can we describe and explain singing development?

**M e t h o d s :** Several methods have been applied:

- 1) Existing studies and the literature had been analysed,
- 2) data about the singing development of more than 45 children were collected,
- 3) several methods of behavioural analyses were applied,
- 4) concepts were systematised to describe the phenomena,
- 5) a new method to analyse and to represent singing was developed,
- 6) microanalyses of case studies were carried out to reconstruct processes of acquiring and inventing new songs and of gaining insights into change over time.

**R e s u l t s :** Results concern three interdependent levels: theoretical, methodological, and empirical level. Previous attempts to conceptualise singing development tend to describe development as dependent on chronological age. Selected musical (cultural) criteria are used to define the developmental level. Progress is viewed as a general effect of education or of internal conditions such as in-born talent. These approaches are unsatisfactory and need to be revised.

Singing as an action is theoretically analysed, and the components are conceptually clarified in order to serve as a framework to describe empirical events in detail. Microgenetic analyses of singing and its context is completed by a computer aided acoustic analysis. This method allows to analyse and describe a child's singing process – either acquiring new songs or inventing new songs. Selected parts of such processes will be illustrated. It will be shown how a child's song singing may be interpreted within a theoretical framework about the development. Hypotheses about the sequence of development will be proposed which represent a synthesis of previous results, of own empirical investigations, and of theoretical considerations.

**D i s c u s s i o n :** In order to describe and understand singing and its development, previous criteria were examined and discussed, and new criteria are proposed instead. Already the fact that music and language have their common root in the early vocalisations, has several further implications with respect to the development of singing and speaking. For progress in both domains, the same necessary conditions are crucial: Sensorimotor development and especially the co-ordination between listening and vocalising, highly plastic and adaptive organisation of behaviour, specifically infant and child directed social and emotional stimulation (e. g. intuitive parenting), and the joyful and playful character of these interactions. These necessary conditions need to be further investigated in order to understand theoretically the mechanisms of structural change in actions and thinking in both domains, music and language.



HEINZ STOLZE (Institut für Stimme und Kommunikation, Bremen)

## **Physikalische Modellvorstellungen von der Singstimme**

**Eine kritische Bestandsaufnahme der Brauchbarkeit  
für Sänger und Pädagogen.**

**F r a g e s t e l l u n g :** Im Bereich der naturwissenschaftlich-technisch orientierten Stimmwissenschaft liegen eine Reihe von Modellen zur Funktion der Stimme vor, die sich vor allem bei der Stimmsynthese bewährt haben. Ihre Rezeption seitens der stimmpädagogischen Disziplinen ist bisher weitgehend ungenügend, obwohl das enorme Potential zur Verbesserung von Stimmbildung und Gesangsunterricht unverkennbar ist. Wo liegen die Probleme, wie ist Abhilfe möglich?

**M e t h o d e :** Der physikalische Ansatz und die Leistungsfähigkeit gängiger Modelle werden vorgestellt. Diese sind: Das linear-response-Modell des Vokaltraktes, das üblicherweise in Frequenzdarstellung als Primärklang-Filter-Modell (PFM) präsentiert wird, das 1-Massen-Modell, das 2-Massen-Modell, n-Massenmodelle. Dem werden die Anforderungen an ein Modell der Stimmfunktion gegenübergestellt, die sich aus gesangspädagogischer Sichtweise ergeben. Von besonderer Bedeutung ist hier die Erklärbarkeit der Rückwirkung des Vokaltraktes und des subglottalen Raumes auf den Phonationsprozeß, von Registerübergängen, sowie eine Einsicht in die akustischen Prozesse der Tonhöhen- und Lautstärkevariation. Als wesentliches Element kommt hinzu: die Darstellbarkeit in allgemeinverständlicher Form.

**E r g e b n i s s e u n d D i s k u s s i o n :** Ein Kernproblem ist die Ausrichtung der historisch gewachsenen Modelle. Sie zielen auf die Stimmsynthese, weniger auf die Beschreibung der natürlichen Funktion der Singstimme. Dazu kommt die für physikalische Laien unverständliche Darstellung. Vor allem die Frequenzdarstellung im PFM ist vielen Lesern nicht verständlich und zudem ungeeignet, um wichtige Verbesserungen an diesem in der Basisform zu stark vereinfachten Modell zu implementieren. Auch der unsensible Umgang in der Übertragung von Begriffen der Elektrotechnik in den Stimmbereich (z. B. „Filter“) ist mißverständlich und behindert die Rezeption. Um einen besseren Informationsaustausch zu erreichen, wäre folgendes Herangehen hilfreich: eine modellfreie Formulierung des physikalischen Funktionsprinzipes der Stimme in Zeitdarstellung. Auf dieser Basis könnten spezielle Modelle erklärt werden, wobei die genaue Beschreibung der dabei unvermeidlichen Vereinfachungen und deren Auswirkungen auf die Anwendbarkeit der Modelle nötig ist. Die Präsentation der Ergebnisse in Spektren verlangt eine sorgfältige Heranführung. Dabei ist das etwa in der Quantentheorie geläufige Konzept der Frequenz-Darstellung dem aus dem 19. Jahrhundert stammendem Verständnis als Frequenz-Analyse vorzuziehen. Auch die Tatsache, daß die Schallwelle keineswegs ein direktes Pendant der gehörten Stimme ist, ist von vornherein grundlegend zu diskutieren, um Mißverständnisse zu vermeiden. Als Beispiele für einen praxisorientierten Umgang mit der Frequenzdarstellung und grundlegenden Aspekten der sängerischen Stimmfunktion werden das Klangkontaktraining und die Kosonanzmethode umrissen.

HEINZ STOLZE (Institut für Stimme und Kommunikation, Bremen)

## **Physical Models Of The Singing Voice** **A Critical Review Of Their Applicability** **For Singers And Teachers Of Singing**

**T h e p r o b l e m :** In the field of scientific-technological voice research there are a number of models of voice production which lead to good results in voice synthesis. In the light of the benefits these models could have for the teaching of singing and voice training their adoption by voicepedagogical disciplines is quite unsatisfactory up to now. What are the reasons for this, what should be improved?

**M e t h o d :** The physical scenario and the capacity of typical models are described. These are: the linear response model of the vowel tract which is usually presented in the frequency region formulation. It is called the primary sound- filter-model in Germany. But the word „primary“ seems to be misleading. The English term of source-filter-model is more appropriate. Further there are presented the 1-mass-model, the 2-mass-model and the n-mass-models. Their capacity is compared to the requirements of the pedagogy of singing. Those are: the explanation of the feedback from the wave in the vowel tract and in the subglottal volumes on the phonation, the explanation of passagios between

registers and acoustic processes of the regulation of pitch and volume. It is also essential to present these models in such a way that they can be understood without special physical knowledge.

**Results and discussion:** A fundamental problem is that these models in their original formulation aim at speech synthesis and not at the description of the process of singing. The terminology used is not generally comprehensible and it is often not adequate for singers. Especially the formulation of the SFM in terms of frequency makes this theory hard to understand and it is inadequate to implement improvements in this oversimplified approach which are necessary to meet the requirements of the pedagogy of singing. In order to come to a better adoption of scientific voice models the following is proposed: the formulation of the physical principles in time representation. This could be used as a basis for special models using typical simplifications for the benefit of being handled easily. The limitations of these models ought to be described clearly. The presentation of spectra must be combined with a careful introduction into this field. The modern concept of frequency „representation“ (as used in quantum physics) should be used instead of the ancient concept of an „analysis“. It is very important to make it clear that the sound wave is not a one-to-one image of the heard voice. Oriented on practical experiences the „Klangkontaktraining“ (sound contact training) and the „Kosonanzmethode“ (cosonance method) are presented as examples of an easy approach to frequency representation and to fundamental functional aspects of the singing voice.

ALLAN VURMA & JAAN ROSS (Estonian Academy of Music, Tallinn/University of Tartu)

## **Wo ist die Stimme eines Sängers, wenn sie „vorne plaziert“ ist?**

[Übersetzung fehlt noch!]

ALLAN VURMA & JAAN ROSS (Estonian Academy of Music, Tallinn/University of Tartu)

## **Where Is A Singer's Voice, If It Is „Placed Forward“?**

In describing the voice quality and the singing technique, professional singers and singing instructors often use figurative expressions that are difficult for a layman to understand, such as „supported voice“ or „voice directed to the mask“. The present research will concentrate on a conceptual opposition of the „forward“ and „backward“ placement of the singing voice. It is not clear how uniformly those figurative expressions are understood among professionals and whether it is at all possible to use them in order to describe objectively the acoustic and/or articulatory content of the singing voice. Yet, the success of teaching greatly depends on unambiguous meaning of the terms used in the study process: the student has to understand, as clearly as possible, in what direction the instructor wants to develop her/his voice.

In our experiment a group of singing teachers was asked to express their views on whether there are differences in the production and perception between a voice placed „forward“ and another voice placed „backward“, and if the differences exist, to describe what do they consist of. As the second step, short triads were requested to be performed by students (eleven female and nine male) of classical singing at the Estonian Academy of Music. In the first series the students were asked to sing with the voice „placed forward“, in the second one with the voice „placed backward“.

As the next stage, a listening test was conducted. The experts (singing students and voice professors) had to decide whether the recorded triads were sung with the voice placed rather „forward“ or „backward“. A set of the recordings selected according to the expert opinions was then subjected to acoustic analysis with the Voice Analysis software from the Tiger Electronics. The analysis was aimed at detecting possible differences between the voices identified as placed „forward“ and „backward“. A similar listening test was also carried out with synthesised stimuli. The stimuli were three-tone melodic excerpts performed by a synthesised voice. Formant frequencies and the level of the singer's formant were varied across the synthesised stimuli.

Results of the listening test showed that the stimuli which were perceived as „placed forward“, had higher frequencies of the first and second formants as well as the higher frequency and level of the singer's formant, compared to the stimuli perceived as „placed backward“. The opposition „forward/backward“ usually seems to carry evaluative implications for the experts because one of the aims of singing studies is to develop the ability to sing with a voice placed „forward“. At the same time, it seems that the expression „voice placed forward“ may refer to certain timbral qualities that need not prove sufficient to consider the vocal quality good. Many teachers had difficulties with de-

fining the meaning of the above categories of „forward“ and „backward“ placement. According to their opinion, it was not easy clearly to verbalise them because the categories were mostly intuitive.

CLAUS WEIHS, UWE LIGGES, JÖRG GÜTTNER, PETRA HASSE-BECKER & SONJA BERGHOFF  
(Universität Dortmund)

## Automatische Klassifikation von Gesangsdarbietungen

Zur objektiven Beurteilung der Qualität von Gesangsdarbietungen, wurden Gesangszeitreihen, d. h. Zeitreihen von durch Gesang erzeugten Schwingungen (sogenannten Waves), in einem standardisierten Versuch aufgenommen.

Es interessieren uns diejenigen Eigenschaften solcher Zeitreihen, die die Qualitätsaspekte der Darbietung einzelner Töne repräsentieren, wie etwa Intonationsgenauigkeit, Vokalreinheit, Stärke und Umfang des Vibratos, Klangsolidität, sowie Klangweichheit und -brillanz.

Basierend auf der Segmentierung der Waves in Abschnitte, die den gesungenen Noten entsprechen (Ligges 2000 und Ligges et al. 2002), wurde die Intonationsgenauigkeit der entsprechenden einzelnen Töne auf der Basis geschätzter Frequenzen beurteilt. Aus diesen Frequenzen wird der Halbtonabstand zwischen dem gesungenen und dem „idealen“, notierten Ton geschätzt. Dieser Halbtonabstand wird als Schätzer für die Genauigkeit des gesungenen Tons verwendet.

Dieser Schätzer wird verglichen mit einer Expertenbeurteilung. Damit kann die Toleranz des Experten bzw. der Expertin bestimmt werden. Die Toleranz, hier etwa 0,3 Halböne, ist das Mittel der Klassenmitten des Schätzers (vgl. T a b e l l e 3 ) bezüglich „zu tief“ und „genau“ bzw. „genau“ und „zu hoch“ (Weihs et al. 2001).

Tabelle 3: Klassenmitten des Schätzers

Klasse	zu tief	genau	zu hoch
Mittel	-0,62	0,05	0,52

Um die Darbietungen hinsichtlich aller interessierenden Qualitätsaspekte zu analysieren, werden, zusätzlich zur Abweichung vom idealen Grundton, verschiedene Masse aus den Spektren der gesungenen Töne abgeleitet. Insbesondere betrachteten wir die Breiten und Höhen derjenigen Frequenzen im Periodogramm, die zu dem Grundton und den ersten 12 Obertönen gehören. Aus diesen 27 Maßen, darunter die Abweichung vom idealen Grundton, haben wir einen sogenannten „voice print“ abgeleitet, der die Stimmen charakterisiert und zu Gruppen („cluster“) ähnlicher Stimmtypen zusammenfaßt.

Auf diese Weise war es beispielsweise möglich, die Profis von den Amateuren zu unterscheiden (siehe Clusterdarstellung als Dendrogramm in A b b i l d u n g 2 ; Güttner 2001).

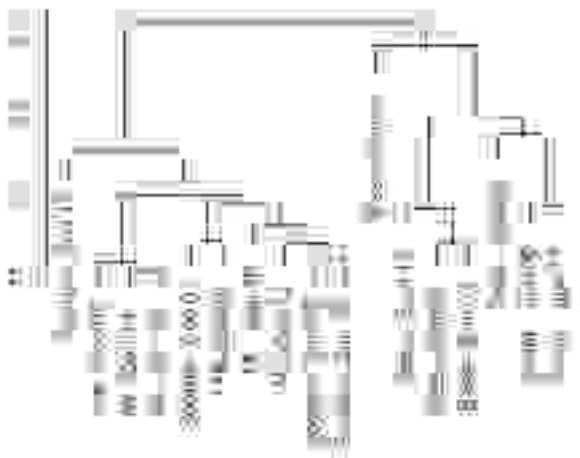


Abbildung 2: Clusterdarstellung als Dendrogramm

Insgesamt führte die Analyse der Intonationsgenauigkeit zu der Erkenntnis, daß der Experte eine in einer Melodie gesungene Note, die weder von den benachbarten Noten getrennt, noch mit dem idealen Ton verglichen wurde, als intonationskorrekt akzeptiert, wenn die Frequenzabweichung vom idealen Ton nicht größer als 0,3 Halbtöne ist. Außerdem führen die sogenannten „voice prints“ als Klangcharakteristik der gesungenen Noten zu einer groben Klassifikation der Sänger. Offensichtlich sind aber weitere Schritte notwendig, um formale Maße für Klangcharakteristika zu finden.

CLAUS WEIHS, UWE LIGGES, JÖRG GÜTTNER, PETRA HASSE-BECKER & SONJA BERGHOFF  
(Universität Dortmund)

## Automatic Classification Of Vocal Performance

In order to find objective criteria for the assessment of the quality of vocal performance, time series of voice generated vibrations (so called waves) were measured in a standardised experiment.

We are interested in properties of such time series related to performance quality aspects of single tones like purity of intonation, vowel purity, vibrato intensity, solidity of tone, and softness/brilliance of tone.

Based on a segmentation of the waves into sections according to sung notes (Ligges 2000 and Ligges et al. 2002), the intonation purity of the corresponding individual tones was judged on the basis of estimated frequencies. From these frequencies the halftone distance between sung and ideal tone is estimated and used as a predictor for the „correctness“ of a sung note.

This predictor is compared to an expert’s assessment of the correctness of the pitch of the sung notes. This way, we found that the tolerance of the expert was around 0.3 halftones, the approximate mean of the class means of the predictor (cp. Table 1) corresponding to „flat“ and „correct“ as well as „correct“ and „sharp“ (Weihs et al. 2001).

Table 1: Class means of predictor

Class	flat	correct	sharp
Mean	-0.62	0.05	0.52

In order to analyse the performances according to all quality aspects we are interested in, various measures were derived from the spectrum of the sung notes additional to pitch deviation. In particular, we considered the widths and the heights of the periodogram corresponding to the fundamental frequency and the first 12 overtones. From these 27 measures, including pitch deviation, we derived so-called voice prints characterising the voices and clustered the voices into groups of similar voice type.

This way, it was, e. g., possible to separate the professionals from the amateurs (cp. cluster representation as a dendrogram in Figure 1; Güttner 2001).

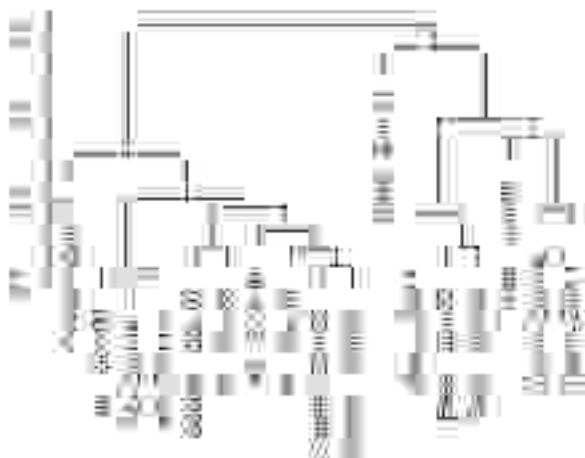


Figure 1: Cluster representation as a dendrogram

In summary, pitch analysis led to the insight that the expert is willing to accept a note sung in a melody, i. e. neither separated from the neighbouring tones, nor directly compared to the ideal tone, as „correct in pitch“, if its frequency deviation from the ideal tone is not larger than 0.3 halftones. Moreover, voice prints as a sound characterisation of sung notes led to a rough classification of singers. Obviously, further steps are necessary in order to find formal measures for sound characteristics.

#### References

- Güttner, J. (2001). *Klassifikation von Gesangsdarbietungen*. Diploma Thesis, Fachbereich Statistik, Universität Dortmund.
- Ligges, U. (2000). *Identifikation lokal stationärer Anteile in Gesangszeitreihen*. Diploma Thesis, Fachbereich Statistik, Universität Dortmund.
- Ligges, U.; Weihs, C. & Hasse-Becker, P. (2002). Detection of locally stationary segments in time series – algorithms and applications. *Technical Report. SFB 475*, Department of Statistics, University of Dortmund, Germany. See also: <http://www.statistik.uni-dortmund.de/sfb475/en/tr-e.html>.
- Weihs, C.; Berghoff, S.; Hasse-Becker, P. & Ligges, U. (2001). Assessment of Purity of Intonation in Singing Presentations by Discriminant Analysis. In: J. Kunert & G. Trenkler (Eds.) *Mathematical Statistics and Biometrical Applications* (pp. 395–410). Köln: Josef Eul.