

Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft
für Musikpsychologie



Akustik und
Musikalische
Hörwahrnehmung



universität
wien

09.-11. September 2016,
Universität Wien

Akustik und Musikalische Hörwahrnehmung

Abstract-Band zur Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, DGM
vom 09. bis 11. September 2016,
am Institut für Musikwissenschaft der Universität Wien

herausgegeben für die DGM von Franziska Olbertz

Tagungsorganisation: Christoph Reuter
Redaktion und Layout des Abstract-Bandes: Franziska Olbertz
Den Druck unterstützen mit Werbeanzeigen: Wißner und Hogrefe

Sponsoren der Tagung:



universität
wien

Stadt  Wien

Akustik und Musikalische Hörwahrnehmung

Tagungsband zur Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für
Musikpsychologie, Universität Wien, vom 09. bis 11.09.2016,
hg. für die DGM von Franziska Olbertz, Osnabrück, September 2016

© Deutsche Gesellschaft für Musikpsychologie e.V.
Neuer Graben 29, D-49074 Osnabrück
<http://www.music-psychology.de>

Tagungsprogramm

Uhrzeit	Freitag, den 09.09.2016	Seite
14:00	WOLFGANG AUHAGEN Keynote I: Musik und Zeitempfinden: historische, akustische und psychologische Aspekte	8
15:00	MANUELA MARIN, RAPHAELA SCHOBER, BRUNO GINGRAS, HELMUT LEDER Music as a key to your heart? Effects of music on the perception of facial attractiveness and dating desirability	9
15:30	FELIX THIESEN, REINHARD KOPIEZ, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, KATHRIN SCHLEMMER Der akustische Wimpernschlag: Neue Ansätze zu einer Wahrnehmungstheorie musikalischer Plinks	10
16:00	JÖRG MÜHLHANS Can you hear the rumble? – Die Auswirkung von tiefen Frequenzen in Filmmusik auf das Angstverhalten	12
16:30	Kaffeepause	
17:00	STEFAN ZÖLLNER-DRESSLER, MARTIN ANDERMANN, ANDRÉ RUPP Neurophysiologische Korrelate der Wahrnehmung von Konsonanz und Dissonanz bei Kindern	14
17:30	MARTHA PAPADOGIANNI-KOURANTI, HAUKE EGERMANN Vibrotactile stimulation improves music perception accuracy of cochlear implant users	16
18:00	ELKE LANGE & KLAUS FRIELER Chancen und Grenzen automatisierter Musikanalyse in der Musikpsychologie	17
18:30	ANNA WOLF, REINHARD KOPIEZ, FRIEDRICH PLATZ, LUIS ESTRADA Entwicklung eines Assessments zur notationsevozierten Klangvorstellung (NESI)	18
Uhrzeit	Samstag, den 10.09.2016	Seite
09:00	CLAUDIA SPAHN, ANNA WEISS, MANFRED NUSSECK Der Einfluss unterschiedlicher Bewegungstypen beim Klarinettenspiel auf die Wahrnehmung der musikalischen Darbietung	20
09:30	KAI SIEDENBURG, KIRAY JONES-MOLLERUP, STEPHEN McADAMS Acoustic and categorical facets of timbre dissimilarity	22
10:00	SALEH SIDDIQ, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, DENIS KNAUF, CHRISTOPH REUTER Beyond Dimensions – Zur Psychologie von Instrumentalklangfarben	23
10:30	Kaffeepause	
11:00	GREGOR WIDHOLM Keynote II: Regelkreis Mensch – Instrument. Wer bestimmt den Klang?	25
12:00	Mittagspause	

13:00	LIMING WU & MARCO LEHMANN Die Authentizität in der Musik und ihr Einfluss auf die subjektiven Theorien und die ästhetische Bewertung der Hörer	26
13:30	MATHIAS SCHIEWECK Die Passung von Persönlichkeits- und Musikeigenschaften zur Vorhersage der Musikpräferenz populärer Musik	28
14:00	ISABELL BÖTSCH, RENÉ ROTHMANN, PHILLIP BURGSTEDT, SANDRA T. ROTTER, CARINA PÜHL, KLAUS FRIELER, RICHARD VON GEORGI Eine Querschnittstudie zur Verifikation der Offenohrigkeit als persönlichkeitsäquivalente Verhaltenstendenz	30
14:30	Kaffeepause	
15:00	Postersession I	
16:30	LAURA BISHOP & WERNER GOEBL Coordinating piece entrances: Communication of beat position and tempo through ensemble musicians' cueing gestures	32
17:00	ARVID ONG & REINHARD KOPIEZ Die auditive Diskrimination musikalischer Cluster: eine Experimentelle Annäherung an eine Gehörbildung für zeitgenössische Musik	33
17:30	Kaffeepause	
18:00	Mitgliederversammlung	
20:00	Gemeinsames Abendessen	

Uhrzeit	Sonntag, den 11.09.2016	Seite
09:00	Postersession II	
10:30	Kaffeepause	
11:00	ALEXANDRA LINNEMANN, URS M. NATER, CORINNE SPOERRI, ULRIKE EHLERT, BEATE DITZEN Einflüsse von Musikhören im Alltag auf Stresserleben und Interaktionsverhalten von Paaren	35
11:30	TIMO FISCHINGER, MICHAELA KAUFMANN, WOLFF SCHLOTZ Influence of information: How different modes of writing about music shape music appreciation processes	37
11:50	ANN-KRISTIN HERGET Musikinduzierte Assoziationen. Wirkungen von Hintergrundmusik auf Emotionalisierung und Wahrnehmung von Filmhandlung sowie Protagonisten	38
12:10	FABIAN GREB, WOLFF SCHLOTZ, JOCHEN STEFFENS Wie hören wir Musik? Situative und personenbezogene Einflussfaktoren auf die Funktionen des Musikhörens	40
12:30	Tagungsende	

Postersession I (freie Beiträge), Postergruppen:		Seite
Ästhetische Bewertung und Qualitätswahrnehmung		
DAVID HAMMERSCHMIDT & CLEMENS WÖLLNER	Audiovisuelle Qualitätswahrnehmung bei Musikvideos	41
JAKOB JERRATSCH & HAUKE EGERMANN	Musikhören unterwegs – Untersuchung der Wahrnehmungsveränderung durch Musik	43
JULIA MERRILL	Zur Akzeptanz des Sprechgesangs in Schönbergs Pierrot lunaire	45
HANNA MÜTZE, HSIN-RUI LIN, REINHARD KOPIEZ, ANNA WOLF	„Tendenz zur Mitte“? – Die ästhetische Bewertung digital gemittelter Interpretationen von Schumanns „Träumerei“ im Vergleich zu Individualinterpretationen	47
MATHIAS SCHIEWECK, BERNHARD NIEßL	Zum Einfluss informativer und normativer Konformitäts-effekte auf die Wahrnehmung populärer Musik	49
Emotionen		
SABRINA SATTMANN & RICHARD PARNCUTT	Emotionen und musikalische Struktur während Chillepisoden in selbstgewählter Musik	51
KATHARINA SCHÄFER & TUOMAS EEROLA	Klang der Einsamkeit: Kann Musikhören den Umgang mit negativen Emotionen erleichtern?	53
CLEMENS WÖLLNER, HENNING ALBRECHT, DAVID HAMMERSCHMIDT, JESPER HOHAGEN	Gedehnte Zeit: Die emotionale Wirkung der Zeitlupe in Filmen, Tanz- und Sportvideos	55
Entwicklungspsychologie		
NICOLA BUNTE, VERONIKA BUSCH	Entwicklung genderspezifischer Musikkonzepte bei Schulkindern	57
HERBERT BRUHN	Wahrnehmung als Weg zu Erkenntnis und Wahrheit	59
CAROLINE COHRDES, LORENZ GRODIG, SASCHA SCHROEDER	Musikalische Entwicklung im Übergang vom Kindergarten zur Schule – Förderung, Effizienz und Messbarkeit	60
FRANZISKA DEGÉ, GUDRUN SCHWARZER	Die Entwicklung der Nachsingfähigkeit bei Kindern im Alter von 5 Jahren und 10 Jahren	61
DANIEL FIEDLER & DANIEL MÜLLENSIEFEN	Musikalische Erfahrungheit und Musikalisches Selbstkonzept beeinflussen die musikalische Entwicklung von Schülerinnen und Schülern an allgemeinbildenden Schulen	62
ANNE-KATRIN JORDAN	Weiterentwicklung der Skala zur Einschätzung der Beziehungsqualität im musiktherapeutischen Setting	64
STEFANA F. LUPU, INGO RODEN, GUNTER KREUTZ	Auswirkungen von geschlechts- und altersspezifischen Differenzen in der Wahrnehmung des Instrumentallernens	66

Musical Fit und Werbung

CHRISTOPH ANZENBACHER	68
Die Audio-Logo-Database – ein Katalog akustischer Visitenkarten	
CHRISTOPH ANZENBACHER, MICHAEL OEHLER, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG	70
Klang vs. Image. Multimodale Untersuchung zur Übereinstimmung von Auditiver und visueller Markenkommunikation	
ANN-KRISTIN HERGET, HOLGER SCHRAMM, PRISKA BREVES	72
Instrument zur Analyse von Musical Fit in audiovisueller Werbung. Entwicklung und Praxistest	
MATHIAS SCHIEWECK	74
Musical-Fit-Scale: Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erhebung der Mehrebenen-Passung populärer Musik	

Musik und Schmerz

ULRIKE A. S. FRISCHEN, REGINA PRENZEL, ANTJE BULLACK, CAROLIN GASS, GUNTER KREUTZ	76
Musikhören für die Lunge	
ALEXANDRA LINNEMANN, ANNE-MARIE LEONARDT, LENA REDDEMANN, URS M. NATER	78
Eine experimentelle Untersuchung des schmerzreduzierenden Effekts von Musikhören in Abhängigkeit von kognitiven Musikhörstilen	
DARIUSH LUDWIG, JUDITH ZIMMERMANN, CHRISTOPH LOUVEN	80
Musizierbedingte Schmerzen bei Lehramts-Musikstudierenden	

Musikalische Expertise, Übung und Wettbewerb

KLAUS FRIELER, MARTIN PFLEIDERER, WOLF-GEORG ZADDACH, JAKOB ABEßER	82
Rekonstruktion eines improvisatorischen kreativen Prozesses: Bob Bergs Solo über „Angles“	
JOHANNES HASSELHORN	83
Ist der Test zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen (KOPRA-M) fair?	
CLAUDIA BULLERJAHN, KATHARINA HELLER, THOMAS HIRCHENHEIN	85
Anreize für die Teilnahme am mittelhessischen Regionalwettbewerb „Jugend musiziert“. Eine Fragebogenstudie	
GABRIELE HOFMANN	87
Wirksamkeit des Musikförderkonzepts „Singen-Bewegen-Sprechen“ bei Kindern der ersten Grundschulklasse	
KAI LOTHWESEN & VERONIKA BUSCH	89
Synchronisierte Asynchronizität. Strategien zur Bewältigung rhythmisch-metrischer Herausforderungen in Steve Reichs „Piano Phase“	
EVA MATLSCHWEIGER, SABRINA SATTMANN, RICHARD PARNCUTT	91
Music rehearsals, well-being, and personality	
JIL-MARIE UEKERMANN, INGO RODEN, DIETMAR GRUBE, GUNTER KREUTZ	93
Musikalische Expertise und Mehrsprachigkeit: Ein Systematic Review	

Musikpräferenz

NICOLA BUNTE & VERONIKA BUSCH Zusammenhang genderspezifischer Musikkonzepte und klingender Musikpräferenz am Ende der Grundschulzeit	94
THOMAS SCHÄFER Können Persönlichkeitseigenschaften die Präferenz für Musikstile vorhersagen? Eine Meta-Analyse	96

Singen und Angst / Wohlbefinden

ISABELL BÖTSCH & SASCHA LILLIE Faktoren der Singangst im schulischen Kontext	97
KATARZYNA GREBOSZ-HARING & LEONHARD THUN-HOHENSTEIN Auswirkungen des Chorsingens im Vergleich zu Musikhören auf Modulation von Cortisol, sekretorischem Immunglobulin A (s-IgA), psychischem Befinden und Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit psychischen Störungen. Ergebnisse einer Pilotstudie	99
CÉCILE JANSEN Auswirkungen von Singen auf aktuellen Angstzustand	101

Postersession II (Tagungsthemen), Postergruppen: Bewegung, Synchronisation und Klassifikation

Seite

MATTHIAS BERTSCH Zur Reliabilität der Hörwahrnehmung, des sensorischen Feedbacks und der Qualitätsbeurteilung bei Trompeten-Spieltests im Blindversuch	103
VASILEIOS CHATZIOANNOU, ALEX HOFMANN, MONTSERRAT PAMIES-VILA, SEBASTIAN SCHMUTZHARD Analyse der Klangformung durch Artikulation an Klarinetteninstrumenten	105
FLORIAN HANTSCHHEL, CLAUDIA BULLERJAHN The use of prototype theory for understanding the perception and concept formation of musical styles	106
ALEX HOFMANN, WERNER GOEBL, BRIAN WESOLOWSKI Synchronisation im Jazz Ensemble	108
MELANIE IRRGANG & HAUKE EGERMANN Wie bewegt sind die Geneva Emotion Music Scales? – Vorhersage emotionaler Qualitäten von Musik durch Accelerometer-Daten von freier Bewegung während des Musikerlebens	110
MANFRED NUSSECK, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, CLAUDIA SPAHN Zusammenhänge zwischen akustischen Parametern und Bewegungen beim Klarinettenspiel	112

Gehör und Wahrnehmung

FLORIAN ECKL & ROBERT HÖLDRICH The effects of music and alpha-theta-wave frequencies on meditation	114
LUDWIG KOLLENZ Frequenzgruppenbreiten – Für das Beste im Hörgerät	115
ESTHER ROIS-MERZ & KATJA CSUKKER Das Gehör im Nadelstreif	117

Klangfarbe und Timbre Features

ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, DENIS KNAUF, CHRISTOPH REUTER Was macht Musik „hart“? Heavy Metal & Co. Aus psychoakustischer Perspektive	119
JAN-PETER HERBST Der Einfluss von Verzerrung auf die Wahrnehmung verschiedener Gitarrenakkorde. Eine quantitative Studie auf Grundlage psychoakustischer Messungen	121
CARMEN HUBER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, CHRISTOPH REUTER „Herr Martin und sein Horn“ – Über die Effektivität akustischer Warnsignale bei Einsatzfahrzeugen	123
MARIE-THERES LAUBER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, CHRISTOPH REUTER Listen and Relax – welche Klangeigenschaften wirken entspannend?	125
MICHAEL OEHLER, THOMAS WILDENBURG, CHRISTOPH REUTER Die Bewertung von Audioqualität in alltäglichen Hörsituationen	127
CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, SALEH SIDDIQ, MICHAEL OEHLER Instrumente statt Einzelklänge – Mehr Tonraum im Formant-Timbre-Space?	129
FLORIAN SCHWARZENBACHER, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, MICHAEL OEHLER Wind, Brass and Belching – Eruktion in Blasinstrumenten	131

Klangsynthese und Sampling

CLAUDIO ALBRECHT, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG Der Hammerflügel von Wolfgang Amadé Mozart: Klanganalyse und Sample Library	133
ROSWITHA BAMMER & MONIKA DÖRFLER The timbre chameleon – a controlled sound morphing	135
MORITZ GÜLDENRING & MICHAEL OEHLER Relevanz der Modellierung von Tonlöchern für die Qualität einer Klarinettensynthese mittels digitaler Waveguides	136
JONAS KOCH & MICHAEL OEHLER Ein kombiniertes Modell digitaler sowie banded waveguides zur Klangsynthese von Lamellophonen	138
ANDREAS SWOBODA Die ersten Blasssynthesizer – Neue Puzzleteile aus den USA	140
HENRIK VON COLER, GABRIEL TREINDL, HAUKE EGERMANN Development and evaluation of a monophonic interface with four valve-like mechanics for melody instruments	142

Musik und Bild

MARKUS HANSEN & CLEMENS WÖLLNER Multimodale Klangfarbenwahrnehmung: Einflüsse von Haptik, Instrumentengruppen und Klangdatenbanken	143
MAXIMILIAN KOCK & KATHRIN SCHLEMMER Der Einfluss unterschiedlicher Audiogestaltung bei gleichem Bewegtbild	145
FRIEDRICH PLATZ, REINHARD KOPIEZ, ANNA WOLF, FELIX THIESEN Are visual and auditory cues reliable predictors for determining the finalists of a music competition?	147

Stimme	
CHRISTOPH REUTER, CLEMENS WÖLLNER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG Tönend bewegte Normen – Akustische und kinetische Morphs bei Sängerinnen und Sängern	148
MARIK ROOS & CHRISTOPH REUTER Ich höre, wer du bist. Über die Wahrnehmung von geschlechtsspezifischen Persönlichkeitsmerkmalen in der menschlichen Stimme	149
CLEMENS WÖLLNER, CAMILA BRUDER, VALERIA SCHUMANN, FRANK MÜLLER, MARKUS HESS Subvokalisation: Eine laryngoskopische und elektromyographische Pilotstudie	151
Tonsysteme, Stimmung, Konsonanz / Dissonanz	
CHRISTOPH LOUVEN Ein musikalisches Rätsel: Ein prähistorisches Steinspiel aus Indonesien und sein erstaunliches Stimmungssystem	153
DANIEL MUZZULINI Diagrammatik der Tonhöhen – von Boethius bis Newton	155
RICHARD PARNCUTT, SABRINA SATTMANN, ANDREAS GAICH, DANIEL REISINGER Tones that go with chords: The relative salience of diatonic pitches, fifth-related pitches, missing fundamentals, and completion tones	156
Virtuelle Akustik, Raumakustik und räumliche Wahrnehmung	
CHRISTOPH ANZENBACHER & CHRISTOPH REUTER Klang und Krach am Arbeitsplatz – Vier Phasen zu einem besseren Acoustic Office Design	158
TIMO FISCHINGER, GUNTER KREUTZ, PAULINE LARROUY-MAESTRI Solo vs. Duet in different virtual rooms: On the consistency of singing quality across conditions	160
CLAUDIA JENNY, PIOTR MAJDAK, CHRISTOPH REUTER Mit eigenen Ohren in fremden Welten – Individuelle Hörwahrnehmung in virtueller Realität	161
CLAUDIA STIRNAT Perceived spaciousness in music using different reproduction techniques	162
eMail-Adressen aller Autor/innen	163
Beiträge alphabetisch nach Erstautor/in	165
Beitrittserklärung	169

Vorträge:

WOLFGANG AUHAGEN
(Universität Halle)

Keynote I: Musik und Zeitempfinden: historische, akustische und psychologische Aspekte

Ausgangspunkt des Vortrags ist die Theorie der „metrischen“ Interpretation von Tempoangaben mittels Pendel oder Metronom des Organisten und Musikwissenschaftlers Willem Retze Talsma aus den 1980er Jahren. Diese Theorie, die eine sozusagen flächendeckende Fehldeutung von Tempoangaben aus dem 18. und frühen 19. Jahrhundert postuliert und dies mit einem Wandel des Zeiterlebens infolge der Industrialisierung begründet, wirft eine ganze Reihe von Fragen auf. Diese betreffen beispielsweise die Physikgeschichte (Schwingungsbegriff), die Raumakustik (historische Konzertsäle), die Interpretationsforschung (Notentext) und die Musikpsychologie. Für die Erforschung des musikalischen Zeiterlebens zentral sind die Fragen, ob ein solcher „flächendeckender“ Irrtum überhaupt denkbar ist, ob Veränderungen der technischen Umwelt zu einem veränderten Zeiterleben geführt haben. Diesen Fragen wird u.a. anhand von überlieferten Aufführungsdauern, von raumakustischen Daten historischer Konzertsäle und von Vergleichen historischer und heutiger Aufführungstempi nachgegangen.

Im zweiten Teil des Vortrags werden Zeitwahrnehmungstheorien behandelt, insbesondere im Hinblick auf ihre Angemessenheit zur Beschreibung beobachtbarer Phä-

nomene bei Musikproduktion und -rezeption. Experimentell gewonnene Daten zeigen, dass das mehrfache Hören von (bis dahin) einem Hörer unbekannter Musik, ja selbst das innere Vorstellen von Musik zu sehr genauen Vorstellungen über das optimale Aufführungstempo führen können. Solchen vergleichsweise eng begrenzten Tempopräferenzen von Hörern und einer hohen beobachtbaren Konstanz in der Wahl von Aufführungstempi bei Interpreten steht eine starke Kontextabhängigkeit des Dauererlebnisses sowohl im Kurzzeitbereich (Rhythmus), als auch im Langzeitbereich gegenüber. Zudem gibt es akustische Täuschungen in der Wahrnehmung von Rhythmus, die auch mit Wissen um das Prinzip der Täuschung wirksam sind. Dies deutet auf unterschiedliche Verarbeitungsprozesse von zeitlichen Vorgängen im menschlichen Gehirn hin. Ältere Modelle eines inneren Zeitgebers („Uhr“) können die verschiedenen beobachtbaren Phänomene nicht hinreichend erklären. Hingegen scheint der Bezug der Zeitwahrnehmung zur Handlungsplanung und zur Körperwahrnehmung (Interozeption)) neueren Untersuchungsergebnissen mittels fMRT zufolge stärker zu sein als bislang angenommen. Somit würde sich Zeitwahrnehmung in das Konzept der „embodied cognition“ einfügen.

MANUELA MARIN¹, RAPHAELA SCHOBER², BRUNO GINGRAS¹, HELMUT LEDER²
(¹Universität Innsbruck, ²Universität Wien)

Music as a key to your heart? Effects of music on the perception of facial attractiveness and dating desirability

A number of theories about the origins of music have emphasized its biological and social functions, including in sexual courtship (Darwin, 1871). Music's role in courtship may be due to its capacity to vary in complexity and emotional content. Charlton (2014) provided first support for Darwin's assertion by showing that only women in the fertile phase of the reproductive cycle preferred composers of complex melodies, rather than composers of simple melodies, as short-term sexual partners. Moreover, musical complexity was found to correlate highly with felt arousal (Marin & Leder, 2013).

Here, we used a musical priming paradigm to investigate changes in sexual attractiveness and dating desirability of opposite-sex faces in three groups of 96 heterosexual university students: (1) women in the fertile phase ($n = 32$), (2) women in the infertile phase ($n = 32$), and (3) men ($n = 32$). Women were neither pregnant, breast feeding nor using hormonal contraception. Pre-experiment mood, liking for the music, and relationship status were similar across groups. Primes were 80 Romantic piano

music excerpts (25 s) varying in arousal and pleasantness, and visual targets were 20 photos of neutral faces presented for 2 s. Each face was randomly presented four times with one of four musical primes differing in emotional content and rated for sexual attractiveness and dating desirability. In a separate block, only faces were presented. We hypothesized that effects of music would be largest in women in the fertile phase.

As predicted, women showed a significant higher desire to date men after listening to music than in the control condition. Attractiveness ratings were also increased after musical priming. However, contra our prediction, these effects were not enhanced in fertile women and not present in men. A closer analysis of the priming effects of music revealed that high-arousing, complex music was mostly linked with higher attractiveness and dating desirability.

These results partly support Darwin's theory and thus call for further studies in real-life social contexts.

FELIX THIESEN¹, REINHARD KOPIEZ¹, CHRISTOPH REUTER²,
 ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG², KATHRIN SCHLEMMER³
 (¹HMTM Hannover, ²Universität Wien, ³Universität Eichstätt)

Der akustische Wimpernschlag: Neue Ansätze zu einer Wahrnehmungstheorie musikalischer Plinks

Hintergrund: Mit „Scanning the Dial“ veröffentlichten Gjerdingen und Perrott 1999 eine vielzitierte Referenzstudie zu schnellen Erkennungsleistungen („Rapid Assessment“) kurzer musikalischer Elemente („Plinks“). Diese und weitere Studien weisen auf überraschend kurze Zeitspannen hin, die für die überzufällige Klassifikation von Genres anhand kurzer Soundclips (mehrheitlich mit einer Dauer zwischen 125 und 200 ms) benötigt werden. Unklar bleibt bisher jedoch, auf welchen wahrnehmungstheoretischen Grundlagen diese Erkennungsleistung basiert. Die bisherige Forschung zu Plinks ist weiterhin durch eine Vielzahl methodischer Probleme charakterisiert: So ist der Genrebegriff ein uneinheitliches Konstrukt, da er z. B. eine beliebig skalierbare Summe untergeordneter Konstrukte (Subgenres) impliziert. Zudem wird die Interpretation der bisherigen Ergebnisse häufig durch Störvariablen erschwert: So sind die oftmals grobmaschigen Abstände der Stimuluslängen, die teils fragwürdige Audio-Qualität der Quellmaterialien sowie häufig auch geringe Stichprobengrößen für das Fehlen verlässlicher Schwellenwerte verantwortlich. Das Hauptproblem ist jedoch, dass die bisherige Plink-Forschung zumeist deskriptiv bleibt. So wurden bisher z. B. keine psychoakustischen Korrelate zwischen der Erkennungsleistung und den Klangeigenschaften identifiziert.

Ziele: Basierend auf der Auswahl von Stimuli bereits existierender Studien werden in einer Pilotstudie (a) für das Rapid Assessment

spezifische psycho-akustische Features bestimmt, (b) obsolete Messwerte identifiziert, (c) die Retest-Reliabilität bestehender Schwellenwerte untersucht sowie (d) der Einfluss der formalen Entnahmeposition des Stimulusmaterials (z. B. aus dem Refrain oder der Strophe) geprüft. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk auf der Theoriebildung zugrunde liegender Wahrnehmungsmechanismen.

Methoden: Mit Hilfe eines autorenbasierten Skriptes wurden zunächst neue Stimulusmaterialien aus den Quell-Musikstücken bestehender Studien gewonnen. Aufgrund der teilweise erheblichen verstrichenen Zeiträume seit der Durchführung bisheriger Studien wurden zudem aktuelle Musikstücke als Stimulusquellen einbezogen. Hierbei kam das eigens entwickelte „Matroschka-Prinzip“ zur Anwendung: Nach Bestimmung der Strukturteile der Musikstücke wurden zunächst randomisiert die längsten benötigten Plinks generiert und aus diesen wiederum randomisiert die nächstkleineren Stimuli erzeugt. Anschließend wurden diese einer spektralen Timbre Feature Analyse mit Hilfe der Softwarepakete dBSONIC, sowie durch ein weiteres autorenbasiertes Skript mittels MATLAB®, MIRtoolbox, GENESIS Loudness Toolbox und TSM Toolbox unterzogen. Ein wichtiges Ziel dieser umfassenden Analysen besteht in der Ermittlung der Repräsentativität der spektralen Eigenschaften der „Plinks“ für das jeweils gesamte Musikstück, dem sie entnommen wurden. Die Replikationsstudie zur Referenzie-

Die Analyse der Analysedaten wird aktuell als Online-Studie durchgeführt. Um ein höheres Maß an Präzision bei der Bestimmung von Erkennungsleistungen zu erreichen, sind die Stimulus-Datensätze hierfür mit Informationen zu ihrem musikalischen Gehalt hinterlegt, die mit Hilfe von Experteninterviews gewonnen wurden. Zusammenfassung Die in Bearbeitung befindliche Studie hat das Ziel der Identifikation psychoakustischer Korrelate zwischen Erkennungsleistung und analysierten Klangeigenschaften.

Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass beobachtete Erkennungsraten in bisherigen Studien stark von der bisher mehr oder weniger willkürlichen Auswahl der Ausschnitte abhängig waren und daher nicht repräsentativ für ihre Quellen sein dürften. In künftigen Studien sollte eine größere Kontrolle über das Klangmaterial angestrebt werden. Denkbar ist dies durch die Auswahl mehrerer Ausschnitte aus einzelnen Musikstücken, deren spektrale Deckungsgleichheit mit dem Quellmaterial bestimmt werden sollte.

JÖRG MÜHLHANS
(Universität Wien)

Can you hear the rumble? – Die Auswirkung von tiefen Frequenzen in Filmmusik auf das Angstverhalten

Hintergrund: Musik und Klang im Film werden seit jeher zur Spannungsintensivierung eingesetzt. Um Angst akustisch zu untermauern oder gar bei Zuschauer auszulösen, werden beispielsweise scharfe Dissonanzen, langsame Halbtonschritte oder akustische Schreckmomente („Stinger“) eingesetzt (Hayward, 2009; Lerner, 2010). Besonders aber tiefen Frequenzen (oft auch fälschlich als Infraschall bezeichnet) wird die Macht zugesprochen besonders starke Angst hervorrufen zu können. Regisseure von Horrorfilmen sprechen über den gezielten Einsatz (Goodman, 2010). Tatsächlich lassen sich in einigen Filmen lange andauernde Sequenzen mit starken Anteilen zwischen 30–80 Hz in der Tonspur finden.

Ziel: Durch die Studie sollte gezeigt werden, ob Musikausschnitte durch beigemischte niederfrequente Anteile subjektiv beängstigender empfunden werden bzw. psychophysiologische Parameter messbar stärkere angstspezifische Ausprägungen aufweisen (Beschleunigung der Herzfrequenz/Atmung, erhöhter Hautleitwert, verringerte Fingertemperatur; Kreibitz, 2010).

Methode: Sechs Filmmusikausschnitten wurden niederfrequente Anteile (NF) von 30–80 Hz beigefügt, einmal etwa im Bereich der Hörschwelle und einmal 12 dB höher. So ergaben sich drei Konditionen (ohne NF, schwache NF, starke NF) für jeden Stimulus. Die insgesamt 18 Stimuli wurden randomisiert über Kopfhörer präsentiert. Während des Versuchs wurden Atmung, Herzfrequenz, Hautleitwert und Fingertemperatur

gemessen. Jeder Stimulus wurde subjektiv auf einer 7-stufigen Skala (beängstigend–beruhigend) bewertet, zusätzlich wurde ein State-Trait-Angst-Inventar (STAI) erhoben. Messungen der Stimuli zeigten, dass zwischen den Konditionen kaum Unterschiede in Schärfe ($< 0,07$ acum) oder Lautheit ($< 0,2$ phon) bestanden, wodurch Einflüsse dieser Parameter nahezu ausgeschlossen werden konnten.

Ergebnisse: Die bisherigen Ergebnisse zeigen weder signifikante Unterschiede in der subjektiven Bewertung noch in den gemessenen physiologischen Reaktionen zwischen den drei Konditionen. Die nach Kreibitz (2010) messbaren angstspezifischen Parameteränderungen können somit nicht auf das Vorhandensein zusätzlicher niederfrequenter Anteile sondern nur auf den allgemeinen Charakter der Stimuli zurückgeführt werden.

Ausblick: Bereits ein Vorversuch zur Studie (Mühlhans, 2014) zeigte, dass es keine Korrelation zwischen der Helligkeit (spectral centroid) eines Stimulus und der subjektiven Bewertung (beängstigend–beruhigend) gab, lediglich eine Tendenz ($r^2 = .55$), dass tiefere Stimuli subjektiv angenehmer empfunden wurden. Bisher wurden Musikstücke in den wenigen empirischen Studien zu Angst mit rein akustischen Stimuli nur als Ganzes ohne Rücksicht auf den Einfluss zeitlicher oder spektraler Merkmale untersucht. Die Ergebnisse können bis jetzt die These nicht stützen, dass niederfrequente Anteile das „Angstpotential“ erhöhen. Doch es er-

scheint wichtig weitere Einzelparameter gesondert zu untersuchen, vor allem mit Rücksichtnahme auf die menschliche Hörphysiologie.

Literatur

Goodman, S. (2010). *Sonic Warfare. Sound Affect, and the Ecology of Fear*. Cambridge: MIT Press.

Hayward, P. (2009). *Terror Tracks: Sound and Horror*

Cinema. London: Equinox. Kreibig, S.D. (2010).

Autonomic nervous system activity in emotion: A review. In: *Biological Psychology* 84, 394–421.

Lerner, N. (2010). *Music in the Horror Film*. New York & London: Routledge. Maas, G. & Schudack, A.

(1994). *Musik und Film – Filmmusik*. Mainz u.a.:

Schott. Mühlhans, J. (2014). In drei Tagen bist du tot.

Die Akustik des Horrorfilms. Poster, DGM

Jahrestagung 2014.

STEFAN ZÖLLNER-DRESSLER¹, MARTIN ANDERMANN², ANDRÉ RUPP²
(¹PH Heidelberg, ²Universitätsklinik Heidelberg)

Neurophysiologische Korrelate der Wahrnehmung von Konsonanz und Dissonanz bei Kindern

Die Frage, wie Kinder und Jugendliche musikalische Dissonanz wahrnehmen, ist bisher nicht vollständig beantwortet. Im Laufe der Entwicklung orientiert sich ihre Einschätzung konsonanter und dissonanter Intervalle zunehmend an der bekannten traditionellen Klassifikation. Innerhalb einer Kooperation der Pädagogischen Hochschule und der Neurologischen Universitätsklinik Heidelberg wurde nunmehr eine psychoakustisch und physiologisch basierte Klärung der zugrundeliegenden Mechanismen versucht.

In einem ersten Schritt wurden innerhalb eines vollständigen Paarvergleichs verschiedene Dyaden von Teilnehmern zweier Altersgruppen (Alter: $6,9 \pm 0,3$ Jahre sowie $10,1 \pm 1,0$ Jahre) hinsichtlich ihrer Konsonanz psychoakustisch beurteilt. Anschließend wurde mithilfe der Bradley-Terry-Luce-Technik eine psychometrische Skala ermittelt, um jeder Dyade einen subjektiven Konsonanzgrad zuzuweisen. Dabei zeigte sich, dass die Urteile der älteren Teilnehmer signifikant enger mit der traditionellen Konsonanz-Dissonanz-Bewertung (z.B. Stumpf, 1898) korrelierten als jene der jüngeren Teilnehmer.

Aktuelle neurophysiologische Studien (Bidelman & Grall, 2014) deuten darauf hin, dass konsonante Intervalle im auditorischen Cortex spezifische Aktivität mit kurzer Latenz, dissonante Intervalle hingegen Repräsentationen mit längerer Latenz evozieren. In einem zweiten Schritt wurde deshalb mithilfe der Magnetencephalographie (MEG) untersucht, ob entsprechende Mus-

ter auch bereits bei Kindern nachweisbar sind. Während der MEG-Messung hörten die Teilnehmer Dyaden, die auf der Basis von Kammfilterrauschen erstellt worden waren (iterierte und zeitlich versetzte Addition eines Rauschsignals). Dieser Ansatz ermöglicht verbunden mit dem Voranstellen eines kurzen „weißen“ Rauschsegments die Analyse dyadenspezifischer neuronaler Aktivität ohne Konfundierung durch die Schallenergie. Bei den verwendeten Stimuli handelte es sich um Dyaden mit den f_0 -Verhältnissen Prim (1:1), kleine Sekund (16:15), Tritonus (45:32) und Quint (3:2).

Die räumlich-zeitliche Analyse der neuronalen Quellen im Hörcortex zeigte, daß das vorgeschaltete Rauschsegment auch bei Kindern eine „energy onset response“ (EOR) auslöste; diese ließ sich in ihrer Morphologie und Latenz klar von der dyadenspezifischen Aktivität („pitch onset response“; POR) abgrenzen. Die mit der Schallenergie assoziierten EOR-Generatoren wurden im Planum temporale lokalisiert, wohingegen die dyadenbezogenen POR-Repräsentationen im Heschl-Gyrus auftraten. Für beide Altersgruppen zeigten sich zudem hochsignifikante Latenzunterschiede in den Antworten auf konsonante und dissonante Dyaden: Dissonante Intervalle evozierten konsistent PORs mit längerer Latenz. Parallel dazu fanden sich bei jüngeren Teilnehmern bezüglich EOR und POR gleichermaßen verzögerte Antworten gegenüber älteren Kindern.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass neurophysiologische Verfahren auch bei Kindern erfolgreich genutzt werden können, um neuronale Korrelate ihrer Wahrnehmung von Konsonanz und Dissonanz zu untersuchen. Das robuste methodische Design kann über verschiedene Altersklassen hin-

weg eingesetzt werden und liefert reliable neuronale Korrelate psychoakustischer Phänomene. Die Erkenntnislücke, die diesbezüglich noch für Kinder im Alter zwischen 14-17 Jahren besteht, kann somit in künftigen Untersuchungen mit hohen Erfolgsaussichten geschlossen werden.

MARTHA PAPADOGIANNI-KOURANTI¹, HAUKE EGERMANN²
(¹TU Berlin, ²University of York)

Vibrotactile stimulation improves music perception accuracy of cochlear implant users

We report an examination of possible beneficial effects of additional vibrotactile stimulation on pitch and rhythm perception of child cochlear implant (CI) users.

For this purpose an experiment was conducted, in which 17 pre-lingually deafened children (10 female, age in years $M=11.4$, $range=10.9$) assessed whether pairs of melodies were the same or different (using the Montreal test battery for evaluation of musical abilities in childhood, MBEMA). All children were subjected to two different conditions: audio only and audio-vibrotactile stimulation (in random order). For the audio only condition, stimuli were presented via a loudspeaker placed in front

of the participants. For the vibrotactile stimulation a wooden chair was built, which enabled the transmission of low frequencies through two attached bass shakers, underneath and on the back of the chair. In this condition, the original music recordings were transposed 2 octaves lower, synchronised, and presented over the chair simultaneously with their corresponding acoustical originals (that were again presented via the speakers).

Results indicate significant gain in both rhythm and pitch perception outcomes, suggesting that the effects of vibrotactile stimulation on music perception with cochlear implants should be further examined.

ELKE LANGE¹ & KLAUS FRIELER²
(¹MPI für empirische Ästhetik, ²HfM Weimar)

Chancen und Grenzen automatisierter Musikanalyse in der Musikpsychologie

Im Bereich der musikpsychologischen Forschung ist die automatisierte Analyse von Musik auf Basis von Audio-Dateien zunehmend populär. Mit Methoden der Signalverarbeitung können z.B. psychophysische Merkmale wie Helligkeit oder musikalische Eigenschaften wie harmonische Komplexität aus einer Audiodatei extrahiert und anschließend in Bezug zu anderen Beobachtungen gesetzt werden, wie etwa induzierte Emotion oder die neuronale Verarbeitung von Musik. Der Vorteil ist, dass diese Merkmale objektiv messbar sind und bei geeigneter Validierung als Proxy für Hörereinschätzung dienen können.

In unserer Studie setzen wir uns kritisch mit Konsistenz und Interpretierbarkeit der auditiven Merkmalsextraktion auseinander. Dazu nutzten wir die weit verbreitete MIRtoolbox (Lartillot & Toiviainen, 2007). Als musikalische Stimuli dienten 60 Musikexzerpte zu je 45-60 s Länge, die ein breites Spektrum an unterschiedlichen Musikstilen abdeckten. Von diesen Musikausschnitten extrahierten wir eine umfangreiche Anzahl akustischer Merkmale, wie z.B. Spectral Centroid, Amplitude, Tempo, Mode und Pulse Clarity. Dabei untersuchten wir zunächst, wie sich verschiedene frei wählbare Parameter der MIRtoolbox auf die Ergebnis-

se auswirkten. Da viele der Merkmale hoch korreliert sind, führten wir eine explorative Faktorenanalyse durch. In einem anschließenden Expertenratings aller Musikausschnitte und exemplarischen musikwissenschaftlichen Analysen validierten wir die so gewonnenen Faktoren und identifizierten wiederkehrende Probleme.

Es zeigt sich dabei, dass die automatische Merkmalsextraktion bei manchen Musikstücken sehr gut funktionierte, bei anderen die Höranalyse jedoch nicht bestätigen konnte.

Die Ergebnisse weisen ein komplexes Muster der Zusammenhänge zwischen akustischer Merkmalsextraktion, musikalischen Parametern und subjektiven Höreindrücken auf, was eine genaue Kenntnis der Anwendbarkeit in der Praxis musikpsychologischer Forschung nahelegt, um die Messgenauigkeit zu erhöhen und nicht unabsichtlich Artefakte zu produzieren.

Literatur

Lartillot, O., & Toiviainen, P. (2007). A Matlab Toolbox for Musical Feature Extraction From Audio. International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux.

ANNA WOLF¹, REINHARD KOPIEZ¹, FRIEDRICH PLATZ², LUIS ESTRADA³
(¹HMTM Hannover, ²HfMDK Stuttgart,
³Universidad Nacional Autónoma de México)

Entwicklung eines Assessments zur notationsevozierten Klangvorstellung (NESI)

Hintergrund: Die erfolgreiche Transformation zwischen dem Lesen von Musik im Notentext, den akkuraten Bewegungen zur Reproduktion derselben und dem analytischen Hören der Musik liegen im Zentrum der fähigen Musikausübung (McPherson & Gabrielsson, 2002). Um zukünftige Forschung zur Entwicklung und Expertisierung von Musikern zu ermöglichen, müssen diese Transformationsprozesse besser verstanden werden.

Ziele: Ziel dieser Studie ist die Entwicklung eines ökonomischen Testinstruments um die Transformation vom geschriebenen Notentext in die Hörvorstellung des Musikers zu untersuchen. Zu diesem Zweck definieren wir die notationsevozierte Klangvorstellung als die "Fertigkeit, aus musikalischen Oberflächenmerkmalen durch aktive mentale Operationen (Klangvorstellungen) relevante Tiefenstrukturen aus dem Notenmaterial zu abstrahieren".

Methode: In Anlehnung an die methodische Vorarbeit von Brodsky et al. (2008) wurden im vorliegenden Projekt bereits $n = 26$ Stimulussets entwickelt und getestet. Sie bestanden (a) aus einem klingenden Thema, (b) einer korrekten sowie (c) einer plausiblen, aber inkorrekten notierten Variation zu diesem Thema. In unserem Projekt werden aktuell $n = 13$ Stimulussets in Hinblick auf ihre testtheoretische Eignung für die Erfassung notationsevozierter Klangvorstellungen getestet. Die Teilnehmer (Musikstudenten und professionelle Musiker) lesen hier-

bei zunächst entweder die richtige Variationen oder die "Köder"-Variation (mit leichten aber bedeutenden Fehlern), hören dann das Thema und entscheiden anschließend, ob die gelesene Variation auf dem gehörten Thema beruhte.

Ergebnisse: Eine erste Sammlung von $n = 26$ Items aus einer bereits abgeschlossenen 1. Vorstudie wurde mit der Methode der Signalentdeckungstheorie analysiert (Sensitivität/Leichtigkeit' [d']: $M = 1.30$, $SD = 0.84$. Antworttendenz c : $M = 0.07$, $SD = 0.45$). Die aktuell getesteten neuen Items wurden mit der Zielvorgabe entwickelt, sowohl schwierigere, als auch einfachere Beispiele zu generieren. Diese Ergebnisse werden Ende Juni 2016 vorliegen.

Diskussion: Auf der Grundlage der abschließend insgesamt $n = 39$ Stimuli wird im Herbst 2016 ein Testinstrument entwickelt werden (zur statistischen Methodik siehe Koller, Alexandrowicz & Hatzinger, 2012), mit dem die Fertigkeit zur notationsbasierten inneren Hörstellung von Musikern gemessen werden kann. Da das Innere Hören mit vielen musikalischen Fertigkeiten in Verbindung zu stehen scheint (z. B. Vom-Blatt-Spiel, Improvisation, Dirigieren), bei denen Musiker schnell zwischen dem Notentext und der erklingenden Musik hin- und herwechseln müssen, kann ein solches diagnostisches Instrument zu einem tieferen Verständnis solcher Prozesse beitragen. Weitere Studien werden die Zusammenhänge zwischen der inneren Hörvorstellung,

dem analytischen Hören und anderen musikalischen Teilfertigkeiten untersuchen.

Literatur

Brodsky, W., Kessler, Y., Rubinstein, B.-S., Ginsborg, J., & Henik, A. (2008). The mental representation of music notation: Notational audiation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(2), 427–445. Koller, I.,

Alexandrowicz, R., & Hatzinger, R. (2012). Das Rasch Modell in der Praxis. Eine Einführung im eRm. Wien: facultas.wuv. McPherson, G. E., & Gabriellson, A. (2002). From sound to sign. In G. E. McPherson and R. Parncutt (Hg.), *The science and psychology of music performance: Creative strategies for teaching and learning* (S. 99–116). Oxford: Oxford University Press.

CLAUDIA SPAHN, ANNA WEISS, MANFRED NUSSECK
(Freiburger Institut für Musikermedizin)

Der Einfluss unterschiedlicher Bewegungstypen beim Klarinettenspiel auf die Wahrnehmung der musikalischen Darbietung

Einleitung: Die Wahrnehmung einer musikalischen Darbietung durch einen Rezipienten wird maßgeblich durch den optischen Eindruck beeinflusst, den der Musizierende – z.B. durch seine Spielbewegungen – vermittelt. Die visuelle Wahrnehmung scheint dabei teilweise sogar einen größeren Einfluss als die akustische Wahrnehmung zu besitzen (Platz & Kopiecz 2012, Thompson, Graham & Russo 2005). Bei Klarinettenisten konnte gezeigt werden, dass technisch manipulierte Veränderungen der Spielbewegungen zu deutlichen Veränderungen im Höreindruck führten (Nusseck & Wanderley 2009).

Fragestellung: In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Bewegungen Klarinettenisten beim Klarinettenspiel zeigen und ob sich hierbei unterschiedliche Bewegungstypen beschreiben lassen. In einem zweiten Schritt sollten die Bewegungsmuster der Klarinettenisten in ihrer Wirkung auf die musikalische Wahrnehmung bei Rezipienten untersucht werden.

Methode: 22 Klarinettenistinnen (n=11) und Klarinettenisten (n=11) wurden beim Instrumentalspiel unter standardisierten Bedingungen mit dem 3D Motion Capture System am Freiburger Institut für Musikermedizin aufgezeichnet. Die Bewegungen wurden in einem Ganzkörpermodell mit Winkelveränderungen in den Bereichen Arme, Schultern, Rücken, Knie und hinsichtlich der Position des Instruments verwendet. Es fanden sich vier signifikant unterschiedliche Bewegungstypen: 1) Personen mit viel Bewegung

in den Knien, 2) Personen mit viel Bewegung in den Armen, 3) Personen mit geringen Bewegungsumfängen in allen Körperbereichen und 4) Personen ohne spezifisches Bewegungsmuster, die in allen Körperbereichen mittlere Werte aufwiesen. Um die Einflüsse dieser Bewegungsmuster bei der multimodalen Rezeption der musikalischen Darbietung auf die Wahrnehmung bei einer Zuhörerschaft zu untersuchen, wurden Videos der Klarinettenaufnahmen in einem Wahrnehmungsexperiment Probanden zur Beurteilung zur Verfügung gestellt. Hierfür wurden mit Hilfe der 3D Daten die Spielpersonen in Strichfiguren umgewandelt. Den Probanden wurden unterschiedliche Bewegungstypen mit einer identischen Audiospur vorgespielt. Sie wurden gebeten, die Videos hinsichtlich des Ausmaßes des musikalischen Ausdrucks, des harmonischen Flusses, der Professionalität und der Stimmigkeit von Musik und Bewegungen auf einer 7er Scala einzuschätzen sowie eine Gesamtbewertung der Darbietung abzugeben. Die Probanden waren verblindet hinsichtlich der Fragestellung und des gezeigten Materials. 154 Probanden nahmen an der Online-Befragung teil.

Ergebnisse: Im Wahrnehmungsexperiment beurteilten die Probanden die Darbietungen der Spielenden mit geringem Bewegungsumfang in der Gesamtbewertung am schlechtesten, die Spielenden ohne spezifisches Bewegungsmuster wurden im mittleren Bereich eingestuft. Die beiden Spielertypen mit viel Bewegung in den Armen oder

in den Knien wurden gegenüber den anderen Typen als signifikant besser eingestuft, dabei unterschieden sie sich nicht voneinander.

Diskussion: Die Spielbewegungen beim Klarinettenspiel ließen sich in vier unterschiedliche Bewegungstypen kategorisieren. Das Wahrnehmungsexperiment zeigte, dass die visuelle Wahrnehmung unterschiedlicher Bewegungsmuster einen deutlichen Einfluss auf die musikalische Beurteilung hatte.

Literatur

- Nusseck, M. und Wanderley, M.M. (2009) Music and Motion - How music-related Ancillary Body Movements Contribute to the Experience of Music. *Music Perception*, 26 (4), 335-353. Platz, F., und Kopiez, R. (2012) When the eye listens: A meta-analysis of how audio-visual presentation enhances the appreciation of music. *Music Perception*, 30(1), 71-83. Thompson, W.F., Graham, P. und Russo, F.A. (2005) Seeing music performance: visual influences on perception and experiences. *Semiotica*, 156 (1/4), 177-201.

KAI SIEDENBURG¹, KIRAY JONES-MOLLERUP², STEPHEN McADAMS²
(¹Universität Oldenburg, ²McGill University Montreal)

Acoustic and categorical facets of timbre dissimilarity

This study investigates the role of acoustic and categorical information in timbre dissimilarity ratings. Using a Gammatone-filterbank-based sound transformation, we created tones that 15 musicians rated as less familiar than recorded tones from orchestral instruments and that were harder to associate with an unambiguous sound source (Exp. 1). A subset of transformed tones, a set of orchestral recordings, and a mixed set were then rated by 24 musicians on pairwise dissimilarity (Exp. 2A).

For the subset of cross-category comparisons in the mixed set, we observed asymmetries in the distribution of ratings, as well as a stark decay of inter-rater agreement. These effects were replicated in a more

robust within-subjects design (Exp. 2B) with 24 musicians not part of the previous experiments, and cannot be explained by acoustic factors alone. We further introduced a novel model of timbre dissimilarity based on partial least-squares regression that compared the contributions of both acoustic and categorical timbre descriptors. The best model fit ($R^2=.88$) was achieved when both types of descriptors were taken into account.

These findings are interpreted as evidence for an interplay of acoustic and categorical information in timbre dissimilarity perception: The listening brain represents, simultaneously, “the sound” and “the idea” of a musical instrument.

SALEH SIDDIQ¹, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG¹,
DENIS KNAUF², CHRISTOPH REUTER¹
(¹Universität Wien, ²TU Wien)

Beyond Dimensions – Zur Psychologie von Instrumentalklangfarben

Hintergrund: Klangfarbe ist ein schwer zu fassendes, weil multidimensionales Phänomen (Stumpf 1890, Licklider 1951). Sie ist mit mehreren Klangaspekten assoziiert und kann nicht durch eine einzige Größe beschrieben werden, wie z.B. die Tonhöhe durch die Periode. Die Mehrdimensionalität des Perzepts Klangfarbe war wiederholt Gegenstand der Klangfarbenforschung (u.a. Bismarck 1972, Grey 1975, Krumhansl 1989, McAdams et al. 1995, Lakatos 2000). Dabei wird der Begriff Klangfarbe zumeist als Synonym für die „Instrumentalklangfarbe“, also die Gesamtheit der für die Instrumentenerkennung relevanten Klangparameter, verwendet. Obwohl in der musikalischen Akustik bekannt ist, dass Klangfarbe auch physikalisch als mehrdimensional zu verstehen ist (Auhagen 2000), werden Musikinstrumente in wahrnehmungspsychologischen Studien meistens implizit als nulldimensional vorausgesetzt. Die folglich an einzelnen Klängen ermittelten Ergebnisse wurden jedoch stillschweigend auf das ganze Musikinstrument übertragen (siehe auch Jensen 2009, Siedenburg et al. 2016). Diese Entwicklung ist aus zwei Gründen problematisch: 1. Instrumente auf einen Ton zu reduzieren hat zwangsläufig zur Folge, dass Tonhöhe und Spieldynamik unberücksichtigt bleiben. Beide haben jedoch massiven Einfluss auf die Klangfarbe. Überdies werden manche Instrumente beim Vergleich auf einer einzigen Tonhöhe unweigerlich außerhalb ihres Tonumfangs getestet. Dies führt dazu, dass die Forschung keinen direkten Bezug zur musikalischen Praxis hat. 2.

Die an einzelnen Klängen ermittelten perzeptiven Klangfarbendimensionen können nur die Beziehungen der getesteten Klänge abbilden, nicht jedoch die Beziehung ihrer zugrundeliegenden Instrumente, wie es die Studien versuchen. Besonders Schärfe ist – obwohl in großer Übereinstimmung zumeist als primäre Dimension ermittelt – eine zu hinterfragende Dimension, da jedes Instrument so gespielt werden kann, dass sein Klang scharf wird (Fricke 2011).

Ziele: Es gilt also Tonhöhe und Spieldynamik als Dimensionen der Klangfarbe in die Überlegungen zur Ähnlichkeit von Instrumentalklängen einzubeziehen, um nicht nur klangfarben- sondern auch instrumententypische Aussagen treffen zu können.

Methode: Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Studie pro Instrument insgesamt neun Töne – drei verschiedene Tonhöhen in jeweils drei Dynamikstufen – getestet. Auf diese Weise wird die Nulldimensionalität der Klangquelle aufgelöst und zugleich Tonhöhe und Dynamik als beeinflussende Faktoren mit einbezogen. Im Hörversuch werden die subjektiven Unterschiede aller getesteten Instrumentenklänge zueinander ermittelt und in Unähnlichkeitsmatrizen erfasst. Aus einer über alle Vpn gemittelten Gesamtmatrix wird via MDS eine Konfiguration errechnet, die Aufschluss über die Zahl der perzeptiven Dimensionen gibt und die ermittelten Unähnlichkeitsverhältnisse in räumlichen Distanzen darstellt. Mittels Clusteranalyse wird die

Ähnlichkeitsstruktur der Punktwolke weiter untersucht.

Zusammenfassung und Ausblick: Studien, die verschiedene Tonhöhen pro Instrument einbezogen haben (Marozeau et al. 2003, Handel & Erickson 2004), lassen darauf schließen, dass die Berücksichtigung von Tonhöhe und Dynamik zu anderen globalen Dimensionen führt, als in Studien mit nur einem Ton pro Instrument ermittelt wurden. Besonders die Tonhöhe liegt als fundamentaler Einflussfaktor nahe. Dies stünde

auch im Einklang mit Instrumentationslehren, die verschiedenen Registern unterschiedliche Klangqualitäten zusprechen (Reuter 2002). Ebenso ist anzunehmen, dass die Dynamik im Sinne der Schumann'schen Klangfarbengesetze (Schumann 1929) bzw. des aus der Optik entlehnten Wien'schen Verschiebungsgesetzes (Fricke 2011) großen Einfluss auf die Ähnlichkeitsstruktur hat. Erst darauf aufbauend zeigt sich eine durch Register und Dynamik beeinflusste Verteilung der Klänge nach Instrumententypen.

GREGOR WIDHOLM

(Emeritus, Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien)

Keynote II: Regelkreis Mensch – Instrument. Wer bestimmt den Klang?

Beim professionellen Musizieren bilden Mensch und Instrument einen Regelkreis innerhalb dessen sich beide gegenseitig beeinflussen – quasi eine Symbiose. Wenn man bedenkt, dass jemand, der zu einer Aufnahmeprüfung an einer Musikhochschule antritt, statistisch rund 10.000 Stunden mit seinem Instrument verbracht hat, bekommt man eine Vorstellung davon, wie eng eine solche ist. Wenn Probleme auftreten weiß man als Musiker/in oft nicht ob die Ursachen bei sich selbst oder beim Instrument zu suchen sind. Ein Beispiel, bei dem die für Musiker/innen wichtigsten Qualitätskriterien den sie beeinflussenden Teilen des Instrumentes gegenüber gestellt werden, zeigt deutlich die Problematik auf.

Im Vortrag wird anhand einiger Orchesterinstrumente und ihrer akustischen Funktionsweise gezeigt, wie man durch gezielte Änderung einzelner Teile des Instrumentes seine Eigenschaften wie zum Beispiel Klang, Intonation, Ansprache, Flexibilität, Spektraldynamik, usw. ändern kann und wie beziehungsweise warum die physiologischen Gegebenheiten der Musiker/innen ein und dasselbe Instrument unterschiedlich erklingen lassen.

Dabei zeigt sich, dass die Instrumente nur den Rahmen vorgeben, der je nach Instru-

mententyp unterschiedlich flexibel oder rigide sein kann. Während zum Beispiel Querflöten und Streichinstrumente Vieles zulassen und die Persönlichkeit der Spieler/innen voll durchschlägt, sind Blechblasinstrumente relativ rigide und reagieren oft auf kleinste physiologische Spezifika von Musiker/innen. Das ist der Grund, dass bei den erstgenannten Instrumententypen das Virtuositum viel weiter entwickelt ist als bei Blasinstrumenten.

Ein Beispiel für die gezielte Bevorzugung bestimmter klanglicher Eigenschaften, für die man bewusst spieltechnische Nachteile in Kauf nimmt, stellen die sogenannten "Wiener Instrumente" (Wiener Oboe, Wiener Horn, Wiener Pauke) und die leicht modifizierte deutsche Klarinette und Trompete dar, die auf diese Weise zu einer Wiener Klarinette und Wiener Trompete mutierten. Betrachtet man die akustischen Eigenschaften dieser aus dem 19. Jahrhundert stammenden Instrumente näher, so zeigt sich deutlich, dass im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte weltweit eine Entwicklung stattgefunden hat, bei der zugunsten einer leichteren und besseren Spielbarkeit ein beachtlicher Teil der klanglich möglichen Vielfalt geopfert wurde.

LIMING WU & MARCO LEHMANN
(Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)

Die Authentizität in der Musik und ihr Einfluss auf die subjektiven Theorien und die ästhetische Bewertung der Hörer

Hintergrund: Die Studie untersucht den Einfluss der Authentizität auf den kognitiven Umgang mit Musik. Die Authentizität lässt sich in zwei Aspekte unterteilen: In der kulturellen Authentizität steht die Musik in ihrer Beziehung zu einer bestimmten Kultur im Vordergrund. Sie lässt sich mit Bezeichnungen wie „traditionell“ oder „historisch korrekt“ umschreiben (Schippers, 2006). Die persönliche Authentizität beschreibt die Musik in ihrer Beziehung zu dem Musiker. Sie kann durch das „Gefühl der Ehrlichkeit“ oder der „Nicht-Beeinflussung durch Kommerzialisierung“ beschrieben werden (Kivy, 1995; Leach, 2001). Das Wissen über Musik umfasst subjektive Theorien und die ästhetische Bewertung (Hargreaves, North & Tarrant, 2006). Bei Ersterem handelt es sich um Informationen, mit denen Musik angereichert wird, um beispielsweise das Gefallen an der Musik zu erklären (Behne, 1987). Ästhetische Werturteile stellen das Gefallen an der Musik dar und basieren auf „dem Grad an Zugang“ zur Musik (Kleinen, 1986; S. 75).

Modell und Hypothesen: In dieser Studie wird ein Modell entwickelt, das den Einfluss der zwei Aspekte der Authentizität auf die subjektiven Theorien und die ästhetische Bewertung beschreibt. Wird ein Musikstück als authentisch wahrgenommen, so ist der Hörer bereit, sich weiter mit der Musik zu beschäftigen (Appen & Doehring, 2000) und diese mit Informationen anzureichern. Die wahrgenommene Authentizität in der Musik trägt auch zu einer besseren ästhetischen Bewertung der Musik bei (Weisethaunet &

Lindberg, 2010). Die persönliche Authentizität spielt hier nach Kivy (1995) eine größere Rolle als die kulturelle Authentizität.

Methode: Bei dem durchzuführenden Online-Experiment handelt es sich um ein 2 x 2 Zwischensubjekt-Design mit den zweifach gestuften Variablen kulturelle Authentizität (hoch vs. niedrig) und persönliche Authentizität (hoch vs. niedrig). Dafür werden drei Musikbeispiele hinsichtlich ihrer Authentizität mittels Musiker-Images manipuliert. Um eine bereits vorhandene wertende Konnotation der Musik durch die Probanden zu vermeiden, wird fremdartige Musik in Form von Musikbeispielen nach traditionellem chinesischem Stil neu komponiert. Die Image-Induktion erfolgt für jedes Musikbeispiel durch jeweils vier Cover-Stories über fiktive Bands. Diese variieren in ihrer dargestellten persönlichen und kulturellen Authentizität. Die Probanden sollen zu den gehörten Musikbeispielen Themen-Ideen formulieren, die sie in einer Diskussion über diese Musik interessieren würden. Die Anzahl dieser Ideen wird als Maß der abhängigen Variable subjektiver Theorien erhoben. Die ästhetische Bewertung wird anhand einer Skala zu kognitiven und affektiven Komponenten des Gefallens an der Musik gemessen. Die Hypothesen werden statistisch durch a priori Kontraste getestet.

Ergebnisse: Es wurden größtenteils nicht signifikante Effekte der Authentizität auf die Generierung subjektiver Theorien und ästhetische Bewertung gefunden. Darüber hinaus scheint die persönliche Authentizität

keine größere Rolle zu spielen als die kulturelle Authentizität: die Ergebnisse zeigten hierzu eine gegenteilige Tendenz auf.

Ausblick: Trotz randomisiertem Verfahren und der Beachtung wichtiger Kovariablen konnten mit dieser Studie die auf Basis der Literatur aufgestellten Hypothesen nicht gestützt werden. Die Authentizität scheint keinen positiven Einfluss auf den kognitiven Umgang mit Musik zu haben. Eine hohe Authentizität könnte die Generierung subjektiver Theorien sogar negativ beeinflussen. Als interessanter Aspekt stellt sich jedoch die unterschiedlichen Arten von subjektiven Theorien der Probanden heraus. In einem weiteren Schritt könnte überprüft werden, ob und inwiefern die zwei Authentizitäts-Aspekte verschiedene subjektive Theorien begünstigen.

Literatur

Appen, R. v. & Doehring, A. (2000). Kanonisierung in der Pop-/Rockmusik - oder: Warum Sgt. Pepper? Zur

ästhetischen Beurteilung von Pop-/Rock-LPs in 100er Listen. In H. Rösing & T. Phleps (Hrsg.), *Populäre Musik im kulturwissenschaftlichen Diskurs* (S. 229-249). Karben: Coda.

Behne, K.-E. (1987). Urteile und Vorurteile: Die Alltagsmusiktheorien jugendlicher Hörer. In H. d. la Motte-Haber (Hrsg.), *Psychologische Grundlagen des Musiklernens* (S. 221-272). Kassel: Bärenreiter.

Hargreaves, D., North, A. & Tarrant, M. (2006). Musical preference and taste in childhood and adolescence. In G. McPherson (Hrsg.), *The child as musician* (Kap. 7, S. 135-154). Oxford: Oxford University Press.

Kivy, P. (1995). *Authenticities: Philosophical Reflections on Musical Performance*. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Kleinen, G. (1986). Funktionen der Musik und implizite ästhetische Theorien der Hörer. *Musikpsychologie*, 3, 73-90.

Leach, E. E. (2001). Vicars of 'Wannabe': Authenticity and the Spice Girls. *Popular Music*, 20(2), 143-167.

Schippers, H. (2006). Tradition, authenticity and context: the case for a dynamic approach. *British Journal of Music Education*, 23(03), 333-349.

Weisethaunet, H. & Lindberg, U. (2010). Authenticity revisited: The rock critic and the changing real. *Popular music and society*, 33(4), 465-485.

MATHIAS SCHIEWECK
(Universität der Bundeswehr München)

Die Passung von Persönlichkeits- und Musikeigenschaften zur Vorhersage der Musikpräferenz populärer Musik

Theorie: Der korrelative Zusammenhang zwischen Persönlichkeit und Musikpräferenz gilt weitestgehend als empirisch gesichert (z.B. Rentfrow & Gosling, 2003, 2007). Unklar allerdings ist, welche Bedeutung hierbei den subjektiv wahrgenommenen Eigenschaften der Musik selbst zukommt und in welcher Beziehung diese zu den individuellen Persönlichkeitseigenschaften stehen. Unsere theoretische Basis liefert die Stimulus-Person-Context-Fit-Theorie (Schieweck, 2016), welche eine interfaktorische Passung als Prädiktor subjektiver Präferenz postuliert sowie die Similaritätshypothese (Layton & Insko, 1974), die ‚Passung‘ im Sinne von Gleichheit versteht. Infolge argumentieren wir, dass (i) musikalische Stimuli mithilfe von Persönlichkeitsattributen wahrgenommen und differenziert werden können, sowie (ii) dass der Grad der Übereinstimmung von Persönlichkeits- und Musikeigenschaften (Stimulus-Person-Fit) die subjektive Präferenz vorhersagt.

Methode: Um musikalische Eigenschaften im gleichen Sinne wie menschliche Persönlichkeitseigenschaften erfassen zu können, haben wir in einer Vorstudie auf Basis des TIPI-G (Muck, Hell & Gosling, 2007) das fünf-faktorielle Ten-Item-Music-Inventory (TIMI-G) mit den Dimensionen (1) Stabil-introvertiert, (2) Neurotisch-extrovertiert, (3) Gewissenhaftigkeit, (4) Verträglichkeit und (5) Offenheit entwickelt und faktoriell validiert. In zwei Online-Fragebogenstudien (Studie1: Genrepräferenz, N=126; Studie 2: Songpräferenz, N=258) wurden die Persönlichkeitseigenschaften der TeilnehmerInnen

(TIPI-G) sowie deren Einschätzung der Eigenschaften verschiedener Genre- bzw. Songausschnitte mit den Dimensionen des TIMI-G erhoben. Im experimentellen Teil wurde der Stimulus-Person-Fit (gering vs. hoch) durch fiktive Genrebeschreibungen bzw. Songkritiken manipuliert.

Ergebnisse und Diskussion: (i) Das TIMI-G kann zuverlässig zwischen musikalischen Stimuli differenzieren und rechtfertigt damit die Annahme, dass Musik in Analogie zur Persönlichkeit a priori fünf-faktoriell unterschieden werden kann. Dies unterstützt die Befunde von Rentfrow, Goldberg und Levitin (2011), die ebenfalls eine fünf-faktorielle Musikpräferenzstruktur aufzeigen konnten. (ii) Der Stimulus-Person-Fit (Differenzwerte aus TIPI-G und TIMI-G) kann auf allen Dimensionen die Musikpräferenz in einem Regressionsmodell signifikant vorhersagen ($R^2 = .09$ bis $.29$), wobei die Dimensionen „Offenheit“ und „Verträglichkeit“ die stabilsten Prädiktoren darstellen. Dies belegt, dass Menschen die Musik bevorzugen, die ihnen selbst ähnlich ist. Die experimentelle Manipulation des Stimulus-Person-Fit bewirkt entgegen den Annahmen keine bedeutsamen Unterschiede seitens der subjektiven Präferenz. Wir diskutierten eine inverse Kausalitätsbeziehung von Stimulus-Person-Fit und subjektiver Musikpräferenz in der Art, dass Menschen eine hohe Musikpräferenz im Sinne kognitiver Dissonanzvermeidung mit einer vermeintlichen Ähnlichkeit zwischen Person und Musik rechtfertigen.

Literatur

Layton, B. & Insko, C. (1974). Anticipated Interaction and the Similarity-Attraction Effect. *Sociometry*, 37(2), S. 149-162.

Muck, P. M., Hell, B., & Gosling, S. D. (2007). Construct validation of a short five-factor model instrument. *European Journal of Psychological Assessment*, 23(3), 166- 175.

Rentfrow, P. J., & Gosling, S. D. (2003). The do re mi's of everyday life: The structure and personality correlates of music preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 1236–1256.

Rentfrow, P. J., & Gosling, S. D. (2007). The content and validity of music-genre stereotypes among college students. *Psychology of Music*, 35, 306–326.

Rentfrow, P. J., Goldberg, L. R., & Levitin, D. J. (2011). The structure of musical preferences: a five-factor model. *Journal of personality and social psychology*, 100(6), 1139-1157.

Schieweck, M. (2016) Musical-Fit-Scale: Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erhebung der Mehrebenen-Passung populärer Musik. Poster-Vortrag auf der 32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft Musikpsychologie, Wien.

ISABELL BÖTSCH¹, RENÉ ROTHMANN¹, PHILLIP BURGSTEDT¹, SANDRA T. ROTTER², CARINA PÜHL², KLAUS FRIELER³, RICHARD VON GEORGI²
(¹TU Braunschweig, ²Universität Gießen, ³HfM Weimar)

Eine Querschnittstudie zur Verifikation der Offenohrigkeit als persönlichkeitsäquivalente Verhaltenstendenz

Ausgehend von Hargreaves (1982) Thesen zu einem sogenannten „open-eared“ Verhalten (Offenohrigkeit) entstanden innerhalb der letzten 10 Jahre diverse Studien zur Offenohrigkeit im deutschsprachigen Raum. Zusammengefasst können diese in zwei übergeordnete Paradigmen kategorisiert werden: a) Die Erfassung von Offenohrigkeit über Valenzurteile (Schellberg & Gembris, 2004; Gembris & Schellberg, 2007; Gembris et al. 2014; Kopiez & Lehmann, 2008; Lehmann & Kopiez, 2011; Louven & Ritter, 2012; Louven, 2014) und b) die Operationalisierung von Offenohrigkeit als persönlichkeitsabhängiges Wahlverhalten, welches stimulus- und valenzunabhängig gemessen wird (von Georgi & Frieler, 2014; Bötsch & Rothmann, in Druck). Zum erstgenannten Paradigma liegen überwiegend Stichproben im Grundschulalter vor, die das Phänomen einer mit dem Alter abnehmenden Offenohrigkeit scheinbar bestätigten. Letztgenannter Ansatz misst Offenohrigkeit hingegen nicht über eine retrospektive und situative Valenz für ein Musikstück, sondern tatsächlich eine Verhaltenstendenz, indem die Variation (Wahlentscheidungsdichte) innerhalb eines vorgegebenen Pools von dargebotenen Musikergesamtheiten gemessen wird. Die Tendenz zu einem offenohrigen Verhalten geht daher auch mit einer hohen Offenheit für Erfahrung beziehungsweise hohem Experience Seeking einher. Dieser experimentelle Ansatz konnte bereits durch zwei Studien von von Georgi und Frieler (2014) bestätigt und eine jugendliche Stichprobe von Bötsch und Rothmann (2016) repliziert

werden. Sowohl Valenzparadigma als auch Persönlichkeitsparadigma stellten bisher jedoch noch keine Daten bereit, die eine Regression von Offenohrigkeit über die Lebensspanne ermöglichen.

Ziel der vorliegenden Studie ist die Überprüfung des Ansatzes durch zwei neue unabhängige Stichproben, welche die Altersklassen 30-50 und 50+ beinhalten. Weiterhin soll auf Basis der Zusammenfassung der Stichproben der bestehenden Studien von Bötsch & Rothmann (in Druck) sowie von Georgi & Frieler (2014) und der beiden neuen Stichproben mit einem Altersrange von 12 bis 73 Jahren eine Veränderung der Offenohrigkeit über das Lebensalter im Querschnitt mittels Regressionsanalysen geprüft werden.

Erste Analysen der bereits vorliegenden Daten deuten auf eine erneute Replikation des experimentellen Ansatzes hin und zeigen eine deutliche Korrelation des Offenohrigkeitskoeffizienten (Oewd) mit der Entropie nach Shannon (1948) sowie bereits eine Tendenz der angenommenen Korrelation dieser Koeffizienten mit den Persönlichkeitsdimensionen Offenheit für Erfahrungen (Borkenau & Ostendorf, 1993) und Experience Seeking (Beauducel, Strobel & Brocke, 2003). Aufgrund des bisher noch unvollständigen Datensatzes lässt sich ein möglicher Altersverlauf noch nicht empirisch sicher nachweisen (planmäßiger Abschluss der Datenerhebung Mitte Juli 2016).

Falls sich der experimentelle Ansatz erneut replizieren lässt, so liegt ein Paradigma vor, welches neben einer experimentellen Prüfung auch eine theoretische Ausrichtung von Offenohrigkeit als Persönlichkeitsmerkmal aufweist. Des Weiteren können die Daten Informationen zu einer altersspezifischen Entwicklung und Veränderung eines offenohrigem Verhaltens liefern, welche unter entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten interpretiert werden kann.

Literatur

- Beauducel, A., Strobel, A. & Brocke, B. (2003). Psychometrische Eigenschaften und Normen einer deutschsprachigen Fassung der Sensation Seeking-Skalen, Form V. *Diagnostica*, 49, 61-72.
- Bötsch, I. & Rothmann, R. (in Druck). Ein experimenteller Ansatz zur Messung der Offenohrigkeit nach von Georgi und Frieler (2014) – eine Replikationsstudie. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & R. von Georgi (Hrsg.), *Musik und Gesundheit (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 26)*. Göttingen: Hogrefe.
- Borkenau, P. & Ostendorf, F. (1993). NEO-FFI. NEO-Fünf-Faktoren Inventar nach Costa und McCrae. Göttingen: Hogrefe.
- Gembris, H. & Schellberg, G. (2007). Die Offenohrigkeit und ihr Verschwinden bei Kindern im Grundschulalter. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & H. Höge (Hrsg.), *Musikalische Sozialisation im Kindes- und Jugendalter (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 19, S. 71-92)*. Göttingen: Hogrefe.
- Gembris, H., Heye, A. & Jeske, L. (2014). Replikationsstudien bestätigen das Phänomen der Offenohrigkeit im frühen Grundschulalter. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & R. von Georgi (Hrsg.), *Offenohrigkeit – ein Postulat im Fokus (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 24, S. 100-132)*. Göttingen: Hogrefe.
- Hargreaves, D. J. (1982). The development of aesthetic reaction to music [special issue]. *Psychology of Music*, 51-54.
- Kopiez, R. & Lehmann, M. (2008). The „open-earedness“ hypothesis and the development of age-related aesthetic reactions to music in elementary school children. *British Journal of Music Education*, 25, 2, 121-138.
- Lehmann, M. & Kopiez, R. (2011). Der Musikgeschmack im Grundschulalter: Neue Daten zur Hypothese der Offenohrigkeit. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & H. Höge (Hrsg.), *Musikselektion zur Identitätsstiftung und Emotionsmodulation (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 21, S. 30-55)*. Göttingen: Hogrefe.
- Louven, C. & Ritter, A. (2012). Hargreaves' "Offenohrigkeit" – ein neues, softwarebasiertes Untersuchungsdesign. In J. Knigge & A. Niessen (Hrsg.), *Musikpädagogisches Handeln, Begriffe, Erscheinungsformen, politische Dimensionen (Musikpädagogische Forschung, Bd. 33, S. 275-299)*. Essen: Die Blaue Eule.
- Louven, C. (2014). Offenohrigkeit – Von der Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels bei der Erforschung von musikalischer Toleranz und Neugier. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & R. von Georgi (Hrsg.), *Offenohrigkeit – ein Postulat im Fokus (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 24, S. 45-58)*. Göttingen: Hogrefe.
- Schellberg, G. & Gembris, H. (2004). Musikalische Vorlieben von Grundschulkindern für Klassik, Neue Musik und Popmusik. In H.J. Kaiser (Hrsg.), *Musikpädagogische Forschung in Deutschland; Dimensionen und Strategien (Musikpädagogische Forschung, Bd. 24, S. 37-46)*. Essen: Die Blaue Eule.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 3, 379-423, 623-656.
- von Georgi, R. & Frieler, K. (2014). Offenohrigkeit als eine valenz- und stimulusunabhängige Persönlichkeitseigenschaft. In W. Auhagen, C. Bullerjahn & R. von Georgi (Hrsg.), *Offenohrigkeit – ein Postulat im Fokus (Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 24, S. 59-86)*. Göttingen: Hogrefe.

LAURA BISHOP¹ & WERNER GOEBL²

(¹Österreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence,
²Universität für Musik und Darstellende Kunst, Wien)

Coordinating piece entrances: Communication of beat position and tempo through ensemble musicians' cueing gestures

Ensemble musicians typically exchange visual cues to coordinate the starts of pieces. These cueing-in gestures indicate when to begin playing and at what tempo, allowing performers to coordinate their intentions and synchronize their starting notes. This study investigated how timing information is communicated through musicians' cueing-in gestures. Related research on conductors' gestures has shown that musicians visually perceive beats as aligning with moments of peak acceleration in conductors' baton trajectories, suggesting that timing information is communicated through the kinematic attributes of conductors' gestures, rather than through spatial attributes. We likewise predicted that acceleration would indicate beat position in instrumentalists' cueing-in gestures, while gesture periodicity and peak gesture velocity would indicate tempo. We also expected musicians to make more accurate interpretations of gestures that were similar to those they were experienced in performing themselves: specifically, same-instrument ensembles (e.g. piano-piano duos) were expected to interpret each other's gestures and synchronize more successfully than mixed-instrument ensembles (e.g. piano-violin duos).

Piano and violin duos performed short musical passages adapted from the Western classical repertoire as their head and (for violinists) bowing hand movements were tracked with accelerometers and Kinect sensors. Performers alternated between leader and follower roles. On each trial, the designated

leader heard a tempo via headphones and cued their partner in without speaking. We measured the temporal alignment between followers' first note onsets and points of path reversal in leaders' forwards/backwards head trajectories, maxima in leaders' forwards/backwards head velocity, and extremes in leaders' 3D head and bowing hand acceleration magnitudes. Note synchronization between performers was also assessed.

More successful synchronization was observed among same-instrument duos than among mixed-instrument duos. A possible explanation is that duo synchronization improves when performers share motor expertise, though pianists' attempts to compensate for the gradual rise times of violin tones by slightly delaying their own onsets might have contributed as well. Followers' piece entrances tended to align with (or lag one beat behind) acceleration peaks in leaders' head gestures, suggesting that peak acceleration was the primary indicator of beat position. The quality of note synchronization related to how precisely the follower's first onset aligned with a peak in the leader's head acceleration curve. Periodicity in leaders' head acceleration and acceleration patterns in violinists' bowing hand gestures were found to indicate tempo.

These results show that kinematic attributes of instrumentalists' cueing-in gestures guide beat perception, enabling synchronization with visual gestures that follow a range of spatial trajectories.

ARVID ONG & REINHARD KOPIEZ
(HMTM Hannover)

Die auditive Diskrimination musikalischer Cluster: eine Experimentelle Annäherung an eine Gehörbildung für zeitgenössische Musik

Hintergrund: Die Einbeziehung des Klangs in die analytische Musikbetrachtung erscheint spätestens seit Beginn des 20. Jahrhunderts eine unausweichliche Herausforderung an die musiktheoretische Forschung. In der vorliegenden Studie wurde der musikalische Cluster als prototypischer Klang der Avantgardemusik des 20. und 21. Jahrhundert untersucht. Toncluster sind überwiegend aus Sekundintervallen (manchmal auch Mikrointervallen) gebildete, geräuschhafte Akkordgebilde (vgl. Grünzweig, 1995). Sie markieren den Grenzpunkt zwischen klassischen, tonhöhenorientierten Kompositionstechniken früherer Epochen und klangbasierten Materialien in der Avantgardemusik. Henry Cowell (1930) veröffentlichte mit seinem Buch *New Musical Resources* die erste theoretische Abhandlung über die Struktur von Tonclustern. Einer der Struktur Aspekte ist dabei die Clusterdichte, ein Klangparameter, welcher vom Ambitus und der im Cluster enthaltenen Anzahl der Töne abhängig ist.

Ziel der Studie: In diesem Beitrag zeigen wir die Ergebnisse eines Klangdiskriminations-experiments, in welchem die Teilnehmer einerseits die Interessantheit (Studie A) prototypischer Toncluster beurteilten, andererseits deren Ähnlichkeit (Studie B).

Material: Es wurden zehn Clusterklänge auf der Basis von gesampelten Klavieraufnahmen gebildet, welche sich teilweise an den Klavierwerken Cowells orientierten (z. B. diatonisch, pentatonisch, chromatisch),

teilweise waren diese nach theoretischen Überlegungen konstruiert. Sie variierten, bei konstantem Ambitus der Toncluster, in ihrer Clusterdichte (siehe Tabelle 1).

Methode: Das angewandte Paradigma für das Ähnlichkeitsexperiment (Studie B) war eine Modifikation des MUSHRA Hörtests (MULTI Stimulus test with Hidden Reference and Anchor, ein Hörtest zur Ermittlung der Audioqualität von datenreduzierenden Algorithmen wie Mp3 (International Telecommunication Union, 2014)). Die Probanden beurteilten hierbei die Ähnlichkeit der Toncluster im Vergleich zu einem zuvor festgelegten Referenzklang.

Ergebnisse: Die Ergebnisse beider Experimente zeigten einen starken Zusammenhang zwischen der Theorie des Tonclusters und der perzeptuellen Evaluation der Stimuli. So wurden in Studie A (Rating der Interessantheit) Toncluster mit geringeren Dichteindices als interessanter eingeschätzt als diejenigen mit höheren. Eine Faktorenanalyse über die Interessantheitsratings zeigte zwei Faktoren mit Eigenwerten > 1 , welche sich als Unterteilung nach der Vertrautheit interpretieren lassen: (a) eine Gruppe mit eher vertrauten Klängen (z. B. pentatonische und diatonische Toncluster) und (b) in eine Gruppe mit eher fremd empfundenen Klängen (z. B. chromatische Toncluster). Das Ergebnis der Studie B (Rating der Ähnlichkeit zu einem Referenzcluster) zeigte eine hohe Urteilsreliabilität der Ratings berechnet durch den hohen Grad der

Wiedererkennung des versteckten Referenzklanges (Hidden Reference, Mittelwert des Ähnlichkeitsrating $M = 96,4$; $SD = 9,9$ (95% CI [99,1; 93,7]) auf einer Skala von 0 bis 100), welche im Experiment eingesetzt wurde (ein t-Test zwischen den Ratings des Hidden Reference und dem mittleren Rating der übrigen Stimuli zeigte $t(49) = 21,82$, $p < 0,001$, $d = 3,09$). Insgesamt zeigte sich, dass sich die Ähnlichkeitsratings in zwei Gruppen aufteilen lassen: (a) Toncluster, deren perzeptuelle Ähnlichkeitseinschätzung von ihrer Clusterdichte abhängen und (b) Toncluster, deren Klangstruktur eine perzeptuelle Sättigung aufwies, was die Differenzierung erschwerte. Auch die psychoakustischen Untersuchungen der Stimuli (dBSONIC, 2012) korrelierten stark mit der Theorie und den Ergebnissen des Ähnlichkeitsratings. So wurde ein starker Zusammenhang mit der psychoakustischen Rauigkeit gefunden: die Korrelation zwischen Tonclusterdichte und Rauigkeit war $r = 0,95$ und zwischen Rauigkeit und Ähnlichkeitseinschätzung im Experiment $r = 0,74$.

Die Beobachtungen ermöglichen es, die Wirkung von Tonclustern empirisch fundiert zu beschreiben.

Ausblick: Das Ziel der weiteren Forschung wird sein, den Zusammenhang der Clustertheorie mit anderen Klangformen zu untersuchen. Hierbei können wichtige Erkenntnisse über mögliche Methoden des Hörtrainings für die Musik der Avantgarde gewonnen werden.

Literatur

- Cowell, H. D. (1930). *New musical resources*. New York: AA Knopf.
- dBSONIC. (2012). dBSONIC (Version 4.501) [Computersoftware for psychoacoustic analysis]. For description see <http://01db.acoemgroup.com/catalog/Software-1-0-221>. Limonest, France: 01dB-Metravib.
- Grünzweig, W. (1995). Cluster. In L. Finscher (Hrsg.), *Musik in Geschichte und Gegenwart* (2. Aufl., Bd. 2). Kassel: Bärenreiter.
- International Telecommunication Union. (2014). Method for the subjective assessment of intermediate quality level of audio systems BS Series Broadcasting service. (ITU-R BS.1534-2). Genf.

Tabelle 1: Eigenschaften der Tonclusterstimuli

Clusterklang	REF	VC1	VC2	VC3	VC4	VC5	VC6	VC7	VC8	VC9
Clusterdichte <i>D</i>	7,0	3,5	5,0	6,0	6,5	7,0	8,5	9,5	10,5	12,0
Tonanzahl <i>N</i>	15	8	11	13	14	15	18	20	22	25
Theoretische Grundlage	Diatonisch „Weißer Cluster“	Septakkord- kombination	Pentatonisch „Schwarzer Cluster“	Ganztonleiter	Komplementärdiatonisch			Theoretische Konstruktionen		Chromatisch

ALEXANDRA LINNEMANN¹, URS M. NATER¹, CORINNE SPOERRI²,
ULRIKE EHLERT², BEATE DITZEN³
(¹Universität Marburg, ²Universität Zürich, ³Universitätsklinikum Heidelberg)

Einflüsse von Musikhören im Alltag auf Stresserleben und Interaktionsverhalten von Paaren

Hintergrund: Musikhören im Alltag hat sich als stressreduzierend erwiesen (Linnemann et al., 2015). Dabei konnten wir bereits zeigen, dass dieser stressreduzierende Effekt verstärkt wird, wenn Musikhören in einem sozialen Kontext stattfindet (Linnemann et al., under review). Da Musikhören mit sozialen Funktionen assoziiert ist (Hargreaves and North, 1999; Koelsch, 2013) und gerade soziale Interaktionen mit einem gesundheitsförderlichen Effekt verbunden sind (Holt-Lunstad et al., 2010), stellt sich die Frage, ob Musikhören nicht nur Stresserleben, sondern auch Interaktionsverhalten im Alltag positiv beeinflussen kann. Gerade vor dem Hintergrund, dass negative Interaktionen bei Paaren mit Stress assoziiert sind, haben wir den Effekt von Musikhören auf Stresserleben und Interaktionsverhalten bei Paaren untersucht.

Methode: Insgesamt 40 heterosexuelle Paare (Alter: $\bar{x} = 27.7 \pm 5.3$ Jahre; Beziehungsdauer: $\bar{x} = 3.72 \pm 2.52$ Jahre) beantworteten an fünf aufeinanderfolgenden Tagen sechs Mal täglich Fragen zu ihrem momentanen Stresserleben, zu Häufigkeit und Qualität von Paarinteraktionen, sowie zu Musikhören seit dem jeweils letzten Messzeitpunkt. Zu jedem Messzeitpunkt wurde eine Speichelprobe zur Messung von biologischen Stressmarkern gesammelt (Cortisol und Alpha-Amylase).

Ergebnisse: Die Musikpräferenz von Paaren war sich ähnlicher im Vergleich zu Zufalls-Paaren ($p = 0.037$). Musikhören hatte kei-

nen Effekt auf subjektives Stresserleben ($p > 0.05$). Hörte allerdings die Frau Musik, so zeigten Frauen ($p = 0.006$) und Männer ($p < 0.001$) geringere Cortisolkonzentrationen. Bezüglich der Aktivität von Alpha-Amylase zeigte sich bei Frauen höhere Aktivität, wenn der Partner Musik gehört hatte ($p = 0.006$). Bei Männern zeigte sich ebenfalls höhere Aktivität von Alpha-Amylase, wenn sie selber Musik gehört hatten ($p < 0.001$) oder wenn die Partnerin Musik gehört hatte ($p = 0.041$). Auch beeinflusste Musikhören das Interaktionsverhalten der Paare: Frauen berichteten mehr Kontakt zu ihrem Partner, wenn sie selber Musik gehört hatten ($p = 0.039$) und schätzten den Kontakt zu ihrem Partner schlechter ein, wenn dieser Musik gehört hatte ($p < 0.001$).

Schlussfolgerung: Musikhören beeinflusst Stresserleben und Interaktionsverhalten der Paare unterschiedlich: Frauen scheinen mehr von Musikhören im Alltag hinsichtlich Stressreduktion zu profitieren und sich vermehrt nach dem Hören von Musik in Paarinteraktionen zu engagieren als Männer. Interventionen zur Förderung positiver sozialer Interaktionen sollten deshalb berücksichtigen, dass Frauen und Männer Musik im Alltag unterschiedlich nutzen.

Literatur

Hargreaves, D.J., North, A.C., 1999. The Functions of Music in Everyday Life: Redefining the Social in Music Psychology. *Psychology of Music* 27, 71-83. Holt-Lunstad, J., Smith, T.B., Layton, J.B., 2010. Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review. *PLoS Med* 7, e1000316. Koelsch, S., 2013.

From Social Contact to Social Cohesion—The 7 Cs. *Music and Medicine* 5, 204-209. Linnemann, A., Ditzgen, B., Strahler, J., Doerr, J.M., Nater, U.M., 2015. Music listening as a means of stress reduction in

daily life. *Psychoneuroendocrinology* 60, 82-90. Linnemann, A., Strahler, J., Nater, U.M., under review. The stress-reducing effect of music listening varies depending on the social context.

TIMO FISCHINGER, MICHAELA KAUFMANN, WOLFF SCHLOTZ
(MPI für Empirische Ästhetik, Frankfurt)

Influence of information: How different modes of writing about music shape music appreciation processes

In every concert or while listening to a CD we are familiarized to the music heard by informative texts, such as program notes and CD booklets. They commonly contain information about a work, its composer, or its interpretation and offer listening help. Assuming that these types of information may have an effect on the listeners' aesthetic judgments, but also, more fundamentally, on how the listeners' perception of the music may be modified by this kind of extramusical information, two listening experiments adapting the framing paradigm were designed in order to shed light on this issue.

In the first experiment, participants were asked to listen to three identical excerpts of the 3rd symphony by Brahms. Prior to listening diverging descriptions of existing recordings were presented for each excerpt. In the second experiment, participants listened to a Sinfonia by J. Mysliveček (1737–

1781). Half of the group was told that they would be listening to W. A. Mozart whereas the other half was told they would be listening to Mysliveček. Apart from that, the composer's names were combined with texts containing either an emotional-expressive or structural description. In both experiments, participants (N = 170) had to rate the music using a semantic differential that queries aspects of structure, sound, musical and emotional expressiveness, and liking.

A preliminary analysis of the data suggests that the manipulation of information provided changes the way music is perceived and evaluated. Contextualized listening not only seems to influence the listener's subjective attitude, as studies on the prestige effect have shown extensively, but in addition, that different modes of writing about music affect the perception of various aspects of music, such as e.g. musical expressiveness.

ANN-KRISTIN HERGET
(Universität Würzburg)

Musikinduzierte Assoziationen. Wirkungen von Hintergrundmusik auf Emotionalisierung und Wahrnehmung von Filmhandlung sowie Protagonisten

Hintergrundmusik in audiovisuellen Formaten kann durch den Transport von Emotionen die Emotionalität einer Handlung verstärken oder kontrastieren - und somit auch Emotionen beim Rezipienten wecken bzw. induzieren (Bullerjahn, 2001; Cohen, 2010; Evans & Schubert, 2008). Laut Hung (2000) sowie Tagg und Clarida (2003) vermittelt Hintergrundmusik durch musikalisch kommunizierte Schemata nicht nur auf emotionaler, sondern auch semantischer Ebene Informationen, die bei Rezipienten vorher-sagbare überindividuelle Assoziationen evozieren können. Musik beeinflusst in deutungsoffenen Filmszenen demnach auch die Wahrnehmung von Filmhandlung und Protagonisten (Cohen, 1993; Bullerjahn, Braun & Güldenring, 1993; Bolivar, Cohen & Fentress, 1994; Boltz, 2001).

Die bislang typischerweise verwendeten deutungsoffenen Filmsequenzen können – durch interagierende Menschen oder Tiere auf Bildebene gewisse Interpretationsschemata suggerierend – Musik als inhaltliche Informationsquelle nicht nachhaltig belegen. Um musikalische Wirkungen noch stärker zu isolieren, nutzt diese Studie – angelehnt an Brosius und Kepplinger (1991) – abstrakte Filmstimuli, bei deren Konzeption bewusst auf schauspielerische Gestik und Handlung verzichtet wurde. Um zu testen, welche Effekte sich in Bezug auf transportierte und induzierte Emotionen sowie Assoziationen zeigen, wird in einem 2x2-faktoriellen Between-Subjects-Design die Konnotation der Musik (romantisch/drama-

tisch) manipuliert. Die zudem erfolgte Variation des Bekanntheitsgrades der Musik (bekannt/unbekannt) soll prüfen, ob musikalische Konditionierungsprozesse oder musikinduzierte Erinnerungen bei bekannter Musik (Juslin & Västfjäll, 2008) eine Rolle spielen (genaue Hypothesenvorstellung folgt im Vortrag).

In einem Onlineexperiment werden 299 Probanden (60.2% weiblich, Alter $M = 30$) randomisiert einer Kontrollgruppe und vier experimentellen Bedingungen mit je zwei Stimulusalternativen zugewiesen. Die von Hintergrundmusik transportierten Emotionen werden in Anlehnung an GEMS (Zentner, Grandjean, Scherer, 2008; 15 Items auf 6 Dimensionen, jeweils $\alpha > .72$); induzierte Emotionen mittels PANAS (Krohne et al., 1996; 12 Items auf 6 Dimensionen, jeweils $\alpha > .73$) erhoben. Innerhalb der Stimulusalternativen lassen sich zwei bekannte und zwei unbekannt Varianten ermitteln, die sich in der Ausprägung dramatisch/romantisch von der jeweils entgegengesetzten emotionalen Konnotation hoch signifikant, vom Stimulus mit gleicher Konnotation nicht signifikant unterscheiden. Sie sind Grundlage der folgenden Auswertung.

Rezipienten von Stimuli mit romantischer/dramatischer Konnotation benennen signifikant unterschiedliche, zur Konnotation der Musik kongruente transportierte (romantisch: $M = 3.05$, dramatisch: $M = 1.86$, $F(1,137) = 294.13$, $p < .001$, $\eta^2 = .68$) und induzierte (romantisch: $M = 3.04$, dra-

matisch: $M = 2.71$, $F(1,137) = 16.61$, $p < .001$, $\eta^2 = .11$) Emotionen. Während der Bekanntheitsgrad bei von Musik transportierten Emotionen keine Rolle spielt, induziert nur unbekannte Musik trennscharf dramatische bzw. romantische Emotionen. Bekannte Hintergrundmusiken können zu einem früheren Zeitpunkt verknüpfte emotionale Erinnerungen aktivieren, welche die musikinduzierten dramatischen bzw. romantischen Emotionen mitunter überlagern. Auch dass sich die durch romantische/dramatische Musiken transportierten Schemata auf Wahrnehmung von Filminhalt, -stimmung und Protagonisten auswirken, zeigt sich an deutlichen Effekten. So wird je nach Musikkonnotation etwa das Verhältnis der Protagonisten einerseits romantisch, andererseits gegnerisch eingeschätzt (romantisch: $M = 2.13$, dramatisch: $M = 3.74$, $F(1,137) = 158.31$, $p < .001$, $\eta^2 = .54$), werden Protagonisten konträre Gefühlslagen zugesprochen (romantisch: $M = 2.4$, dramatisch: $M = 3.75$, $F(1,137) = 84.8$, $p < .001$, $\eta^2 = .38$). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Hintergrundmusik auch im Rahmen einer abstrakten Filmhandlung tatsächlich nicht nur emotionale, sondern auch inhaltliche Informationen kommuniziert.

Literatur

Bolivar, V. J., Cohen, A. J. & Fentress, J. C. (1994). Semantic and formal congruency in music and motion pictures. Effects on the interpretation of visual action. *Psychomusicology*, 13 (1/2), 28-59. Boltz, M. G. (2001). Musical soundtracks as a schematic influence on the cognitive processing of

filmed events. *Music Perception*, 18 (4), 427-454. Brosius, H.-B. & Kepplinger, H. M. (1991). Der Einfluß von Musik auf die Wahrnehmung und Interpretation einer symbolisierten Filmhandlung. *Rundfunk und Fernsehen*, 39, 487-505. Bullerjahn, C., Braun, U. & Güldenring, M. (1993). Wie haben Sie den Film gehört? Über Filmmusik als Bedeutungsträger – eine empirische Untersuchung. *Musikpsychologie. Jahrbuch der deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie*, 10, 140-158. Bullerjahn, C. (2001). Grundlagen der Wirkung von Filmmusik. Augsburg: Wißner. Cohen, A. J. (1993). Associationism and musical soundtrack phenomena. *Contemporary Music Review*, 9 (1-2), 163-178. Cohen, A. J. (2010). Music as a source of emotion in film. In Patrik, N. J. & Sloboda, J. A. (Hrsg.), *Handbook of Music and Emotion. Theory, Research, Applications* (S. 879-908). Oxford: University Press. Evans, P. & Schubert, E. (2008). Relationships between expressed and felt emotions in music. *Music Scientiae*, 12 (1), 75-99. Hung, K. (2000). Narrative music in congruent and incongruent TV advertising. *Journal of Advertising*, 29 (1), 25-34. Juslin, P. N. & Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music. The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Science*, 31 (5), 559-621. Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS). *Diagnostica*, 42 (2), 139-156. Tagg, P. & Clarida, B. (2003). *Ten little title tunes*. New York: The Mass Media Music Scholars' Press. Zentner, M., Grandjean, D. & Scherer, K. R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: Differentiation, classification and measurement. *Emotion*, 8 (4), 494-521.

FABIAN GREB¹, WOLFF SCHLOTZ¹, JOCHEN STEFFENS²
(¹MPI für Empirische Ästhetik, ²TU Berlin)

Wie hören wir Musik? Situative und personenbezogene Einflussfaktoren auf die Funktionen des Musikhörens

Der Großteil der Forschung zu den Funktionen des Musikhörens konzeptualisiert diese als gleichbleibende Persönlichkeitseigenschaften. Ebenso legen Hörertypologien eine zeitlich unveränderliche Umgangsweise mit Musik zugrunde. Die Frage, welche Rolle situative Faktoren auf die Funktionen des Musikhörens ausüben, ist jedoch noch nicht ausreichend untersucht.

Deshalb war es Ziel der vorgestellten Studie, zwischen situativen und personenbezogenen Einflüssen zu unterscheiden und deren relativen Beiträge auf die Funktionen des Musikhörens zu bestimmen. Darüber hinaus sollte diese Studie die wichtigsten Prädiktoren zur Vorhersage der Funktionen des Musikhörens identifizieren.

Insgesamt nahmen 587 Personen an der Online-Studie teil. Jeder Teilnehmer beschrieb drei selbstgewählte Situationen, in denen er typischerweise Musik hört und beantwortete Fragen zur Situation (z.B. die Anwesenheit Anderer, Stimmung), den Funktionen des Musikhörens (z.B. Stimmungsregulation, Intellektuelle Stimulation) sowie der Musik, die typischerweise in der Situation gehört wird. Im Anschluss an die Beschreibung der Hörsituationen berichteten die Teilnehmer soziodemographische Informationen und diverse personenbezogene Variablen (z.B. Big Five, Musikgeschmack), deren Zusammenhang mit den Funktionen des Musikhörens in unter-

schiedlichen Studien bereits nachgewiesen wurde.

Die Ergebnisse der Mehrebenenanalyse zeigen, dass im Durchschnitt 36% der Varianz der Funktionen auf Unterschiede zwischen Personen und 64% der Varianz auf Unterschiede innerhalb Personen, d.h. zwischen Situationen, zurückzuführen war. Um bei der Identifikation der wichtigsten Prädiktoren personenbezogene von situativen Effekten trennen zu können, wurden alle situativen Variablen auf Within-Subjekt-Ebene zentriert. Seitens der situativen Prädiktoren stellten sich unter anderem die Aktivität und die Anwesenheit Anderer als signifikant heraus, wobei auf Seiten der personenbezogenen Variablen der Musikgeschmack (Intensität und Art) eine wichtige Rolle übernahm.

Zusammenfassend gibt diese Studie wertvolle Einblicke, inwieweit situative und personenbezogene Faktoren die Funktionen des Musikhörens beeinflussen. Sie macht deutlich, dass die jeweiligen Funktionen in unterschiedlichem Maße sowohl von der Person als auch der Situation beeinflusst werden, wobei die Situation eine etwas gewichtigere Rolle zu spielen scheint. Da diese Studie Teil eines Projektes zur Vorhersage des Musikauswahlverhaltens ist, soll im nächsten Schritt untersucht werden, inwieweit sich die Funktionen des Musikhörens als Prädiktoren der Musikauswahl eignen.

Postersession I (freie Beiträge)

DAVID HAMMERSCHMIDT & CLEMENS WÖLLNER
(Universität Hamburg)

Audiovisuelle Qualitätswahrnehmung bei Musikvideos

Aufgrund der vielseitigen Nutzung digitaler Medienformate und die daran angeschlossene Datenkompression ist die wahrgenommene Qualität ein entscheidendes Kriterium für das Nutzungserlebnis. Eine zentrale Fragestellung der audiovisuellen Qualitätswahrnehmung ist, wie sich der rezeptive Gesamteindruck konstruiert und welche modalspezifische Qualität dabei wichtiger ist. Während generell der Videoqualität eine höhere Bedeutung für Qualitätsbeurteilungen beikommt (You et al., 2010), zeigte sich für das Genre der Musikvideos, dass der Audioqualität mehr Gewicht für den Gesamteindruck zugeschrieben wird als anderen medialen Inhalten (Garcia et al., 2011). Die vorliegende Studie überprüft, ob von einer Dominanz der Videoqualität bei Musikvideos ausgegangen werden sollte.

Unter Verwendung eines Messwiederholungsdesigns wurden Probanden ($N = 25$, Alter: $M = 24,6$ Jahre) individuell und randomisiert drei verschiedene Musikvideos in drei Blöcken präsentiert. Bei den Videos handelte es sich um unveröffentlichte Aufnahmen dreier Pop/Rock Interpreten vom Reeperbahn-Festival 2014. Während der Präsentation wurden die Blickbewegungen der Probanden mit einem Eyetracking-System (SMI) erfasst. Im ersten Block bewerteten diese die Gesamtqualität (AVQ) auf einer 7-Punkte-Skala, im zweiten und dritten Block folgten randomisiert die Bewertungen der Audio- (AQ) und Videoquali-

tät (VQ) anhand audiovisueller Präsentation. Jeweils drei Qualitätsstufen der Audioqualität (96, 128, 384 kBit/s) und der Videoqualität (2, 5, 8 mBit/s) sind vorab als MPEG-2 bestimmt und in jeder möglichen Variante kombiniert worden ($3 \times 3 \times 3 = 27$ Stimuli). Vor jedem Block vollzogen die Probanden ein Training, in dem sie mit der Art der Qualitätsunterschiede vertraut gemacht wurden (Referenzpunkte). Aus den gemittelten Bewertungen der einzelnen Qualitätsstufen wurden für die AVQ, AQ und VQ jeweils die MOS (mean opinion score) berechnet.

Die Manova der MOS-AVQ ergibt einen fast identischen Einfluss der AQ [$F(1.33, 26.53) = 44.69$, $p < .001$, $\eta^2 = .69$] und VQ [$F(1.41, 28.18) = 46.82$, $p < .001$, $\eta^2 = .70$] auf die AVQ. Auch der Faktor Stimulus nahm signifikanten Einfluss auf die Bewertungen in den drei Blöcken [$ps < .01$], sodass spezifische Parameter der drei verschiedenen Musikvideos die Qualitätsbewertungen prägten. Dabei zeigen die Mittelwertvergleiche, dass diese Parameter für die VQ und AQ zu gleichen Teilen in die MOS-AVQ einfließen [$ps < .01$]. Korrelationsanalysen zeigen einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen AQ und AVQ [$r = .49$, $p < .05$], jedoch keinen signifikanten Zusammenhang zwischen VQ und AVQ [$r = .31$, $p > .05$]. Ergebnisse der Eyetracking-Analyse zeigen ein aufgabenspezifisches Blickverhalten wie häufigere Sakkaden und längere Fixationen bei visuellen Qualitätsbewertungen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen keine Dominanz der VQ gegenüber der AQ für die AVQ bei Musikvideos. Vielmehr ist von einem ausgeglichenen Verhältnis der modal-spezifischen Qualitäten auszugehen, mit einer leichten Tendenz für die AQ. Um differenzierte Aussagen über Schwellenwerte treffen zu können, wären weitere Studien mit mehreren Qualitätsstufen sinnvoll.

Literatur

- Garcia, M. N., Schleicher, R., & Raake, A. (2011). Impairment-factor-based audiovisual quality model for IPTV: influence of video resolution, degradation type, and content type. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*.
- You, J., Reiter, U., Hannuksela, M. M., Gabbouj, M., & Perkis, A. (2010). Perceptual-based quality assessment for audio-visual services: A survey. *Signal Processing: Image Communication*, 25(7), 482-501.

JAKOB JERRATSCH¹ & HAUKE EGERMANN²
(¹TU Berlin, ²University of York)

Musikhören unterwegs – Untersuchung der Wahrnehmungsveränderung durch Musik

Hintergrund: Alltägliche Wege in großen Städten können eintönig und sehr anstrengend sein. Dabei versuchen viele Menschen, sich die Zeit durch Musikhören angenehmer zu gestalten. Michael Bull beschreibt dieses Phänomen als Auditory Bubble. Diese hilft ihnen dabei, die negativen Aspekte ihrer Umgebung wie laute Straßen, überfüllte Verkehrsmittel oder unangenehme Umgebungen, auszublenden und gibt ihnen ein Gefühl von Sicherheit und Kontrolle über die auf sie einströmenden Reize. Gleichzeitig wurde in anderen Studien gezeigt, dass das mobile Hören und die Umgebung direkten Einfluss auf die Gehgeschwindigkeit hat. Diese wird bei schnellen Stücken höher, bei langsamen Stücken niedriger (Styns u.a. 2007). Laute, unangenehme Umgebungen (z.B. verkehrsreiche Straßen) führen dazu, dass Menschen schneller laufen, leisere, angenehmere Umgebungen (z.B. Parks) jedoch dazu dass Menschen langsamer laufen (Yamasaki, Yamada und Laukka 2015).

Forschungsfrage: In der vorliegenden Studie wurde überprüft, wie sich das mobile Hören von Musik auf Gehgeschwindigkeit, Selbstwahrnehmung und die Wahrnehmung der Umgebung auswirkt und welche Wechselwirkungen zwischen dem Musikhören und der Umgebung existieren. Dabei wurde vermutet, dass durch das Musikhören mögliche Geschwindigkeitsunterschiede zwischen einer lauten Straße und einem leisen Park durch die akustische Maskierung verringert werden.

Methode: 24 Versuchsteilnehmer (junge

Erwachsene mit einem Durchschnittsalter von 27,2 Jahren) sollten in eine möglichst natürliche Hörsituation hineinversetzt werden. Sie liefen zwei unterschiedliche Strecken zu Fuß, eine Strecke führte an einer großen, lauten Straße entlang, die andere durch einen Park. Dabei liefen sie einmal mit und einmal ohne Musik. Die verschiedenen Versuchsbedingungen wurden in einem gemischten 2x2-faktoriellen Experimentaldesign zufällig auf die Teilnehmenden verteilt. Während des Experiments wurde ihre Laufgeschwindigkeit gemessen, außerdem füllten sie mehrere Fragebogen zur Selbstwahrnehmung, Wahrnehmung der Umgebung und ihrem emotionalem Erleben aus.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen, dass die Umgebung (Straße vs. Park), das Musikhören (im Vergleich zu keiner Musik) signifikanten Einfluss auf die gemessene Geschwindigkeit hatten. Die vermutete Interaktion zwischen Umgebung und Musikhören wurde jedoch nicht signifikant. Weiterhin empfanden die Probanden die Strecke mit Musik als kürzer. Die Musik beeinflusste die Stimmung der Probanden und rief bei ihnen hauptsächlich positive Emotionen hervor. Die meisten Versuchsteilnehmer fühlten sich durch das Musikhören fröhlich, energiegeladener und entspannter, einige aber auch von ihrer Umgebung abgetrennt. Es wurden außerdem beobachtet, dass das Musikhören die Aufmerksamkeit der Probanden von der Umgebung weg nach innen lenkte, sie die Umgebung mit Musik positiver wahrnahmen und Außengeräusche

als weniger störend empfanden.

Schlussfolgerungen: Die Tatsache, dass sich die Gehgeschwindigkeit durch Hören von Musik veränderte deutet darauf hin, dass die Teilnehmenden ihre Bewegungen dem Tempo der Musik angepasst haben. Es konnte jedoch nicht gezeigt werden, dass die Musik in der Lage war, die durch die Umgebung verursachten Geschwindigkeitsunterschiede zu maskieren. Ferner, legen die Ergebnisse legen nahe, dass die von Bull (2005) beschriebenen Wirkungen des mobi-

len Musikhörens auf das subjektive Erleben der Umwelt bestätigt werden können.

Literatur

- Styns, Frederik et al. (2007): „Walking on music“ in: *Human Movement Science*, 26, S. 769–785.
- Yamasaki, Teruo; Yamada, Keiko und Laukka, Petri (2015): „Viewing the world through the prism of music: Effects of music on perceptions of the environment“ in: *Psychology of Music* 43 (1), S. 61–74.
- Bull, Michael (2005): „No Dead Air! The iPod and the Culture of Mobile Listening“ in: *Leisure Studies*, 24 (4), S. 343–355.

JULIA MERRILL
(Universität Kassel)

Zur Akzeptanz des Sprechgesangs in Schönbergs *Pierrot lunaire*

Über 100 Jahre nach der Uraufführung und einer Vielzahl verschiedenster Einspielungen von „Dreimal sieben Gedichte aus Albert Girauds *Pierrot lunaire*“ op. 21 (1912) für Sprechstimme und Kammerensemble von Arnold Schönberg in Form eines gebundenen Melodrams, wird immer noch diskutiert, wie die Umsetzung der Sprechstimme erfolgen soll. Mit dieser Untersuchung wurde den Fragen nachgegangen, wie die „Sprechstimme“ in diesem Werk heute beurteilt wird (Gefallen und Angemessenheit) und welche Merkmale des vokalen Ausdrucks besonders zur Ablehnung führen und vom Eindruck des Sprechgesangs abweichen.

25 Expertenhörer aus der Sprechwissenschaft und Phonetik wurden über den Hintergrund des *Pierrot* informiert, da sie nicht mit der Musik Schönbergs vertraut waren. 20 digital verfügbare Einspielungen (aus den Jahren 1940 bis 2007) des Stückes Nr. 7 „Der kranke Mond“ wurden hinsichtlich des vokalen Ausdrucks anhand eines Merkmalskatalogs (1) bewertet. Dieser umfasste 20 Merkmale, mit denen der Ausdruck in Bezug auf die Tonhöhe (Stimm Lage, Register, Verlauf u.a.), Lautheit, Stimmklang (Fülle, Farbe u.a.), Artikulationspräzision (Lautdauer), Phonationsart (d.h. Singen, Sprechen) sowie Sprechrhythmus bewertet wurden. Dazu wurde eine 5-stufige Skala verwendet, deren Mittelpunkt ein „genau richtig“ angab und nach links oder rechts Abweichungen markierte (z.B. Stimm Lage „zu hoch“ oder „zu tief“). Daneben wurde u.a. das allgemeine Gefallen von 1 (gar nicht) bis 9 (sehr) erfragt.

Die Interpretationen stießen überwiegend auf Ablehnung (Median=4; Inter quartile range=1–6). Eine Reihe von Merkmalen erklärte die Varianz der Gefallens-Ratings (lineare Regression), wie Stimm Lage, zeitlicher Tonhöhenverlauf und Form der Veränderungen, Klangfülle, falkale Distanz, Stimmklang, Stimmklangverlauf, Länge der Vokale und Phonationsart. Das Nicht-Gefallen drückte sich vor allem durch eine zu tiefe Stimm Lage, eine zu klangvolle und weiche Stimme, Rachenweite und zu verkürzte Vokale aus.

Der Sprechgesang wurde als „zu gesungen“ beurteilt, wenn u.a. die Phonationsart mit einem zu prominenten Kopfstimmregister und, interessanterweise, zu gleitenden Tonhöhenveränderungen in Verbindung stand (Chi-Quadrat Tests, Korrelationen nach Spearman). Schönberg beschreibt das „Fallen und Steigen“ der Töne im Vorwort des *Pierrot* als eine Eigenschaft des „Sprechtons“. Ein zu starkes Glissando wird aber wohl zum einen nicht mit dem Sprechen assoziiert und auch zum anderen in der ästhetischen Wirkung (als „Heulen“) abgelehnt (2,3).

Überraschenderweise wurde die Einspielung unter Schönberg selbst mit der Interpretin Erika Stiedry-Wagner aus dem Jahr 1940 in den meisten Merkmalsratings (76,5 gültige Prozent) als „genau richtig“ eingestuft (der Notentext blieb dabei unberücksichtigt), dicht gefolgt von der Interpretin Yvonne Minton unter Pierre Boulez (74,9%). Die meisten Abweichungen zeigten die Interpreten Ethel Semser/Rene Leibowitz

(27,3%) und Jane Manning/Simon Rattle (33,1%), die die geringste Anzahl an „genau richtig“-Einschätzungen erhielten. Abweichungen von „genau richtig“ zeigte die Interpretation von Stiedry-Wagner in einer zu tiefen Sprechstimmlage und einer zu gesprochenen Phonationsart, womit sie mit manchen Vorgaben Schönbergs brach, der dies selbst mit den Worten, die Aufnahme sei

„to a great part quite good, though Mrs. Stiedry is never in pitch“ (Schönberg an E. Stein, 25.12.1941) beurteilt.

Literatur

Bose, I. In: Gesprächforschung 2, 262–303.

Stadlen, P. In: Krones, H. (Hg.): Stimme und Wort in der Musik des 20. Jahrhunderts. 109–126.

Cerha, F. In: Metzger, H.-K. / Riehn, R. (Hg.): Schönberg und der Sprechgesang. S. 62–72.

HANNA MÜTZE, HSIN-RUI LIN, REINHARD KOPIEZ, ANNA WOLF
(HMTM Hannover)

„Tendenz zur Mitte“? – Die ästhetische Bewertung digital gemittelter Interpretationen von Schumanns „Träumerei“ im Vergleich zu Individualinterpretationen

Hintergrund: Aus der Attraktivitätsforschung zu Gesichtern ist die hohe positive Bewertung digital gemittelter Porträts gegenüber Individualporträts bereits bekannt (sog. „minimal-distance-Hypothese“; Langlois & Roggmann 1990; Thornhill & Gangestad 1999). Repp (1997) übertrug diese Hypothese auf Musikaufnahmen. Dazu verwendete er zehn per MIDI-Klavier aufgenommene Interpretationen von Robert Schumanns „Träumerei“ (Op. 15, Nr. 7) und berechnete aus den Performancedaten eine elfte Durchschnittsversion. Diese wurden von 12 Musikern hinsichtlich der folgenden Kategorien bewertet: Tempo, Dynamik, Ausdruck und Individualität sowie Gesamteindruck. Repp konnte die Hypothese teilweise bestätigen: nur eine einzige Individual-Interpretation wurde besser als die Durchschnittsversion aus zehn Aufnahmen bewertet. Auch in der experimentellen Rhythmusforschung zeigt sich der Effekt einer höheren Attraktivität für gemittelte Performances (Langner, 2002).

Ziele: Mit dieser modifizierten Replikationsstudie soll die „minimal-distance-Hypothese“ überprüft werden. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Frage, ob durchschnittliche Versionen auch heutzutage die höchsten Bewertungen erhalten. Darüber hinaus soll der Zusammenhang zwischen dem subjektiven Gefallen und den Bewertungen der anderen vier Kategorien (Tempo, Dynamik, Ausdruck und Individualität) skalentheoretisch untersucht werden. Durch einen kulturvergleichenden Ansatz

zwischen taiwanesischen und deutschen Teilnehmern wird die bisher lediglich vermutete kulturübergreifende Gültigkeit der „minimal-distance-Hypothese“ untersucht.

Methode: Um die Studie von Repp (1997) nach fast zwanzig Jahren zu prüfen, wurden zunächst die für heutige Hörer mechanisch erscheinende Samplequalität an den Klang moderner Klaviersamples angepasst. Zunächst wurden die originalen Stimuli (ein Hardwaresampler der 1990er Jahre) durch eine hochwertige Sample-Bibliothek (Vienna Symphonic Library, Klangmodul „Bösendorfer“) modernisiert. Besonders profitierte hiervon die dynamische Auflösung der Klavierklänge. Denn die reduzierten Bitraten der frühen Klaviersampler (in der Regel 10 Bit) ermöglichten dynamisch nur ein relativ undifferenziertes Klangbild, was sich besonders bei akkordischen Klängen zeigt. Weiterhin wurde die Stimulusdauer auf 30 Sekunden beschränkt und das Stimulusset auf vier Interpretationen reduziert (aus der Originalstudie die jeweils beste, schlechteste und mittelmäßig bewertete, sowie die Durchschnittsversion). Ein interkultureller Vergleich wird anhand zweier Stichproben in Deutschland und Taiwan vorgenommen werden und zuletzt soll eine umfangreiche Stichprobe durch eine Online-Studie erreicht werden (N > 220).

Ergebnisse: Mittels Online-Befragung werden ab Mai für die Dauer von zwei Monaten Daten erhoben. Wir hypothetisieren ähnliche Ergebnisse wie bei Repp (1997), wobei

dessen bestbewertete und die Durchschnittsversion ähnlich bewertet werden sollten, diese beiden signifikant besser als die mittelmäßig bewertete Version und diese wiederum signifikant besser als die schlechtestbewertete Version ($\mu_b \approx \mu_D > \mu_m > \mu_s$).

Diskussion: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sollen einen Beitrag zum Forschungsgebiet der empirischen Ästhetik leisten. Bei der Entwicklung eines Interpretationsstils wenden Musiker häufig die Strategie an, sich beim Erlernen eines neuen Stückes zuerst Aufnahmen anderer Interpreten anzuhören (Hallam, 1997). Sollte sich Repps Ergebnis bestätigen (d.h. die Durchschnittsversion besonders gut bewertet werden), dann dürfte diese Strategie für sinnvoll gehalten werden, da sie bei der Etablierung einer prototypischen Interpretation helfen kann.

Sollten sich im interkulturellen Vergleich keine Bewertungsunterschiede zeigen, wäre dies ein Hinweis auf eine Invarianz der Attraktivität prototypischer Versionen. Anhaltspunkte für eine universell gültige At-

traktivität musikalischer Durchschnittsversionen konnten bereits in der kulturvergleichenden Rhythmusforschung nachgewiesen werden (Kopiez, Langner, & Steinhagen, 1999).

Literatur

- Hallam, S. (1997). What do we know about practicing? Towards a model synthesising the research literature. In H. Jørgensen & A. C. Lehmann (Eds.), *Does practice make perfect? Current theory and research on instrumental music practice*. Oslo, Norway: Norges musikkhørgskole.
- Kopiez, R., Langner, J., & Steinhagen, P. (1999). Afrikanische Musiker (Ghana) bewerten und spielen europäische Rhythmen. *Musicae Scientiæ*, 3(2), 139-160.
- Langlois, J. H., & Roggman, L. A. (1990). Attractive faces are only average. *Psychological Science*, 1(2), 115-121.
- Langner, J. (2002). *Musikalischer Rhythmus und Oszillation. Eine theoretische und empirische Erkundung*. Frankfurt a. M., Germany: Peter Lang.
- Repp, B. H. (1997). The aesthetic quality of a quantitatively average music performance: Two preliminary experiments. *Music Perception*, 14(4), 419-444.
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(12), 452-460.

MATHIAS SCHIEWECK, BERNHARD NIEßL
(Universität der Bundeswehr München)

Zum Einfluss informativer und normativer Konformitätseffekte auf die Wahrnehmung populärer Musik

Theorie: Die Wahrnehmung populärer Musik ist häufig mit einer emotionalen Reaktion seitens des Hörers verbunden (z.B. Sloboda & O'Neil, 2001). Zudem wissen wir, dass das Erleben von Emotionen grundsätzlich einem sozialen Einfluss unterliegt (Manstead, 2005). Dennoch gibt es nur wenige Studien, die Konformitätseffekte bei der emotionalen Einschätzung von Musik untersucht haben (z.B. Egermann, Kopiez & Altenmüller, 2013).

Zielsetzung: Wir möchten (i) die bisherigen Ergebnisse auf Replizierbarkeit testen, um Differenzen verschiedener Studienergebnisse zu erklären, (ii) der Notwendigkeit einer differenzierten Operationalisierung verschiedener Konformitätsquellen gerecht werden und (iii) die ökologische Validität der Ergebnisse, insbesondere zum normativen Konformitätseinfluss, erhöhen. Neben der Hauptannahme, dass die emotionale Einschätzung populärer Musik durch Konformitätseffekte beeinflusst werden kann, postulieren wir einerseits einen informativen (Konversion) und andererseits einen normativen (Compliance) Konformitätseffekt, wobei letzterer zu einer stärkeren Beeinflussung führt. Konversionseffekte sollten hierbei von der wahrgenommenen Expertise der sozialen Einflussquelle abhängig sein; Compliance-Effekte steigen mit der Salienz eigener Abweichungen von der Gruppennorm.

Methode: In zwei Kontroll- und vier Experimentalbedingungen (KG1 = Kontrollgruppe; KG2 = Kontrolle von Ankereffekten; EG1 =

Informativ-Expertise-schwach; EG2 = Informativ-Expertise-hoch; EG3 = Normativ-Rating-nicht-salient; EG4 = Normativ-Rating-salient) einer Online-Studie mit Studierenden der Universitäten der Bundeswehr (N=454) wurde die 2-dimensionale emotionale Bewertung (Arousal, Valenz) mehrerer Songausschnitte erhoben und unterschiedlichen sozialen Beeinflussungen unterzogen. Zwecks Vergleichbarkeit mit anderen Studien wurde auch hier die Anfangsposition der Bewertungsregler für die Einschätzung von Arousal und Valenz auf Basis einer Vorstudie verändert und in Abhängigkeit der Experimentalbedingungen auf verschiedene Weise begründet. Hierbei konnten organisationale Strukturen der Bundeswehr genutzt werden, um eine ökologische Validität der normativen Konformitätseinflüsse zu gewährleisten, indem durch Einsatz einer Cover-Story die vermeintliche Veröffentlichung der eigenen Einschätzungen in Relation zu den Angaben der eigenen Truppengattung zusätzlich manipuliert wurde.

Ergebnisse und Diskussion: Die varianzanalytischen Auswertungen bestätigen im Vergleich zur Kontrollgruppe sowohl signifikante informative als auch normative Konformitätseinflüsse für die Einschätzung von Arousal ($F = 11.80, p < .001$) und Valenz ($F = 9.86, p < .001$). Die Beeinflussung variiert je nach Bedingungen zwischen 17 bis 22 Prozent für informative und zwischen 18 und 38 Prozent für normative Konformität. Wenngleich die deskriptiven Werte hypothesenkonform sind, zeigen die Post-hoc-Tests entgegen den Erwartungen keine wei-

teren signifikanten Differenzierungen zwischen den Experimentalgruppen. Die Ergebnisse stützen die bisherigen Befunden, dass die emotionale Einschätzung populärer Musik einem sozialen Einfluss unterliegt. Sie zeigen jedoch auch, dass eine theoriebasierte valide Operationalisierung notwendig ist, um Effekte hinreichend differenziert untersuchen zu können. Zukünftige Studien sollten mögliche Artefakte von Konformitätseffekten untersuchen (z.B. die Mehrdeutigkeit des Stimulus) und eine Verbesserung der ökologischen Validität anstreben.

Literatur

- Egermann, H., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2013). The Influence of Social Normative and Informational Feedback on Musically Induced Emotions in an Online Music Listening Setting. *Music, Mind and Brain*, No. 1, 21-32.
- Manstead, A. S. R. (2005). The social dimension of emotion. *The Psychologist*, 18, 484- 487.
- Sloboda, J. A., & O'Neil, S.A. (2001). Emotions in everyday listening to music. In P. N. Juslin, & J. A. Sloboda (Hrsg.), *Music and emotion: Theory and research* (S. 415- 429). Oxford: Oxford University Press.

SABRINA SATTMANN & RICHARD PARNCUTT
(Universität Graz)

Emotionen und musikalische Struktur während Chillepisoden in selbstgewählter Musik

Welche Emotionen werden beim Auftreten von Chills (positiv empfundene Gänsehaut oder Schauer über den Rücken) während des Hörens von Musik erlebt und welche musikalische Struktur löst Chills aus? Bisherige Studien untersuchten das Phänomen der Chills hauptsächlich anhand klassischer Musik und vorwiegend mit professionellen MusikerInnen (z.B. Sloboda, 1991), weshalb sich diese Studie der Wahrnehmung von vorrangig Populärmusik durch Amateur- und NichtmusikerInnen widmet.

Mit 20 Personen (Alter: $M = 29.9$, $SD = 5.2$ Jahre, 11 Frauen, 11 MusikerInnen) wurden Einzelinterviews durchgeführt, wobei jede Person drei selbstgewählte chillauslösende Musikstücke mitbrachte. Während der Interviews wurden diese angehört und die Chillstellen von den TeilnehmerInnen angezeigt. Des Weiteren wurde berichtet, welche Emotionen während der jeweiligen Passagen gefühlt wurden und ob die Musikstücke bestimmte Erinnerungen oder Assoziationen hervorriefen. Für jede ihrer Chillpassagen beurteilten die ProbandInnen die Intensität von 34 gefühlten Emotionen anhand der Geneva Emotional Music Scale (GEMS-25; Zentner, Grandjean & Scherer, 2008), ergänzt durch 9 Items, die sich in den Interviews als bedeutend erwiesen haben.

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 118 Chillpassagen betrachtet; durchschnittlich wurden von jeder Person 5.9 Chillstellen genannt. Auf Faktorlevel zeigen die Ergebnisse, dass Verzauberung die am stärksten mit Chills assoziierte Emotion ist,

gefolgt von Kraft, Transzendenz sowie Freude, deren Intensität höher bewertet wurde als jene von Spannung und Traurigkeit. Auf Item-Level wurden die höchsten Werte bei den Emotionen fasziniert, stark, befreit, glücklich, gefesselt und angeregt gefunden. Die Intensität der gefühlten Emotionen war bei MusikerInnen ($M = 2.86$, $SD = 0.67$) generell höher als bei NichtmusikerInnen ($M = 2.53$, $SD = 0.62$). Die musikalische Analyse der 118 Chillpassagen zeigte, dass Chills häufig nach einem relativ monotonen Abschnitt, welcher durch Wiederholung von Harmonien, Rhythmus oder Melodie, einer Verzögerung der harmonischen Fortschreitung, einer verminderten Anzahl an Instrumenten oder kurzer Stille gekennzeichnet ist, auftreten. Für die Chillpassagen an sich sind ein abrupter Anstieg der Lautstärke, der Einsatz von neuen Instrumenten, ein melodischer Höhepunkt, eine Erweiterung des Tonumfangs oder eine plötzliche harmonische oder rhythmische Änderung charakteristisch.

Emotionen, die mit Chills in Verbindung gebracht werden, sind auf der einen Seite Verzauberung und Transzendenz; dies geht mit Ergebnissen von Konečni (2008) einher, welcher Bewunderung sowie Ergriffenheit mit Chills verknüpfte. Auf der anderen Seite werden mit Chills Kraft sowie Freude in Zusammenhang gebracht. Ebenso spielen die von den AutorInnen hinzugefügten Items befreit, selbstbewusst, hoffnungsvoll und euphorisch eine wichtige Rolle im Kontext des Erlebens von Chills (alle Intensitätsratings > 3.0). Diese Erkenntnis könnte im

therapeutischen Kontext oder für motivationsfördernde Zwecke (beispielsweise im Sport) zum Einsatz gebracht werden. Negative Emotionen wie Traurigkeit und Spannung wurden in ihrer Intensität am niedrigsten bewertet. Dies steht im Widerspruch zu Ergebnissen von Panksepp (1995), welcher durch Musik hervorgerufene Chills hauptsächlich mit den Emotionen traurig/melancholisch und nachdenklich/nostalgisch in Verbindung brachte. Wie bereits von Grewe et al. (2007) berichtet, bestätigt auch die vorliegende Studie, dass Chills häufig durch abrupte Änderungen in der Musik hervorgerufen werden. Des Weiteren zeigt sich, dass die der Chillstelle vorangehende Passage durch einen bedeutenden Mangel an Veränderung oder Aktivität charakterisiert ist, was darauf hindeutet, dass Chills durch den

vorherrschenden Kontrast zwischen den beiden Passagen hervorgerufen werden.

Literatur

- Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2007). Listening to music as a re-creative process: physiological, psychological, and psychoacoustical correlates of chills and strong emotions. *Music Perception*, 24/3, 297-314.
- Konečni, V. J. (2008). Does music induce emotion? A theoretical and methodological analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2/2, 115-129.
- Panksepp, J. (1995). The emotional sources of "chills" induced by music. *Music Perception*, 13/2, 171-207.
- Sloboda, J. A. (1991). Music structure and emotional response: Some empirical findings. *Psychology of Music*, 19, 110-120.
- Zentner, M., Grandjean, D., & Scherer K. R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: Characterization, classification, and measurement. *Emotion* 8/4, 494-521.

KATHARINA SCHÄFER¹ & TUOMAS EEROLA²
 (¹University of Jyväskylä, ²University of Durham)

Klang der Einsamkeit: Kann Musikhören den Umgang mit negativen Emotionen erleichtern?

Einsamkeit birgt Risiken sowohl für die physische als auch psychische Gesundheit, aber man ist diesen nicht schutzlos ausgeliefert, sondern kann ihnen entweder direkt oder indirekt etwas entgegensetzen. Zur indirekten Bewältigung von Einsamkeit werden gern Medien eingesetzt. Beispielsweise vertiefen Menschen sich oft ganz in ihre Lektüre oder gehen para-soziale Beziehungen mit Medienfiguren ein, um sich mit anderen verbunden zu fühlen (Hawkley & Cacioppo, 2010). Häufig identifizieren sich Leser auch mit einer Figur der Geschichte und fühlen sich in der Folge der Gruppe zugehörig, welcher dieser Charakter angehört (Gabriel & Young, 2011). Es gibt Hinweise in der Literatur (Derrick et al., 2009; Greenwood & Long, 2009; Saarikallio & Erkkilä, 2007; van den Tol & Edwards, 2011), dass Musik eine ähnliche Funktion erfüllen kann.

Um den Einfluss von Musik auf Einsamkeit zu testen wurde ein Experiment durchgeführt, in dem zwei Faktoren manipuliert wurden: Zuerst wurde das Bedürfnis nach Zugehörigkeit durch eine autobiographische Erinnerungsaufgabe beeinflusst (erster Faktor). Dabei wurden die Probanden zufällig einer von drei Bedingungen zugeordnet. Die Experimentalgruppe berichtete über eine streithafte Auseinandersetzung mit einem Freund oder Familienmitglied (interpersoneller Stress). Eine ähnliche Aufgabe wurde von Derrick und Kollegen (2009) und Troisi und Kollegen (2011) verwendet, um das Bedürfnis nach Zugehörigkeit zu erhöhen bzw. das Bindungssystem zu aktivieren. Es gab zwei Kontrollgruppen. Die Teilnehmer

der ersten sollten sich an eine Situation erinnern, in denen sie ein wichtiges Ziel in ihrem Leben verfehlt hatten (aufgabenbezogener Stress). Analog zu den Probanden von Derrick und Kollegen (2009) bzw. Troisi und Kollegen (2011) listeten die Teilnehmer der zweiten Kontrollgruppe Gegenstände aus ihrer Wohnung auf (Kontrollbedingung). Anschliessend sollten sich die Versuchspersonen eine Situation vorstellen, in der sie entweder ihre präferierte oder eine von anderen gewählte Musik hörten (zweiter Faktor). Dieser Aufgabe liegt die Annahme zugrunde, dass das Vorstellen einer emotional bedeutsamen Situation ähnliche Folgen hat wie deren Erleben. Beide Aufgaben wurden durch kurze Aufsätze operationalisiert. Die Stimmung wurde vor, zwischen und nach den Aufsätzen erfragt. Nach den Aufgaben wurde die Einsamkeit mit zwei unterschiedlichen Instrumenten erhoben und die Teilnehmer füllten verschiedene Fragebögen zu Persönlichkeitsmerkmalen aus.

Die Antworten der 141 Teilnehmer legen nahe, dass präferierte Musik nicht gegen die negativen emotionalen Auswirkungen interpersoneller Auseinandersetzungen schützen kann. Die Personen, die sich ihre bevorzugte Musik vorstellten, berichteten sogar mehr emotionale Einsamkeit. Gleichzeitig schienen sie aber auch in besserer Stimmung zu sein als jene Probanden, die sich eine Situation vorstellten, in welcher jemand anderes die Musik ausgewählt hatte. Das Hören bevorzugter Musik scheint demnach sowohl zu mehr Einsamkeit als

auch besserer Stimmung zu führen. Um diese überraschenden Ergebnisse zu erklären, analysierten wir nicht nur die Fragebögen sondern auch die Aufsätze. Wir vermuten, dass die bevorzugte Musik die Aufmerksamkeit stärker auf die eigene Vergangenheit gelenkt hat, weil Teilnehmer in dieser Bedingung häufiger über nostalgische Erinnerungen berichteten. Die Konzentrati-

on auf persönlich relevante Momente der eigenen Vergangenheit könnte wiederum die Unterschiede zwischen früheren und aktuellen Beziehungen hervorgehoben und dadurch die Einsamkeit verstärkt haben. Der stimmungsaufhellende Effekt der bevorzugten Musik ist möglicherweise auf die positiven Berichte, in denen von Tanz oder Entspannung die Rede ist, zurückzuführen.

CLEMENS WÖLLNER, HENNING ALBRECHT,
DAVID HAMMERSCHMIDT, JESPER HOHAGEN
(Universität Hamburg)

Gedehnte Zeit: Die emotionale Wirkung der Zeitlupe in Filmen, Tanz- und Sportvideos

Die filmische Zeitlupe ist ein weitverbreitetes Stilmittel, das in der Regel bei besonders emotionalen Szenen eingesetzt wird und dabei die Aufmerksamkeit auf Bewegungsdetails lenkt. Deskriptive medienwissenschaftliche Studien (Becker, 2004; Brockmann, 2014; Rogers, 2013) verdeutlichen die Verwendung der Zeitlupe in verschiedenen Genres und erwähnen die Wirkung der Filmmusik in den entsprechenden Szenen. Hypothetisch werden durch die künstliche Zeitdehnung psychische Erlebnisweisen suggeriert, die gedehnt erscheinenden hochemotionalen Situationen im Alltagserleben entsprechen könnten. In anderen Worten: Besonders emotionale Erlebnisse werden wie in Zeitlupe wahrgenommen. Die psychologischen Wirkungsprozesse wurden unseres Wissens noch nicht untersucht. Ebenso stehen Studien aus zu den sehr populären und häufig über Streaming geschauten Zeitlupenvideos von Sport- und Tanzaufnahmen, die zumeist mit emotionaler Musik unterlegt sind.

Ausgehend von der Verbreitung und Popularität der Zeitlupenclips untersuchen wir die Auswirkungen von gedehnter Zeit im Vergleich zur realen Zeit auf Blickverhalten, Aufmerksamkeit und emotionales Erleben. Wir vermuten, dass Zeitlupendarstellungen zu einer intensiveren Wahrnehmung führen und der Musik dabei eine stark modifizierende Bedeutung zukommt.

In einer Studie mit Messwiederholungsdesign sahen insgesamt 39 Versuchsteilnehmer

jeweils drei ausgewählte Zeitlupensequenzen aus Film, Tanz- und Sportclips (Dauer: 16-40 s) in multimodalen Bedingungen (a, v, av). Die Clips wurden sowohl original in der Zeitlupe dargeboten als auch gerafft auf die reale Bewegungsdauer (in einem mehrstufigen Pilotverfahren generiert). Mit einem Eyetracking-System (SMI) wurden die Blickbewegungen der Teilnehmer aufgezeichnet und zusätzlich physiologische Korrelate des emotionalen Erlebens (GSR, BVP, RSP) erfasst. Nach jedem Stimulus schätzten die Teilnehmer die Dauer, Valenz und Aktivierung ein. Erste Ergebnisse zu den Filmausschnitten zeigen, dass die Musik bei der gedehnten Zeit zu signifikant höheren Valenz- und Erregungsbewertungen führte (av > v), während bei der realen Zeit nur die Erregung höher eingeschätzt wurde. Im Vergleich zwischen realer und gedehnter Zeit ergaben sich höhere Erregungsbewertungen für die reale Zeit und höhere Valenzbewertungen für die Zeitlupe (av-Bedingungen).

Wir erwarten, dass die Ergebnisse erstmalig in einem kontrollierten psychologischen Experiment die Wirkung von medial gedehnter Zeit auf Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, emotionales Erleben und der physiologischen Korrelate aufzeigen können. Musik als Zeitkunst, die in der Wahrnehmung simultan auf verschiedenen Zeitebenen operiert, spielt für diese Erlebnisse womöglich eine zentrale Rolle.

Literatur

Becker, A. (2004). Perspektiven einer anderen Natur. Zur Geschichte und Theorie der Zeitraffung und Theorie der filmischen Zeitdehnung. Bielefeld: transcript.
Brockmann, T. (2009). Die Zeitlupe. Anatomie eines

filmischen Stilmittels. Marburg: Schüren.

Rogers, S. (2013). Truth, lies, and meaning in slow motion images. In A. P. Shimamura (Ed.), Psychocinemetics. Exploring cognition at the movies (pp. 146-164). Oxford: Oxford University Press.

NICOLA BUNTE, VERONIKA BUSCH
(Universität Bremen)

Entwicklung genderspezifischer Musikkonzepte bei Schulkindern

Hintergrund: Genderspezifische Assoziationen zu Musikgenres und Musikinstrumenten zeigen sich bereits im Alter von 3 bis 4 Jahren (Marshall & Shibazaki, 2012). Die Bedeutung von Instrument-Gender-Assoziationen in Kindheit/Jugend wird bisher insbesondere für die Instrumentenwahl diskutiert (Wych, 2012). Genderspezifische Musikkonzepte zeigen zudem im Grundschulalter eine sich verändernde Bedeutung bei der verbalen Beschreibung und Beurteilung von Musik, die auf geschlechtsspezifische Identifikationsprozesse verweist (Busch et al. 2014). Hieran anschließend werden Beschreibungen von Vorstellungen zu vermeintlich stereotyper „Jungen-/Mädchenmusik“ von Kindern der Klassen 4 und 6 untersucht.

Forschungsfragen/Hypothesen: 1) Wie hoch sind Zustimmung zu genderspezifischen Konzepten und Bereitschaft diese zu beschreiben? Es wird eine höhere Zustimmung und Bereitschaft bei Jungen vermutet sowie für beide Geschlechter ein Rückgang dieser zwischen Klasse 4 und 6. 2) Was wird unter „Jungen-/Mädchenmusik“ verstanden und wie entwickeln sich die Konzepte zwischen Klasse 4 und 6? Ergebnisse zur Stilsensibilität (Gardner, 1973) lassen auf struktureller Ebene ein Rückgang analytischer Kategorien sowie eine Zunahme konzeptueller Kategorien zwischen Klasse 4 und 6 vermuten. 3) Wie stark unterscheiden und entwickeln sich die Genderkonzepte inhaltlich?

Methoden: Ausgewertet werden Beurteilungen und Beschreibungen von „Jungen-

/Mädchenmusik“ aus Klasse 4 (n=1052; 4. Messzeitpunkt Längsschnittstudie SIGrun) sowie aus Klasse 6 (n=667; 1. Messzeitpunkt Folgestudie WilmA). Durch inhaltsanalytisch induktive Kategorienbildung unter Einbezug musiktheoretischer Konstrukte (Genre, Parameter etc.) wird ein intersubjektiv reliables Kategoriensystem zur Strukturierung der genderspezifischen Beschreibungen entwickelt. Anhand einer geschlossenen Frage wird die allgemeine Zustimmung zu genderspezifischen Konzepten analysiert. Mithilfe des Kategoriensystems werden die Daten zu einer offenen Frage deskriptiv ausgewertet sowie Hypothesentests für nominal skalierte Daten vorgenommen.

Ergebnisse: 1) Die Hälfte der Kinder stimmt in Klasse 4 Genderkonzepten zu und beschreibt sie, während in Klasse 6 ein deutlicher Rückgang beobachtet wird. Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen zeigen sich nicht bzw. nur mit sehr geringer Effektgröße für die Zustimmung bzw. Beschreibung der Konzepte. 2) Im Vergleich der Konzepte zwischen Klasse 4 und 6 werden insbesondere strukturelle Unterschiede beobachtet. Eine Zunahme konzeptueller Bezüge wird bestätigt, tritt aber für „Jungen-/Mädchenmusik“ in unterschiedlichen Bereichen auf (Bezug auf Genre bzw. Außermusikalisches). Der Rückgang von analytischen, auf musikalische Parameter bezogenen Beschreibungen wird gestützt. 3) Die Konzepte sind höchst stereotyp. Entwicklungen in Genreassoziationen verlaufen bei „Jungenmusik“ von Rock zu Rap/Elektro, bei „Mädchenmusik“ von Klassik/Oper zu Pop.

Schlussfolgerung: Der Zuwachs an konzeptuellen und Rückgang an analytischen Beschreibungen weisen auf eine sich entwickelnde Verdichtung musikalischer Bezugssysteme im Schulalter hin. Insbesondere für die Erklärung von genreabhängigen Geschlechterunterschieden bei Musikpräferenzen durch Identitätsprozesse ist interessant, dass eine Zunahme von Genrebeschreibungen und -vielfalt, passend zur Annahme wachsender Stilsensibilität, lediglich für „Jungenmusik“ vorliegt.

Literatur

- Busch, V., Schurig, M., Bunte, N. & Beutler-Prahm, B. (2014). „Mir gefällt ja mehr diese Rockmusik“. Zur Struktur musikalischer Präferenzurteile im Grundschulalter. *Musikpsychologie*, 24, 133–168.
- Gardner, H. (1973). Children's sensitivity to musical styles. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, 19(1), 67–77.
- Marshall, N. A., & Shibasaki, K. (2012). Instrument, gender and musical style associations in young children. *Psychology of Music*, 40(4), 494–507.
- Wych, G. M. F. (2012). Gender and Instrument Associations, Stereotypes, and Stratification: A Literature Review. Update: Applications of Research in Music Education, 30(2), 22–31.

HERBERT BRUHN
(Hamburg)

Wahrnehmung als Weg zu Erkenntnis und Wahrheit

Kein Mensch weiß, wie man wahrnimmt. Aber alle wissen sie, was sie wahrnehmen. Sie erkennen ihre Handlungen, Ihr Wissen, ihr Wesen, ihr Gemüt, ihre eigene Welt, ihren eigenen Körper, ihre Beschwerden und Krankheiten, ihre gute und schlechten Seiten – ihr eigenes Wesen. Sie erkennen Gegenstände in der Umwelt, kennen die Eigenschaften von Computer, Automarken und Rasenmäher und sie erkennen, dass der eine Nachbar gut ist und der andere schlecht. Viele Menschen wissen, dass durch aufmerksame Wahrnehmung alles erkannt haben – vor allem auch, dass sie es richtig erkannt haben: Es ist wahr, was sie tun, denken und schreiben. Dabei ist allen nicht bewusst, was wahrnehmen sprachlich eigentlich bedeutet: Man nimmt etwas als wahr an. Mit Erkenntnis hat das nichts zu tun – Erkenntnis als Endpunkt einer Suche nach Richtigem und Wahrem. Die deutsche Sprache scheint ohnehin die einzige Sprache der Welt zu sein, die ein Wort für das Ziel allen Denkens und Forschungs hat. Die meisten Sprache benennen den Prozess der Wahrheitsfindung: Kenntnissuche, Erfahrung, Erfahren, Erkennen. Die Kognitive Psychologie ist eine Nachschöpfung des Deutschen – mit dem Kunstwort Cognition hat Ulric Neisser in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert ein englisches Äquivalent zur deutschen Erkenntnis geschaffen. Und er

hat damit den größtem Schwachpunkt ins Zentrum der neuen Psychologie gerückt: Das Denken. Wahrheit kann nur gedacht werden – sie wird im Denken konstruiert aus dem, was ein Individuum wahr genommen hat. Der Autor dieses Abstracts plädiert dafür, die Theorie der Sinneswahrnehmung von Carl Stumpf hinzuzunehmen. Der Unterschied zwischen Neisser und Stumpf lässt sich in einem Satz zusammenfassen: Der Mensch nimmt keine Objekte wahr, sondern empfindet Ereignisse. Unter dem Eindruck der Empfindung von Ereignissen entwickelt der Mensch Hypothesen und die Vorstellung von einem Objekt mit Eigenschaften, das als Ursache für die empfundenen Ereignisse gelten kann. Der Autor wird diese Hypothese in seinem Referat präzisieren und den Bezug zu Forschungsarbeiten aus der Musikpsychologie herstellen: Integrationszeiten (nach Reuter), negativer Synchronisationsfehler, auditory stream segregation (nach Bregman) sowie die Neuinterpretation von Tonhöhe und Harmonie auf Grund von Periodizitätsanalysen (nach Langner). Der Autor ist überzeugt davon, dass die Erweiterung der Kognitiven Psychologie von Ulric Neisser durch die Erkenntnislehre von Carl Stumpf eine paradigmatische Wende in der Neuropsychologie zur Folge haben wird.

CAROLINE COHRDES, LORENZ GROLIG, SASCHA SCHROEDER
(MPI für Bildungsforschung Berlin)

Musikalische Entwicklung im Übergang vom Kindergarten zur Schule – Förderung, Effizienz und Messbarkeit

Musikalische Frühförderung kann sich positiv auf die Entwicklung verschiedener Fähigkeiten auswirken. Beispielsweise wurde gezeigt, dass eine musikalische Förderung im Kindesalter den Erwerb sprachlicher Fähigkeiten (z.B. phonologische Bewusstheit) und allgemein kognitiver Fähigkeiten (z.B. Arbeitsgedächtnis) begünstigt. Unklar ist jedoch, welche musikalischen Kompetenzen genau von einer Förderung profitieren und darüber hinaus einen positiven Einfluss auf außermusikalische Bereiche zeigen und wie entsprechende Förderkonzepte aussehen. Des Weiteren wurde bislang vernachlässigt zu prüfen, welche Effekte sich innerhalb der Entwicklung musikalischer Fähigkeiten nachweisen lassen. In unserer Studie gehen wir daher den Fragen nach, welche musikalischen Kompetenzen von einem seit langer Zeit in der Praxis etablierten Konzept der musikalischen Frühförderung profitieren und wie sich die musikalischen Fähigkeiten von Kindern im letzten Kindergartenjahr mit einer musikalischen Frühförderung im Vergleich zu einer Gruppe von Kindern ohne

musikalische Frühförderung entwickeln. In einem Prä-Post-Follow up Design wurden N = 200 Kinder (M age = 5.39, SD = 0.22) aus 15 verschiedenen KiTas in Berlin einer von drei Bedingungen zugeordnet (musikalische Förderung, sprachliche Förderung, keine spezifische Förderung) und erhielten in den Experimentalbedingungen über 6 Monate hinweg zweimal wöchentlich á 45 Minuten von fachpädagogisch ausgebildeten Lehrkräften eine Förderung. In diesem Beitrag fokussieren wir die Gruppe von Kindern, die eine musikalische Frühförderung erhielten und stellen erste Ergebnisse des Prä-post Vergleiches vor. Hierbei gehen wir insbesondere auf die Effekte innerhalb der musikalischen Fähigkeiten ein und stellen sie der musikalischen Entwicklung in den anderen Experimentalbedingungen gegenüber. Darüber hinaus sollen die Effizienz und Inhalte des Förderkonzeptes sowie der verwendeten Testverfahren diskutiert werden. Grundlegende Implikationen für zukünftige Forschung werden in Ausblick gestellt.

FRANZISKA DEGÉ, GUDRUN SCHWARZER
(Universität Gießen)

Die Entwicklung der Nachsingfähigkeit bei Kindern im Alter von 5 Jahren und 10 Jahren

Die Entwicklung der Singfähigkeit beginnt schon sehr früh. Von Anfang an äußern sich Säuglinge nicht nur sprachlich, sondern auch gesanglich. Allerdings gelingt es erst gegen Ende des ersten Lebensjahres diese Äußerungen auseinander zu halten (Stadler-Elmer, 2002). Bereits mit 3 Jahren enthalten kindliche Gesänge dann schon mehrere Phrasen und Kinder beginnen Phrasen verschiedener Musikstücke zu kombinieren. Mit 6 bis 7 Jahren meistern sie den Tonumfang einer ganzen Oktave. Derzeit geht man davon aus, dass die Entwicklung der Singfähigkeit mit 8 Jahren nahezu abgeschlossen ist (Davidson, 1994).

Ziel unserer Studie war es zu überprüfen, ob sich bei Kindern, die älter sind als 8 Jahre, tatsächlich auf den einzelnen Dimensionen (Melodieführung, Intonation, Anfangston, Rhythmus), auf denen Gesang zu bewerten ist, keine Veränderung über die Zeit hinweg einstellt. Deshalb haben wir die Veränderung der Singfähigkeit über den Zeitraum von einem Jahr untersucht. Es wurden sowohl 5-jährige als auch 10-jährige Kindern zweimal im Abstand von einem Jahr getestet.

Wir haben die Fähigkeit ein Lied nachzusingen bei 70 (37 Jungen) 5-jährigen Kindern und bei 29 (13 Jungen) 10-jährigen Kindern mit dem Musikscreening für Kinder (Jung-

bluth & Hafen, 2005) im Längsschnittdesign über ein Jahr hinweg getestet.

Es zeigte sich, dass sich die 5-jährigen Kinder signifikant beim Nachsingen eines Liedes im Gesamtwert ($p < .001$), der Melodieführung ($p < .01$), dem Treffen des Anfangstons ($p < .05$) und dem Halten des Rhythmus ($p < .001$) innerhalb eines Jahres verbesserten. In der Intonation zeigte sich keine signifikante Veränderung ($p > .15$). Die 10-jährigen Kinder verbesserten sich ebenfalls im Gesamtwert ($p < .001$), der Melodieführung ($p < .001$), der Intonation ($p < .001$) und dem Halten des Rhythmus ($p < .001$). Die Fähigkeit den Anfangston zu treffen blieb unverändert ($p > .44$).

Insgesamt legen unsere Ergebnisse nahe, dass sich die Singfähigkeit auch über das achte Lebensjahr hinaus noch weiterentwickelt und zwar auf ähnlichen Dimensionen wie sie auch bei jüngeren Kindern zu finden sind.

Literatur

- Davidson, L. (1994). Songsinging by young and old: a developmental approach to music. In R. Aiello (Ed.), *Musical Perceptions* (pp. 99-130). New York: Oxford University Press.
- Jungbluth, A., & Hafen, R. (2005). Musik-Screening für Kinder. Vechta: unpublished test material.
- Stadler-Elmer, S. (2002). *Kinder singen Lieder: Über den Prozess der Kultivierung des vokalen Ausdrucks*. Münster: Waxmann.

DANIEL FIEDLER¹ & DANIEL MÜLLENSIEFEN²
(¹PH Freiburg, ²Goldsmiths University London)

Musikalische Erfahrung und Musikalisches Selbstkonzept beeinflussen die musikalische Entwicklung von Schülerinnen und Schülern an allgemeinbildenden Schulen

Die Entwicklung der Musikalischen Erfahrung (Müllensiefen et al., 2014) sowie des Musikalischen Selbstkonzepts (Spychiger, 2010; in press) kann bei Schüler_innen sehr unterschiedlich verlaufen, wobei die Ursachen und Mechanismen, die zu diesen unterschiedlichen Entwicklungsverläufen führen, oft Gegenstand musikpädagogischer, aber auch musikpsychologischer, Forschung sind (Fiedler & Müllensiefen, im Druck). Dabei beeinflusst das Musikalische Selbstkonzept als verhaltens- sowie befindlichkeitssteuernde Variable neben Motivation, Verhalten und Befinden (Spychiger & Hechler, 2014) die Musikalische Erfahrung, die wiederum auf das Interesse am Schulfach Musik einwirkt (Fiedler & Müllensiefen, im Druck). Dabei konnten Fiedler und Müllensiefen (im Druck) bislang nur Aussagen zum allgemeinen Trend für die zeitliche Entwicklung der Zielvariablen Interesse am Schulfach Musik (Rakoczy et al., 2008) und den zugrunde liegenden Einflussfaktoren machen. Es fehlt eine Studie, die mittels einer Sequenzmusteranalyse zeigt, dass es unterschiedliche Gruppen von Schüler_innen (sogenannte musikalische Entwicklungstypen) gibt, die sich sowohl im absoluten Niveau als auch in der Veränderung über die Zeit hinweg unterscheiden.

Daher ist das vorrangige Ziel dieser längsschnittlichen Untersuchung, unterschiedliche musikalische Entwicklungstypen von Schüler_innen mittels der verwendeten Konstrukte zu identifizieren und die Zusammenhänge mit sozio-demografischen

Hintergrundvariablen zu untersuchen. Darüber hinaus soll festgestellt werden, wie das Musikalische Selbstkonzept sowie die Musikalische Erfahrung die Entwicklung der Zielvariablen Interesse am Schulfach Musik in den identifizierten musikalischen Entwicklungstypen beeinflusst.

Die Stichprobe der vorliegenden Untersuchung umfasst 334 Schülerinnen (n = 188) und Schüler (n = 146) der Schularten Hauptschule (n = 21) Gemeinschafts- bzw. Realschule (n = 90) und Gymnasium (n = 223) in Baden-Württemberg. Mittels eines Fragebogens, der neben den bereits mit Schüler_innen validierten Gold-MSI- Fragebogen (Fiedler & Müllensiefen, 2015) zur Messung der Musikalischen Erfahrung, den MUSCI-Fragebogen zur Feststellung des Musikalischen Selbstkonzepts (Spychiger, 2010, in press) umfasst, wurden im Schuljahr 2014/2015 zu drei verschiedenen Zeitpunkten Daten erhoben. Zusätzlich wurden über einen weiteren Fragebogen zu allen Messzeitpunkten musikspezifische sowie demografische Hintergrundmerkmale (u.a. Interesse am Schulfach Musik) erfasst (Kessels & Hannover 2004; Rakoczy et al. 2005; Rakoczy et al. 2008; Heß 2011). Die Datenanalysen umfassen neben Sequenzmuster- auch Mehrebenenanalysen. Dabei identifizierte die Sequenzmusteranalyse drei (schwaches, mittleres und hohes Musikalisches Selbstkonzept) bzw. vier (beständig geringe, geringe bis mittlere, mittlere bis hohe und zunehmend hohe Musikalische Erfahrung) verschiedene musikalische Entwick-

lungstypen für die verwendeten Konstrukte. Zudem konnten signifikante Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht ($j = .319$, $p \leq .001$), dem Musizierstatus ($j = .416$, $p \leq .001$) und der Schulart ($j_c = .222$, $p \leq .001$) mit den beiden Entwicklungstypen festgestellt werden, die charakteristisch für die bereits identifizierten drei bzw. vier Entwicklungstypen sind (niedrig bzw. hohe Ausprägung). Zusätzlich zeigt die Mehrebenenanalyse, dass die Zielvariable Interesse am Schulfach Musik über die Zeit hinweg abnimmt ($p \leq .001$), wobei die Schüler_innen des hohen musikalischen Entwicklungstypus einen Zuwachs in der Zielvariablen Interesse am Schulfach Musik über die Zeit hinweg zeigen ($p \leq .001$), verglichen zu den Schüler_innen, die dem niedrigen musikalischen Entwicklungstypus angehören. Somit kann diese Studie einen wichtigen Beitrag leisten, um die Ursachen und Mechanismen der unterschiedlichen musikalischen Entwicklung von Schüler_innen verstehen und die Abnahme an Interesse am Schulfach Musik analysieren zu können (Daniels, 2008).

Literatur

- Daniels, Z. (2008). Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter. Münster: Waxmann.
- Fiedler, D. & Müllensiefen, D. (2015). Validierung des Gold-MSI-Fragebogens zur Messung Musikalischer Erfahrung von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufen an allgemeinbildenden Schulen. In A. Niessen & J. Knigge (Hrsg.), Theoretische Rahmung und Theoriebildung in der musikpädagogischen Forschung (S. 199-219). Musikpädagogische Forschung: Bd. 36. Münster: Waxmann.
- Fiedler, D. & Müllensiefen, D. (im Druck). Struktur und Entwicklung von Musikalischem Selbstkonzept, Musikalischer Erfahrung und Interesse am Schulfach Musik. Eine empirische Längsschnittuntersuchung von Schülerinnen und Schülern (9 bis 17 Jahren) an Haupt-, Gemeinschafts- und Realschulen sowie Gymnasien in Baden-Württemberg.
- Heß, F. (2011). Skalenhandbuch zur Studie „Musikunterricht aus Schülersicht“ (MASS 2011). Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Verfügbar unter: https://www.uni-kassel.de/fb01/fileadmin/datas/fb01/Institut_fuer_Musik/Dateien/Skalenhandbuch_Mass_2011.pdf [24.06.2016].
- Kessels, U. & Hannover, B. (2004). Empfundene „Selbstnähe“ als Mediator zwischen Fähigkeitsselbstkonzept und Leistungskurswahlintentionen. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 36(3), 130-138.
- Müllensiefen, D., Gingras, B., Musil, J., & Stewart, L. (2014). The Musicality of Non-Musicians: An Index for Assessing Musical Sophistication in the General Population. PLoS ONE, 9(2): e89642. doi:10.1371/journal.pone.0089642.
- Rakoczy, K., Buff, A., & Lipowsky, F. (2005). Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungs-instrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“. Teil 1 Befragungsinstrumente. Bd. 13. Verfügbar unter: http://www.pedocs.de/volltexte/2010/3106/pdf/MatBild_Bd13_D_A.pdf [23.06.2016].
- Rakoczy, K., Klieme, E., & Pauli, C. (2008). Die Bedeutung der wahrgenommenen Unterstützung motivationsrelevanter Bedürfnisse und des Alltagsbezugs im Mathematikunterricht für die selbstbestimmte Motivation. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 22(1), 25-35.
- Spychiger, M. (2010). Das musikalische Selbstkonzept. Konzeption des Konstrukts als mehrdimensionale Domäne und Entwicklung eines Messverfahrens. Schlussbericht an den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaften. Frankfurt am Main: Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Fachbereich 2 (unveröffentlicht).
- Spychiger, Maria (in press). Musical self-concept as a mediating psychological structure. From musical experience to musical identity. in D.J. Hargreaves, R. MacDonald & D. Miell (Eds.): The Oxford Handbook on Musical Identity (pp. 267-287). Oxford: Oxford UP.
- Spychiger, M. & Hechler, J. (2014). Musikalität, Intelligenz und Persönlichkeit. Alte und neue Integrationsversuche. In W. Gruhn & A. Seither-Preisler (Hrsg.), Der musikalische Mensch. Evolution, Biologie und Pädagogik musikalischer Begabung (S. 23-68). Hildesheim, Zürich, New York: Olms.

ANNE-KATRIN JORDAN
(Universität Bremen)

Weiterentwicklung der Skala zur Einschätzung der Beziehungsqualität im musiktherapeutischen Setting

Hintergrund: Ziel einer entwicklungspsychologisch fundierten Musiktherapie ist nach dem Selbstentwicklungskonzept von Stern, die Entwicklung des auftauchenden Selbst, des Kern-Selbst, des subjektiven und des intersubjektiven Selbst (Stern, 2007), welche die Voraussetzung für Sprachentwicklung darstellt. Auch ohne Blick- oder Körperkontakt kann Musik helfen, eine zwischenmenschliche Beziehung aufzubauen und eigene und fremde Gefühle auszudrücken („Interaffektivität“, Schumacher & Calvet-Kruppa, 1999). So können sich Empathie und Vorstellungsvermögen entwickeln und das „Sprungbrett zur Sprache“ bilden (Stern, 2007, S. 229). Um die Beziehungsqualität einschätzen zu können, entwickelten Schumacher, Calvet und Reimer (2013) eine instrumentale, eine stimmlich-vorsprachliche, eine körperlich-emotionale sowie eine therapeutische Skala. Diese Skalen zur Einschätzung der Beziehungsqualität (EBQ) dienen der Diagnostik, der Dokumentation und schließlich der Überprüfung von Interventionstechniken. Das vorliegende Projekt möchte an diese Ergebnisse anknüpfen und den noch nicht ausgearbeiteten Aspekt sprachlicher Äußerungen in der Beziehungsqualität fokussieren.

Fragestellung: Es steht die Frage im Mittelpunkt, ob die Skala zur Einschätzung des sprachlichen Ausdrucks - analog zu den bereits entwickelten Skalen - dem Selbstkonzept Sterns (2007) folgt oder andere theoretische Grundlagen der Sprachentwicklung die Basis der Skala bilden. Weiterhin ist zentral, zwischen wie vielen Modi, d.h. Stu-

fen der Beziehungsqualität differenziert wird und welche Beobachtungsschwerpunkte formuliert werden.

Methoden: Aufbauend auf einem umfangreichen Videomaterial eines 10jährigen Musiktherapieverlaufs eines autistischen Jungen soll die Sprachskala entwickelt werden. Zunächst werden relevante Szenen, in denen die Sprache schon sehr gut ausgebildet ist, nach der Methode des qualitativen Samples (z.B. Kluge & Kelle, 1999) ausgewählt, mit der Videoanalysesoftware Mangold Interact analysiert und Kategorien entwickelt. Im nächsten Schritt wird überprüft, ob das Kategoriensystem auch auf Szenen mit geringerem Sprachgebrauch anwendbar ist oder ob weiter modifiziert werden muss.

Ergebnisse: Eine erste Sichtung und Systematisierung der Videos zeigte, dass sich das Material sehr gut eignet, um sprachliche Entwicklung zu beschreiben. Es liegt ein breites Spektrum an Szenen vor, in denen zunächst keine Sprache und im späteren Verlauf z.B. ein verbaler Dialog zu beobachten ist. Allerdings wird auch deutlich, dass gerade die sehr hoch entwickelten Modi einer Sprachentwicklung anhand dieses Fallbeispiels nicht beschrieben werden können.

Schlussfolgerung: Auch wenn die Skala zur Einschätzung der Beziehungsqualität anhand des sprachlichen Ausdrucks noch nicht vollständig beschrieben werden kann, kann bereits vermutet werden, dass die Skala

neben der Arbeit mit autistischen Kindern beispielsweise auch in der Psychosomatik oder im Rahmen von Musiktherapie an Schulen eingesetzt werden könnte.

Literatur

Kluge, S. & Kelle, U. (1999). Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. Opladen: Leske + Budrich

Schumacher, K. & Calvet-Kruppa, C. (1999): Musiktherapie als Weg zum Spracherwerb, in: Musiktherapeutische Umschau 20, (S. 216-221).

Schumacher, K., Calvet, C. & Reimer, S. (2013). Das EBQ-Instrument und seine entwicklungspsychologischen Grundlagen. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht (2.Aufl.)

Stern, D. N. (2007). Die Lebenserfahrung des Säuglings. Mit einer neuen Einleitung des Autors. 9. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta.

STEFANA F. LUPU, INGO RODEN, GUNTER KREUTZ
(Universität Oldenburg)

Auswirkungen von geschlechts- und altersspezifischen Differenzen in der Wahrnehmung des Instrumentallernens

Hintergrund: Entwicklungspsychologische Studien deuten auf Geschlechterunterschiede in allgemeinen Lernstrategien (Bischof-Köhler, 2006) sowie hinsichtlich verschiedener Altersgruppen im Kindes- und Jugendalter (Gieseke, 2009) hin. Darüber hinaus vermuten Edlinger und Hascher (2008), dass Emotionen und Stimmungen Lernen beeinflussen. Im Rahmen eines quantitativen Querschnitts sollte überprüft werden inwieweit Mädchen und Jungen unterschiedlicher Altersgruppen positive und negative Empfindungen beim Instrumentallernen wahrnehmen. Aufgrund früherer Befunde (Friedrich et al. 2011, 2015) wird einerseits erwartet, dass Altersunterschiede nicht bestehen. Andererseits wird vermutet, dass überwiegend Mädchen das Instrumentallernen mit positiven Gefühlen assoziieren und das Musikinstrument als emotionsregulatorisches Mittel einsetzen.

Methode: Eine Gruppe von Instrumentalschülern (N=91; Altersbereich 7-18; Alter M 11,9 Jahre) füllte einmalig einen validierten Fragebogen bezüglich ihrer Emotionen (Skalen: positive oder negative Emotionen, Emotionsregulation) in Verhältnis zum gespielten Musikinstrument (Friedrich et al., 2011) aus. Zusätzlich komplettierten die TeilnehmerInnen innerhalb von sieben Tagen ein ad hoc entwickeltes und standardisiertes Übetagebuch über ihre Emotionen beim Üben. Alters- bzw. Geschlechterunterschiede wurden mittels t-Test respektive einfaktorielle Varianzanalyse erfasst.

Ergebnisse: Positive Emotionen werden von der Mehrheit der SchülerInnen stärker als negative Empfindungen beim Instrumentallernen wahrgenommen. Sowohl die positiven als auch die negativen Emotionen weisen keine geschlechts- oder altersspezifischen Differenzen bei den Musikschülern auf. Einzig sind hochsignifikante Unterschiede ($p \leq .01$) zwischen den Geschlechtern bezüglich der Emotionsregulation zu verzeichnen. Es scheint, dass vorwiegend Mädchen das Musizieren sowohl zur Regulation negativer Gefühle wie Traurigkeit oder Wut als auch bei Bestehen einer positiven Stimmung einsetzen.

Diskussion: Die Ergebnisse bestätigen die aus Vorläuferstudien abgeleitete Annahme (Friedrich et al., 2011, 2015). Darüber hinaus scheinen das Geschlecht und das Alter der ProbandInnen die Wahrnehmung des eigenen Übens und des Instrumentallernens kaum zu beeinflussen. Die Befunde deuten auf eine Verlässlichkeit des eingesetzten Erhebungsinventars (Friedrich et al., 2011; Hirsch, 2012) hin und sind somit über unterschiedliche Populationen von Instrumentalschülern an Grund- und Musikschulen hinweg zu generalisieren.

Literatur

- Bischof-Köhler, D. (2006). Von Natur aus anders. Die Psychologie der Geschlechtsunterschiede, Stuttgart: Kohlhammer.
- Edlinger, H. & Hascher, T. (2008). Von der Stimmung zur Unterrichtsforschung: Überlegungen zur Wirkung von Emotionen auf schulisches Lernen und Leisten. Unterrichtswissenschaft, 36, 55-70.
- Friedrich, K. E., Bongard, S., Frankenberg, E. S., Roden, I. & Kreutz, G. (2011).

Psychometrische Erfassung von Emotionen beim Instrumentenlernen bei Grundschulern. 27. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Osnabrück, 9.-11. September 2011.

Friedrich, K. E., Roden, I., Frankenberg, E. S., Kreutz, G. & Bongard, S. (2015). Musizieren und Emotionsregulation bei Grundschulkindern. In G. Bernatzky & G. Kreutz (Hrsg.), Musik und Medizin: Chancen für Therapie, Prävention und Bildung (S. 337-357). Wien: Springer.

Gieseke, W. (2009). Lebenslanges Lernen und Emotionen. Wirkungen von Emotionen auf Bildungsprozesse aus beziehungstheoretischer Perspektive. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

Hirsch, V. (2012). Evaluation eines Fragebogens zur Erfassung von Emotionen beim Musizieren bei Grundschulkindern (FEIL). Frankfurt am Main: unveröffentlichtes Manuskript.

CHRISTOPH ANZENBACHER
(Universität Wien)

Die Audio-Logo-Database – ein Katalog akustischer Visitenkarten

Audio Logos sind in der Werbung aber auch an anderen Kontaktpunkten von Marken seit Jahren ein effizientes und beliebtes Mittel Aufmerksamkeit und Wiedererkennbarkeit zu schaffen. Strategische Konzepte und eine enge Zusammenarbeit von Marke und Komponist rücken dabei mehr und mehr in den Fokus. Das Resultat ist eine Vielzahl Klanggestalten, wobei durchaus eine Kategoriebildung möglich scheint (vgl. Anzenbacher, 2012; 2016). Die stetig wachsende Anzahl an Audio Logos steigert das Interesse an einem Katalog typischer Charakteristika, Trends und Branchen.

Die Audio Logo Database wurde in Zusammenarbeit mit der Audio Branding Academy entwickelt und verfolgt das Ziel, einen Querschnitt weltweit eingesetzter Audio Logos zu dokumentieren, zu systematisieren und in einer Online Datenbank zur aktiven Recherche zugänglich zu machen. Darüber hinaus sollen die Daten an computerbasierte Analysetools angebunden werden.

Der aktuelle Datenbestand der Audio-Logo-Database beinhaltet ca. 350 Audio Logos. Die Struktur der Daten folgt einem relationalen Datenbankmodell. Die erfassten Attribute der Audio Logos umfassen die Markenhauptinformationen (u.a. Branche, Einsatzjahr, Registerinformation), die strukturelle und musikalische Gestalt (u.a. Melodienkontur, Sound-Charakter, Instrumentierung, Anzahl der Events) sowie Einsatz und Verwendung der menschlichen Stimme. Kurzbeschreibungen und die Einbindung von relevanten Medienbeispielen dienen

zur weiteren Veranschaulichung des jeweiligen Markenklangs.

Mit diversen Filterfunktionen steht dem User eine einfache Auswertung wichtiger Gestaltungsvariablen zur Verfügung, wodurch einfache Aussagen über das Auftreten und Häufigkeiten der erfassten Attribute möglich sind. Unter Zuhilfenahme weiterer Verfahren, z.B. via MATLAB/MIRtoolbox konnten die zugrundeliegenden Audiodaten bereits auch hinsichtlich psychoakustischer Eigenschaften (u.a. Spectral Centroid, Rauigkeit, Inharmonizität) untersucht werden (Czedik-Eysenberg, Anzenbacher, Reuter, Oehler; 2014). Damit werden die Möglichkeiten und weitere Ansatzpunkte für semiautomatisierte Verfahren (Music Information Retrieval) zur Erweiterung des Datenbestands deutlich.

Aktuell erlaubt die Online Datenbank auch Komponisten und Agenturen zu partizipieren, eigene Arbeiten über die Plattform zu veröffentlichen und damit den Bestand zu vergrößern. Die anwenderorientierte Plattform bietet den Usern einen Katalog zur aktiven Recherche (z.B. Wettbewerbsanalysen) sowie eine Schnittstelle zwischen Agenturen, Komponisten und Markenverantwortlichen. Darauf aufbauend soll eine Verknüpfung mit rechnerbasierten Analysetools den Charakter der Audio Logos noch expliziter untersuchen.

Literatur

Anzenbacher, C. (2012): Audiologos. Integrative Gestaltungsmaßnahmen vor dem Hintergrund der Mu-

sikpsychologie, Praxisforum Medienmanagement, Bd. 17, Baden-Baden: Nomos.

Anzenbacher, C. (2016): Das Audio Logo als akustische Visitenkarte einer Marke, in: Bronner, K. [Hrsg.], Audio Branding, Reihe: Praxis Medienmanagement, Bd. 5, Baden-Baden: Nomos, S. 71-91.

Czedik-Eysenberg, Isabella; Anzenbacher, Christoph; Reuter, Christoph; Oehler, Michael (2014): Branch-dependent time- and timbre-related features of audio logos. In: Proceedings of the Joint Conference ICMPC13-APSCOM5, August 4-8, 2014, Yonsei University, Seoul, Korea, p. 96-97.

CHRISTOPH ANZENBACHER¹, MICHAEL OEHLER²,
CHRISTOPH REUTER¹, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG¹
(¹Universität Wien, ²ISAVE Hochschule Düsseldorf)

Klang vs. Image. Multimodale Untersuchung zur Übereinstimmung von Auditiver und visueller Markenkommunikation

Alltäglich kommen wir in Kontakt mit klingenden Marken und seit einigen Jahren sind diese auch Gegenstand musikpsychologischer Forschung. In mehreren Studien wurden Audio Logos bezüglich ihrer melodischen und akustischen Vergleichbarkeit, oder Robustheit in unterschiedlichen Umgebungen (Anzenbacher 2012; Anzenbacher/Oehler/Reuter 2014; Müllensiefen/Egermann/Burrows 2015) sowie Messung der Assoziationsstärken zwischen Audio Logos und Marken (u.a. Lepa & Daschmann 2009) untersucht. Diese Studie evaluiert einerseits die Passung von etablierten Audio Logos mit den Attributen der Markenpersönlichkeit und berücksichtigt dabei deren Positionierung.

Ziel der Studie ist es anhand eines Wahrnehmungsexperiments zu empirisch gesicherten Erkenntnissen bezüglich des Image-transfers einer Marke durch ihren Sound zu gelangen und folgende Kernfragen zu beantworten: Ist es möglich durch Audio Logos die gleichen Attribute zu kommunizieren, wie durch ihr visuelles Pendant? Sind es spezifische musikalische oder akustische Parameter, die als Bewertungsgrundlage dienen? Dabei sollen die Kernvariablen Affekt und Gefallen, Bekanntheit, Bewertung der Designsprache und Dimensionen der Markenpersönlichkeit sowie Kriterien der Entscheidungsbildung untersucht werden.

Die Studie wird mittels Online-Fragebogen und Zuhilfenahme einer Audio Feature Ana-

lyse Matlab/MIRtoolbox (Lartillot/Toivianinen 2007) durchgeführt und folgt einem multi-faktoriellen between-subject Design. Dabei werden neun Audio Logos bekannter Marken (jeweils zwei bzw. drei einer Branche) in den Varianten audio, visuell, audiovisuell dargeboten und bewertet. Die Variable des „Brand Image“ wird mit der Transferwirkung der Markenattribute operationalisiert. Die Erfassung erfolgt mittels Bewertung anhand der Brand Personality Scale (Aaker 1997). Die Bekanntheit und Passung der dargebotenen Stimuli wird mittels semantischen Differentials und die Entscheidungsbildung via Ratingskalen erhoben. Als Kovariablen werden Daten zur Demografie, Musikkompetenz und Markenerfahrung erhoben. Die Auswertung der Daten soll mittels Varianzanalyse bezüglich vorhandener Unterschiede zwischen den 3 Gruppen erfolgen.

Die Ergebnisse der gegenübergestellten Image-Profile veranschaulichen Positionierungsunterschiede im Wettbewerb stehender Marken. Die psychoakustischen Gestaltungsmerkmale (u.a. Spectral Centroid, Inharmonizität, Rauigkeit, Tonhaltigkeit, Dynamic Range) der neun Audio Logos werden nachrangig behandelt und mit den jeweiligen Profilen korreliert.

Literatur:

Aaker, Jennifer L. (1997): Dimensions of Brand Personality. *Journal of Marketing Research*, vol. 34/3 August, S. 347-356.

Anzenbacher, C. (2012): Audiologos. Integrative Gestaltungsmaßnahmen vor dem Hintergrund der Musikpsychologie, Praxisforum Medienmanagement, Bd. 17, Baden-Baden: Nomos.

Anzenbacher, C., Reuter, C., Oehler, M. (2014): Sound quality vs. sound identity. The perceptibility of audio logos under everyday conditions of transmission and reception, in: Bronner, K., Hirt, R. & Ringe, C. [Hrsg.], Audio Branding Academy Yearbook 2013/2014, Baden-Baden: Nomos, S. 115-124.

Lartillot, O. & Toiviainen, P. (2007): A Matlab Toolbox for Musical Feature Extraction From Audio, International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux.

Lepa, S., Daschmann, G. (2009): IMES – ein indirektes Messverfahren zur Evaluation von Sound-Logos, in: Bronner, K. & Hirt, R. [Hrsg.]. Entwicklung, Anwendung, Wirkung akustischer Identitäten in Werbung, Medien und Gesellschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 142-159.

Müllensiefen, D., Egermann, H., Burrows, S. (2015): Radio Station Jingles: How statistical learning applies to a special genre of audio logos in: Bronner, K., Hirt, R. & Ringe, C. [Hrsg.], Audio Branding Yearbook 2014/2015, S. 53 - 72

ANN-KRISTIN HERGET, HOLGER SCHRAMM, PRISKA BREVES
(Universität Würzburg)

Instrument zur Analyse von Musical Fit in audiovisueller Werbung. Entwicklung und Praxistest

In den letzten drei Jahrzehnten beschäftigten sich Forschende im Kontext audiovisueller Werbung vielfach mit der Kongruenz bzw. Passung von Spotinhalt und darin verwendeter Musik (Musical Fit). Aufmerksamkeits- und Leistungssteigerung, verbesserte Markenbewertung und erhöhte Kaufabsicht konnten als Effekte von Musical Fit – zum Teil in Wechselwirkung mit anderen Faktoren wie Bewertung der Musik, Involvement und Häufigkeit des Werbekontaktes – in Studien bereits nachgewiesen werden (Tauchnitz, 2005). Dem naheliegenden Rat, bei der Musikauswahl für Werbespots generell auf zum Spotinhalt passende Musik zu achten, stehen jedoch noch disparate Forschungsergebnisse entgegen. Typisch für Konzepte, denen es an einheitlicher Definition und Operationalisierung fehlt, bedienen sich Studien zur Selektion der zum Spot oder zur Marke passenden und unpassenden Musiken bisher stark unterschiedlicher Parameter. Ergo wurden Musical Fit zwar einzelfallspezifisch interessante, im Überblick jedoch nicht konsistente Wirkungen nachgewiesen – etwa auch Effektivität (Hung, 2000) und negative Effekte (Heckler & Childers, 1992).

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist dementsprechend eine Definition und Operationalisierung von Musical Fit, die sich von der bisherigen, eher intuitiven löst und Musical Fit systematisch in Bezug auf die wichtigsten Werbespot-Dimensionen misst; mit der Intention, verallgemeinerbare Aussagen über Qualität und Wirkung von Musical Fit in Werbespots treffen zu können.

Theoretischen Darlegungen von Allan (2008) sowie Zander und Kapp (2007) folgend lässt sich eine Passung von Musik und Spotinhalt zur Operationalisierung in drei Dimensionen auffächern: Musik kann zu der Spotnarration, dem beworbenen Produkt und der angesprochenen Zielgruppe passen. Folglich lassen sich ein perfekter Fit (Passung auf drei Dimensionen), ein zweifacher und einfacher Fit unterscheiden. Zur Erfassung der Kongruenz von Musik und Spotnarration bietet sich deren emotionale Übereinstimmung an. Werden von Musik und Werbespot die gleichen oder zumindest ähnliche Emotionen transportiert, liegt eine zur Narration passende Musik vor. Musik, Produkt und Zielgruppe weisen hingegen keine Ebenen emotionaler Abgleichbarkeit auf, weshalb diese jeweils in sechs inhaltlichen Kennzeichen (z.B. Geschlecht, Reife, Klasse) kategorisiert und zueinander in Bezug gesetzt werden. Bei einer Übereinstimmung in der Mehrzahl der Faktoren liegt auch hier ein Musical Fit bezüglich Produkt und/oder Zielgruppe vor.

In einer Inhaltsanalyse deutscher TV-Werbespots der Sender RTL und Sat1 wurde das entwickelte Instrument im Sommer 2015 auf Anwendbarkeit und Realitätsnähe getestet. Innerhalb einer künstlichen Woche (Zeitraum: 17.05. – 04.06.2015) kodierten sieben Kodierende (Intercoder-Reliabilität Cronbachs $\alpha = .89$) 1460 Werbespots; insgesamt 594 unterschiedliche Spotversionen. In 286 derselben findet sich ein einfacher Musical Fit, der am häufigsten passend zur Narration gewählt wurde. Während sich ein

zweifacher Musical Fit in 142 Spots und zu meist in der Kombination von Narrations- und Produktfit nachweisen lässt, kommt zu allen drei Dimensionen kongruente Musik nur noch in 83 Fällen vor. Mittels des Instruments zur Bestimmung von Musical Fit lässt sich in der Stichprobe somit bei 83% aller untersuchten Spots eine Passung von Musik und Spotinhalt dokumentieren. Der perfekte Fit taucht dabei am seltensten auf, was einleuchtend erscheint – schließlich wäre die Musikauswahl hierfür besonders fein auf alle drei Subkategorien abzustimmen. Dass ein perfekter Fit tatsächlich auch intensiver auf Werbespot-Rezipienten wirkt, ist derzeit noch nicht belegt, soll 2016 aber mit einer entsprechenden experimentellen Studie überprüft werden.

Literatur

- Allan, D. (2008). A content analysis of music placement in prime-time television advertising. *Journal of Advertising Research*, 48(3), 404–417.
- Heckler, S. E. & Childers, T. L. (1992). The role of expectancy and relevancy in memory for verbal and visual information: What is incongruity? *Journal of Consumer Research*, 18 (4), 475-492.
- Hung, K. (2000). Narrative music in congruent and incongruent TV advertising. *Journal of Advertising*, 29 (1), 25-34.
- Tauchnitz, J. (2005). Musik in Werbung und Konsum. In R. Oerter & T. H. Stoffer (Hrsg.), *Spezielle Musikpsychologie (Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D, Serie VII, Band 2; S. 699-720)*. Göttingen: Hogrefe.
- Zander, M. F., & Kapp, M. (2007). Verwendung und Wirkung von Musik in der Werbung. *Schwarze Zahlen durch "blaue Noten"? Medien und Kommunikationswissenschaft*, 55 (Sonderheft "Musik und Medien"), 92-104.

MATHIAS SCHIEWECK
(Universität der Bundeswehr München)

Musical-Fit-Scale: Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erhebung der Mehrebenen-Passung populärer Musik

Theorie: Die Frage nach den Determinanten der Popularität von Musik stellt bisweilen ein überwiegend ungelöstes und gleichsam faszinierendes Rätsel dar. In einem 2013 erschienenen Aufsatz argumentieren Lehmann und Kopiez dafür, dass die Popularität eines Musikstückes von dem Grad der Passung einzelner Schaffungsphasen zueinander abhängig ist (Lehmann & Kopiez, 2013).

Skalenentwicklung: Eine eigene begriffliche Differenzierung von ‚Passung‘ gibt Hinweise auf eine Realisierung in Form einer Messskala subjektiv wahrgenommener Passung aus der Perspektive der Rezipienten. ‚Passung‘ ist demnach eine relationale Qualität zwischen mindestens zwei Aspekten und ist begrifflich unabhängig von den partikulären Qualitäten der Aspekte. In Verbindung mit einem ganzheitlich-systemischen Ansatz, der mögliche Varianzquellen von Verhalten und Erleben als eine Funktion von Stimulus-, Person- und Context-Eigenschaften sowie deren Interaktionseffekten versteht (vgl. Hargreaves, Miell & MacDonald, 2005) konstruieren wir eine Skala, die Passung auf mehreren Ebenen erhebt. Diese Differenzierung resultiert aus den verschiedenen Passungskombinationen von Stimulus-, Person- und Context-Eigenschaften, welche auf drei Ebenen verortet sind: (i) Intrafactor-Fit (Stimulus-Stimulus, Person-Person, Context-Context); (ii) 2-way-Interfactor-Fit (Stimulus-Person, Stimulus-Context, Person-Context) und (iii) 3-way-Interfactor-Fit (Stimulus-Person-Context). Im Stimulus-Stimulus-Fit wird beispielsweise erhoben, wie gut die

einzelnen Aspekte eines Songs zu einander passen; der Stimulus-Context-Fit fragt hingegen nach der wahrgenommenen Passung des Songs hinsichtlich Zeit, Raum und sozialer Verortung.

Validierung: In einer ersten empirischen Studie wurde eine erste 9-Item-Version eingesetzt und eine erste Item- und Skalenanalyse durchgeführt. Es konnten Hinweise auf die faktorielle Validität der Musical-Fit-Scale, aber auch einige Modifizierungshinweise gefunden werden. In einer weiteren Fragebogenstudie wurde wiederholt die faktorielle Validität untersucht und zudem konnten wichtige Erkenntnisse zur Kriteriumsvalidität gewonnen werden. Die Musical-Fit-Scale kann auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse als ein reliables und valides Messinstrument zur subjektiv wahrgenommenen Mehrebenen-Passung populärer Musik angesehen werden, welches die Popularität vorhersagen kann. Die Werte der Varianzaufklärung variieren stark zwischen $R^2 = .07$ und $.67$, wobei festgestellt werden kann, dass die Varianzaufklärung massiv steigt, wenn es sich um die subjektive Popularitätseinschätzung und nicht um externe Kriterien (z.B. Verkaufszahlen, Fans, Plays etc.) handelt. Die Subskalen, die eine Passungsrelation zum Stimulus messen, stellen zudem die solidesten Prädiktoren dar.

Das hohe Abstraktionsniveau der Itemformulierungen und dessen Folgen für die Erhebung mittels Selbstberichten ist kritisch zu betrachten. Möglicherweise entstehen

hieraus problematische Tendenzen begrifflicher Tautologien, was in zukünftigen Studien überprüft werden sollte.

Literatur

Hargreaves, D. J., Miell, D. E. & MacDonald, R. A. R. (2005) How do people communicate using music? In D. E. Miell, R. A. R. MacDonald & D. J. Hargreaves

(Eds.), *Musical communication* (pp. 1-25). Oxford: Oxford University Press.

Lehmann, A. C., & Kopiez, R. (2013). Entwurf eines Forschungsparadigmas für die empirische Erforschung Populärer Musik: Multiple optimierte Passung in den Produktionsketten der Popmusik. In W. Auhagen, C. Bullerjahn, H. Höge (Eds.), *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie. Band 23: Interdisziplinäre Ansätze* (pp. 25-44). Göttingen: Hogrefe.

ULRIKE A. S. FRISCHEN, REGINA PRENZEL,
ANTJE BULLACK, CAROLIN GASS, GUNTER KREUTZ
(Universität Oldenburg)

Musikhören für die Lunge

Hintergrund: Menschen mit chronischen Lungenerkrankungen (COPD oder chronisches Asthma, CL) sind auf effektive Strategien zur Nutzung ihrer Atemkapazitäten angewiesen. Studien deuten darauf hin, dass Musikhören zur Regulation des Atemzyklus bei gesunden und erkrankten Menschen beitragen kann. Es soll die Annahme überprüft werden, dass eine Kombination aus geeigneter Musikauswahl und Instruktionen die Atemhäufigkeit bei CL-Patienten kurzfristig reduziert und gleichzeitig die Sauerstoffsättigung im Blut erhöht.

Methode: Probanden: Eine Gruppe älterer erwachsener Personen (N = 44; 13 männlich, 31 weiblich; Altersdurchschnitt: 69,05 Jahre, SD = 7,90 Jahre;) nahm an einem Hörexperiment teil. Sechszwanzig Probanden litten an einer chronischen Lungenerkrankung, während die übrigen keine schwerwiegenden Erkrankungen der Lunge berichteten.

Musikauswahl: Mittels eines Pre-Tests unter erwachsenen Musikhörern wurden zwei Musikstücke aus dem Repertoire der klassischen Instrumentalmusik für das Hauptexperiment ermittelt. Das erste Stück, das Adagio aus dem Klarinettenkonzert in A-Dur von W.A. Mozart (Dauer: 5'12"), beurteilten die Befragten als in besonders hohem Maße beruhigend; das zweite Stück, der Ungarische Marsch aus Fausts Verdammnis von Hector Berlioz (Dauer: 4'30"), dagegen als in besonders hohem Maße aktivierend.

Erhebungsinstrumente: Alle Probanden füllten zur Erfassung ihrer allgemeinen Lebensqualität den „SF-12“, einen demographischen Fragebogen sowie vor und nach dem

Hörexperiment einen Fragebogen zur emotionalen Befindlichkeit (PANAS) aus; Personen mit Lungenerkrankung zusätzlich den „St. Georges Respiratory Questionnaire (SGRQ)“. Ein Aufzeichnungsgerät für Bio- und Neurofeedback Anwendungen (Nexus10 Mark II) diente zur Ableitung von Blutvolumenpuls, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung, Hauttemperatur und Hautleitwert. Zur Beurteilung der Musikstücke diente ein kurzer Fragebogen zur Einstufung der affektiven Wirkung, des Gefallens und der Vertrautheit mit dem betreffenden Musikstück.

Durchführung: Die Probandinnen und Probanden wurden einzeln getestet. Nach der Erhebung der demographischen Angaben und des PANAS erfolgte die Anbringung der Sensoren an der Hautoberfläche und Verkabelung mit dem Aufzeichnungsgerät. Die Probanden beurteilten jeweils nach dem Anhören der Musikstücke erneut die momentane Befindlichkeit sowie die Musikstücke selbst unmittelbar nach jeder Darbietung. Etwa die Hälfte der Probanden (n = 23) erhielt die Instruktion, während des Experiments mit dem Musikstück langsam zu atmen, wobei das Ausatmen etwa doppelt so lange wie das Ausatmen dauern sollte (atmungsbezogene Instruktion, AI). Die übrigen Probanden (n = 21) sollten sich entspannen und ihre Aufmerksamkeit der Musik zuwenden (musikbezogene Instruktion, MI). In der ersten Gruppe befanden sich 15 Personen und in der zweiten Gruppe 11 Personen mit CL. Den PANAS (zweite Erhebung), den SF-12-Fragebogen und ggfs. den SGRQ füllten die Probanden nach Abschluss des Hörexperiments aus. Das Experiment

dauerte insgesamt zwischen 60 und 80 Minuten.

Design: Die Studie unterlag einem quasi-randomisierten 2 (beruhigende/aktivierende Musik) x 2 (musikbezogene/atmungsbezogene Instruktion) varianzanalytischen Zwischensubjekt-Design mit Messwiederholung. Die Veränderungen der physiologischen Parameter relativ zur Baseline sowie die subjektiven Einstufungen der Musikstücke bildeten die abhängigen Variablen.

Ergebnisse: Probanden mit einer CL verfügen in der Baseline und während des beruhigenden Musikstücks über eine geringere Sauerstoffsättigung im Blut als gesunde Probanden (Baseline: $M = 95,97$, $SD = 1,43$ und $M = 94,37$, $SD = 2,24$; $p < .01$, $d = .84$; beruhigendes Musikstück: $M = 95,80$, $SD = 1,46$ und $M = 94,41$; $SD = 2,16$, $p < .05$, $d = .73$). Andere physiologische Parameter unterscheiden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Probanden in der AI-Gruppe atmen während der Baseline weniger häufig im Vergleich zu den Probanden der MI-Gruppe ($M = 14,24$, $SD = 4,17$ und $M = 17,43$, $SD = 4,26$, $p < .05$, $d = .76$). Gleiches gilt für das Anhören der beruhigenden Musik ($M = 14,15$, $SD = 4,55$ und $M = 17,79$, $SD = 3,80$; $p < .01$, $d = .86$). Probanden in der AI-Gruppe zeigen überdies eine signifikant höhere relative Atmungstiefe während des Hörens der beruhigenden Musik im Vergleich zu den MI-Probanden ($M = 14,22$, $SD = 14,26$ und $M = 6,81$, $SD = 4,05$; $p < .05$, $d = .69$). Diese Unterschiede gehen allein auf

die Probanden ohne CL zurück, während Probanden mit CL weder in der Baseline noch während des Anhörens der Musikstücke eine aktive Regulation ihrer Atemfrequenz vorweisen. Relative Atmungstiefe und Atemfrequenz sind für die Gesamtstichprobe negativ korreliert ($r = -.436$; $p < .001$). Eine verlangsamte Atmung ist folglich mit einer erhöhten relativen Atmungstiefe verknüpft. Das Anhören aktivierender Musik führt zu einer erhöhten Atemfrequenz ($M = 15,76$, $SD = 4,47$ und $M = 17,26$, $SD = 4,27$, $p < .01$, $d = .34$) und reduzierten Sauerstoffsättigung ($M = 95,0$, $SD = 2,10$ und $M = 94,45$, $SD = 2,65$, $p < .05$, $d = .22$) relativ zur Baseline.

Diskussion: Die Hypothese, dass eine Kombination aus atmungsbezogener Instruktion und beruhigender Musik zu einer verbesserten Atmungsregulation bei chronischer Lungenerkrankung (CL) beiträgt, ist auf Basis der Ergebnisse zurückzuweisen. Das Hören von aktivierender Musik führt indessen zu einer Erhöhung der Atemfrequenz und zu einer Reduktion der Sauerstoffsättigung. Daher scheint das Musikhören im Alltag unter physiologischen Aspekten nur von eingeschränktem Nutzen für ältere Menschen mit CL zu sein. Die Ergebnisse legen aber auch nahe, dass geeignete Instruktionen dazu beitragen, die Atemfrequenz beim Anhören beruhigender Musik bei älteren Menschen zu senken und zugleich die Atemtiefe zu erhöhen.

ALEXANDRA LINNEMANN, ANNE-MARIE LEONARDT,
LENA REDDEMANN, URS M. NATER
(Universität Marburg)

Eine experimentelle Untersuchung des schmerzreduzierenden Effekts von Musikhören in Abhängigkeit von kognitiven Musikhörstilen

Hintergrund: Musik-Emphatizing (ME) und Musik-Systemizing (MS) beschreiben zwei kognitive Musikhörstile, die die Wahrnehmung und Verarbeitung von Musik charakterisieren (Kreutz et al., 2008). Während ME mit einer Präferenz für Musik mit hohem emotionalem Gehalt einhergeht, ist MS mit einer Präferenz für Musik komplexer Struktur assoziiert. Unklar ist, ob individuelle Unterschiede in ME und MS die Wirkung von Musik beeinflussen. Die schmerzreduzierende Wirkung von Musikhören in verschiedenen Kontexten gilt als empirisch gut belegt. Inwiefern allerdings dieser Effekt spezifisch für Musik ist und inwiefern individuelle Unterschiede diesen Effekt beeinflussen, ist bislang ungeklärt. Daher untersuchen wir, ob kognitive Musikhörstile die schmerzreduzierende Wirkung von Musik beeinflussen.

Methode: In einer laufenden Studie (geplantes N=60) absolvierten bisher n=56 gesunde Proband/innen (15 weibliche ME, 14 weibliche MS, 15 männliche MS, 11 männliche ME) an drei unterschiedlichen Tagen den ‚Cold Pressor Test‘ (CPT). Die Aufgabe der Proband/innen besteht darin, ihre dominante Hand so lange wie möglich (maximal 3 Minuten) in ein zirkulierendes Wasserbad (2-4°C) zu halten. Um zu untersuchen, ob der schmerzreduzierende Effekt von Musik spezifisch für Musik ist, hörten die Proband/innen in randomisierter Reihenfolge entweder selbstgewählte Lieblings-Entspannungsmusik, fremdgewählte

Entspannungsmusik oder Wasserrauschen während des CPT. Zu insgesamt 5 Messzeitpunkten pro Termin wurden subjektive Angaben zur Schmerzintensität (‚Momentan habe ich Schmerzen‘) anhand einer visuellen Analogskala (0-100) erhoben. Direkt nach dem CPT wurde die Schmerztoleranz (in Sekunden) erfasst.

Ergebnisse: Bei allen Versuchspersonen war bei selbstgewählter Lieblings-Entspannungsmusik die Schmerztoleranz am höchsten ($p=0.004$) und die Schmerzintensität am niedrigsten ($p\leq 0.001$). Allerdings gab es keinen Unterschied zwischen Wasserrauschen und fremdgewählter Entspannungsmusik ($p>0.05$). Hinsichtlich der Schmerztoleranz zeigten sich keine Effekte des Musikhörstils ($p>0.05$), allerdings variierte die Schmerzintensität in Abhängigkeit der Musikhörstile ($p=0.027$): Die Schmerzintensität war für MS in der Bedingung Lieblings-Entspannungsmusik und für ME in der Bedingung Wasserrauschen am niedrigsten. Diskussion: Die schmerzreduzierende Wirkung von Musik fällt bei selbstausgesuchter Musik am größten aus. Dabei scheint dieser Effekt nicht spezifisch für Musik zu sein, da es keine Unterschiede zwischen Wasserrauschen und fremdgewählter Musik gab. In Abhängigkeit von ME und MS zeigten sich Unterschiede in der schmerzreduzierenden Wirkung von Musikhören und Wasserrauschen. Während die Schmerztoleranz nicht in Abhängigkeit von ME und MS variierte, zeigten sich vor allem Unterschiede in der Schmerzwahr-

nehmung. Dabei scheinen MS vor allem von Musik zur Schmerzreduktion zu profitieren, während ME eher von Wasserrauschen zur Schmerzreduktion profitieren. ME und MS benötigen daher unterschiedliche Art von akustischer Stimulation zur Schmerzreduktion. Somit stellen ME und MS eine wichtige

Moderatorvariable bei der Untersuchung der Effekte von Musikhören dar.

Literatur

Kreutz, G., Schubert, E., Mitchell, L.A., 2008. Cognitive styles of music listening. *Music Perception* 26, 57-73.

DARIUSH LUDWIG, JUDITH ZIMMERMANN, CHRISTOPH LOUVEN
(Universität Osnabrück)

Musizierbedingte Schmerzen bei Lehramts-Musikstudierenden

Musizierbedingte Schmerzen bei Musikern stehen seit den 1980er Jahren zunehmend im Fokus der Forschung. Spahn und Möller (2011) kommen in ihrer Übersicht zu der Einschätzung, dass ca. 80% der professionellen Musiker im klassischen Bereich unter beeinträchtigenden medizinischen Problemen leiden. Diese Beschwerden entwickeln sich jedoch nicht erst während der Berufsausübung, sondern bestehen zum Teil schon während der musikalischen Ausbildung: 25% der Musikstudierenden beginnen ihr Studium bereits mit körperlichen Beschwerden, und die Punktprävalenz für Beschwerden des Bewegungsapparats bei Musikstudierenden geben Spahn und Möller mit 13-50% an. Die Forschung konzentriert sich dabei bislang allerdings vorwiegend auf die Gruppe der angehenden Musiker mit künstlerischem Berufsziel. Die große Gruppe der Lehramtsstudierenden ist hingegen kaum untersucht (einzig: Gembris, Schua und Ebinger, 2015), obwohl das Berufsziel ‚Lehramt‘ andere Anforderungen an verlässlich abrufbare musikpraktische Höchstleistung, Konzertier- und Übungsgewohnheiten stellt und daher auch einen anderen Umgang mit musizierbedingten Schmerzsymptomen vermuten lässt.

Die vorliegende Studie erweitert und vertieft die Pilotstudie von Gembris et. al. und erhebt in einer Stichprobe von Lehramts-Musikstudierenden nach Instrumenten differenziert die Prävalenz von körperlichen Beschwerden beim Musizieren, die Intensität und Lokalisation von Schmerzen, die Maßnahmen und Ansprechpartner der Be-

troffenen, die Zusammenhänge zwischen Überverhalten (zeitl. Umfang, Kontinuität) und Auftreten der Beschwerden sowie den Verlauf der Beschwerden während des Studiums.

Mit Einverständnis der Autoren wurde der bislang unveröffentlichte Fragebogen „Musizieren und Gesundheit im Studium“ von Gembris, Schua und Ebinger zu einem Online-Fragebogen weiterentwickelt und insbesondere um differenzierte Angaben zu maximal drei Beschwerdeinstrumenten (Überverhalten, Art und Intensität der Beschwerden sowie den Umgang der Betroffenen mit den Beschwerden) erweitert. Befragt wurden 125 Studierende (62,4% weiblich, 36,8% männlich) des Instituts für Musikwissenschaft und Musikpädagogik der Universität Osnabrück (Studiengänge LA an Gymnasien, LA an Haupt-, Real- und Grundschulen, Musikwissenschaft), das Durchschnittsalter betrug 22,97 Jahre ($SD=3,37$). Die quantitativ-deskriptive Auswertung der Daten erfolgte mit SPSS.

Ergebnisse: 71 Befragte (56,8%) gaben an, im Verlauf ihres Studiums Erfahrungen mit Schmerzen beim Instrumentalspiel gemacht zu haben oder akut Schmerzen zu haben. Insgesamt liegen durch die Möglichkeit, Beschwerden auf mehreren Instrumenten anzugeben, Daten zu 90 Beschwerdeinstrumenten vor. Diese beziehen sich zu 44,9% auf überstandene Beschwerden während des Studiums und zu 55,1% auf derzeit akut bestehende Beschwerden. Bedenklich stimmt, dass die Beschwerden bei 15,7%

der Befragten mit dem Studium begonnen, und bei weiteren 39,8% im Laufe des Studiums schlimmer geworden sind, während das Studium nur in 15,7% der Fälle einen positiven Einfluss auf die Beschwerden hatte. Bei 36,1% änderte sich die Beschwerdelage durch das Studium nicht. In über der Hälfte der Fälle werden die berichteten Beschwerden also negativ durch das Studium beeinflusst! Die Beschwerden betreffen in 63,3% der Fälle das Hauptfachinstrument, seltener das Nebenfach (33,3%) und so gut wie nie (3,3%) das Pflichtfach oder Instrumente, die außerhalb des Studiums gespielt werden. Bei der Betrachtung der Beschwerdehäufigkeit für einzelne Instrumentengruppen ergibt sich ein gemischtes Bild: besonders verbreitet sind Beschwerden in den Gruppen „hohe Streicher“ (Beschwerdehäufigkeit 58,8%), „Holzbläser“ (60%), „tiefe Streicher“ (41,7%) und „Pianisten“ (39,1%), weniger betroffene Gruppen sind Blechbläser (27,8%), Gitarristen (27,8%) und Sänger (18,8%). Hier muss jedoch betont werden, dass diese Gruppenunterschiede aufgrund erheblich schwankender Größe der einzelnen Instrumentengruppen und teilweise kleiner Gruppengrößen nicht signifikant sind!

Das Übeverhalten der Befragten in der Stichprobe weicht deutlich von dem ab, was für Studierende künstlerischer Studiengänge bekannt ist: die Befragten üben auf ihren Beschwerdeinstrumenten bei weitem nicht täglich, die wöchentlichen Gesamtumfänge der Übezeit liegen in 84,2% der Fälle bei max. 7 Stunden, die sich bei 76,7% der Befragten auf 3-6 Übetage pro Woche verteilen. Entgegen einer ursprünglich formulierten Hypothese zeigte sich dabei, dass die Beschwerden bei den Befragten nicht durch eruptives Übeverhalten (z.B. kurz vor wich-

tigen Anlässen wie Prüfungen oder Konzerten) ausgelöst werden, sondern sowohl im alltäglichen Üben (73,9%), als auch in der Vorbereitung auf Konzerte und Prüfungen (68,2%) auftreten. Die Intensität der Schmerzen wird von den Befragten in 51,7% der Fälle als gering angegeben, 25,8% der Schmerzen werden in ihrer Intensität als mittel und 22,4% als hoch beschrieben. Schmerzschwerpunkte waren dabei der Schulter-Nacken-Bereich (26,5%), der Rücken (22,4%), die Hände (14,8%), Arme (8,7%) und Finger (6,6%). (Mehrfachnennungen waren möglich.) 37,4% der Befragten haben wegen ihrer musizierbedingten Beschwerden einen Arzt aufgesucht, als therapeutische Maßnahmen wurden vor allem Physiotherapie (22,9%) und Massage (21,7%) verordnet, seltener Schmerzmittel und Salben (jeweils 9,6%). Positiv fällt auf, dass sich die Betroffenen mit ihrem Problem an Vertrauenspersonen wenden können. 58,5% der Betroffenen sprechen mit der Instrumentallehrkraft über ihr Problem, weitere Ansprechpartner sind Kommilitonen (56,1%), Partner(in) (51,2%), Freund(in) (51,2%), Mutter (46,3%) und Vater (36,6%). Allerdings haben in acht Fällen die von Schmerzen Betroffenen bisher mit niemandem darüber gesprochen!

Literatur

- Spahn, C., Möller, H. "Epidemiologie von Musikererkrankungen." *MusikerMedizin. Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen.* Schattauer, Stuttgart (2011): 7-17.
- Gembris, H. „Musizieren und Gesundheit in der Lebenszeitperspektive. Drei empirische Studien zu gesundheitlichen Aspekten des Musizierens vom Schulalter bis zum höheren Erwachsenenalter.“ *Gesund und motiviert musizieren. Ein Leben lang. Musiker-gesundheit zwischen Traum und Wirklichkeit.* Schott, Mainz (2015): 15-42.

KLAUS FRIELER, MARTIN PFLEIDERER,
WOLF-GEORG ZADDACH, JAKOB ABEßER
(HfM Weimar)

Rekonstruktion eines improvisatorischen kreativen Prozesses: Bob Bergs Solo über „Angles“

In diesem Beitrag soll der Versuch unternommen werden, eine herausragende improvisatorische Leistung (Bob Bergs Solo über „Angles“, 1993) in seiner Totalität darzustellen. Dies umfasst Aspekte auf der syntaktisch-symbolischen wie der psychoakustischen Ebene. Auf der symbolischen Seite werden vor allem Tonhöhengehalt, auch in Bezug zu Akkordkontext und Tonalität, sowie metro-rhythmische Aspekte statistisch untersucht werden. Dazu kommt eine umfassende Darstellung der verwendeten Spielmuster („Patterns“, Frieler, 2014) auf dem Hintergrund weiterer Soli von Bob Berg und des gesamten Korpus der Weimar Jazz Database mit derzeit 299 Solotranskriptionen. Auf einer höheren Ebene wird dies durch eine „Midlevel Analysis“ (Frieler et al., 2016) ergänzt, die zugrunde liegende Spielideen zu identifizieren versucht. Des Weiteren werden dramaturgische Spannungskurven auf verschiedenen musikalischen Dimensionen mit Hilfe von Polynomanspassungen untersucht (Frieler et al., 2015). Die akustischen Aspekte eines Jazzsolos konnten bei Analysen bisher selten oder nur in Ansätzen herangezogen werden, da die technischen Möglichkeiten fehlten. Die Transkriptionen und die Softwarewerkzeu-

ge, die im Rahmen des Jazzomat Projektes entwickelt wurden (Frieler et al., 2014), eröffnen hier neue analytische Zugänge. So stehen Lautstärkewerte für jeden einzelnen Ton des Solos zur Verfügung, wie auch manuelle und automatische Annotationen von F0-Modulationen (Vibrato, Slides, Glissando etc.) und Audiomerkmale zur Charakterisierung des spezifischen Instrumentenklangs (des „Sounds“) von Berg (Abeßer et al., 2015). Darüber hinaus sind Annotationen zur Interaktion zwischen Band und Solist vorhanden sowie eine Transkription der Basslinie und Angaben zum harmonischen Kontext. Umfangreiche Metadaten etwa zum Entstehungskontext des Solos und zur (musikalischen) Biographie Bob Bergs komplettieren das Bild. Die Fülle der Einzeldaten soll schließlich miteinander in Beziehung gesetzt werden, um eine möglichst umfassende Beschreibung des kreativen improvisatorischen Prozesses Bergs zu erhalten. Dabei soll ein besonderes Augenmerk auf das Verhältnis von syntaktischen und interpretatorischen Aspekten gelegt werden. Schließlich wird eine semiotische Deutung im Gesamtkontext vorgenommen, wobei versucht wird, den narrativen Gehalt des Solos (die „Story“) zu rekonstruieren.

JOHANNES HASSELHORN
(TU Dortmund)

Ist der Test zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen (KOPRA-M) fair?

Die Entwicklung standardisierter Testverfahren ist ein wichtiges Element empirischer Forschung. Nur bei Verwendung solcher Verfahren können Ergebnisse unterschiedlicher Erhebungen (auch Diagnosen) direkt miteinander verglichen werden. Um die Qualität diagnostischer Urteile gewährleisten zu können, sollten standardisierte Testverfahren bestimmte Gütekriterien verbindlich einhalten (Häcker, Leutner & Amelang, 1998). Neben den bekannten Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität gibt es jedoch auch eine Reihe von häufig vernachlässigten Nebengütekriterien wie Ökonomie, Nützlichkeit, Zumutbarkeit, Unverfälschbarkeit und Fairness (Hasselhorn & Gold, 2013). Besonders die Testfairness ist in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus empirischer Forschung gerückt (Schwabe & Gebauer, 2015). Ein Test ist dann fair, wenn er für verschiedene Gruppen vergleichbar valide ist (Xi, 2010). Im Rahmen von IRT-skalierten Testverfahren (probabilistische Testtheorie) können sogenannte DIF-Analysen zur Überprüfung der Fairness einzelner Items eingesetzt durchgeführt werden (Camilli, 2006). Dabei wird überprüft, ob neben der Personenfähigkeit und der Aufgabenschwierigkeit zusätzlich eine festgelegte Gruppenzugehörigkeit die Lösungswahrscheinlichkeit einer Aufgabe bzw. eines Items beeinflusst, was im Sinne der Fairness nicht der Fall sein sollte. Im Bereich der Musik sind derartige Analysen bereits für die Items des Kompetenztests „Musik wahrnehmen und kontextualisieren“ durchgeführt und aufgrund von auffälligen DIF-Werten einzelne Items ausgeschlossen

worden (Knigge, 2011; Jordan, 2014). Für die Items des Tests zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen (Hasselhorn, 2015) steht eine Überprüfung der Testfairness noch aus.

Als Grundlage für statistische Analysen wurden Leistungsdaten des Tests zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen von 420 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 9 (MedianAlter = 15 Jahre) herangezogen. 43.8 % der Probanden waren männlich und 46.2 % erhielten Instrumentalunterricht. 31.0% der Jugendlichen wurde in einem musischen Gymnasium befragt und hatten daher während ihrer Schulzeit in der weiterführenden Schule erheblich mehr Musikunterricht erhalten als Schülerinnen und Schüler von Gymnasien und Realschulen. Zur Beantwortung der Frage nach der Testfairness des Tests zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen werden DIF-Analysen mit der Statistiksoftware ConQuest durchgeführt. Dabei werden drei potentiell relevante Gruppenunterscheidungen untersucht: Geschlecht, Teilnahme an außerschulischem Instrumentalunterricht und Schulform mit erhöhter Anzahl an Musikstunden.

Erste Analysen zeigten, dass bezüglich aller drei Gruppenvariablen grundsätzliche Leistungsunterschiede vorliegen. So erreichten Mädchen im Mittel in allen drei Dimensionen musikpraktischer Kompetenzen höhere Kompetenzwerte als Jungen (d zwischen 0.41 und 1.01). Jugendliche mit außerschulischem Instrumentalunterricht erzielten bes-

sere Ergebnisse als Jugendliche ohne Extraunterricht (d zwischen 1.01 und 1.17) und Schülerinnen und Schüler von musischen Gymnasien performten besser als Gleichaltrige von anderen Schulformen (d zwischen 0.81 und 0.96). Bezüglich der Frage nach der Testfairness wurden Modellvergleiche berechnet, in denen die Passung des ursprünglichen Modells der von Modellen, bei denen ein zusätzlicher DIF-Einfluss berücksichtigt wurde, gegenübergestellt wurde. Es zeigte sich, dass alle drei potentiellen DIF-Variablen einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Testergebnisse hatten. Dies kann als erster Hinweis darauf gesehen

werden, dass DIF vorliegt und der Test möglicherweise das Nebengütekriterium der Fairness verletzt. Zur Absicherung dieser Aussage müssen weitere Analysen auf Itemebene durchgeführt werden, um herauszufinden, welche Items ursächlich für die ungünstigen DIF-Werte verantwortlich sind.

Auf Basis dieser Erkenntnisse kann dann auf der Tagung diskutiert werden, inwiefern konkrete Gruppenunterschiede akzeptabel sind und in welchem Ausmaß der Test zur Wahrung der Fairness optimiert werden muss.

CLAUDIA BULLERJAHN, KATHARINA HELLER, THOMAS HIRCHENHEIN
(Universität Gießen)

Anreize für die Teilnahme am mittelhessischen Regionalwettbewerb „Jugend musiziert“. Eine Fragebogenstudie

Hintergrund: Beim Wettbewerb „Jugend musiziert“ handelt es sich um eine etablierte Fördermaßnahme musikalischen Nachwuchses mit kulturpolitischer und musikpädagogischer Bedeutung. Seit seiner Gründung 1963 durchlief er diverse Wandlungen wie die Zulassung neuer Instrumente, Ensembles und Stile sowie veränderte Bewertungsmodalitäten. Neben großem Lob angesichts der zahlreich entdeckten Talente entzündete sich auch immer Kritik daran, inwiefern junge Musizierende ihre eigenen Interessen verfolgen und nicht eher durch großen Druck ausgehend von Eltern und Lehrerenden zu Höchstleistungen angespornt werden. Da seit der letzten empirischen Studie von Mund (2007) mit Schwerpunkt auf kognitiven Fähigkeiten und Persönlichkeitsmerkmalen schon wieder neun Jahre verstrichen sind und seit der letzten umfassenden Befragung von Teilnehmern durch Linzenkirchner & Eger-Harsch (1995) sogar über 20 Jahre (vgl. auch die Pionierstudien von Bastian 1987, 1991), ist die Zeit reif für eine neue.

Fragestellung: Ziel der Studie ist die Analyse der Motive (= Anreizklassen) für eine Teilnahme am mittelhessischen Regionalwettbewerb in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Instrumententyp, Unterrichtsdauer, Übezeit, Fähigkeitsselbstschätzung, bisherigen Wettbewerbserfolgen und musikalischer Betätigung der Eltern.

Methode: Befragt wurden insgesamt 107 Teilnehmer ($n = 67$, $n = 40$) des 51. mittelhessischen Regionalwettbewerb (2014) im

Alter von 7–25 Jahren ($M = 12,5$ Jahre), die mehrheitlich Klavier, ein Blas- oder ein Streichinstrument vorspielten (32,7 %, 41,1 % bzw. 20,6 %). Die Befragung fand jeweils direkt im Anschluss an das Vorspiel der Kandidaten in Anwesenheit von Erst- und/oder Drittautor statt. Hierbei kam ein eigens entwickelter Fragebogen zum Einsatz, der u.a. 72 mit 5-stufigen semantischen Differentialen zu bewertenden Items enthält, die vor dem Hintergrund der in der Motivationspsychologie ausführlich evaluierten Anreizklassen ‚Leistung‘, ‚Anschluss‘, ‚Macht‘, ‚Flow‘ und ‚Volition‘ und unter Anlehnung an Roth (2012) formuliert wurden. Mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse wurden sechs Faktoren extrahiert, aus denen theoriegeleitet fünf Skalen konstruiert wurden: Flow ($\alpha = 0,844$), Leistung ($\alpha = 0,781$), Macht ($\alpha = 0,756$), Furcht vor Zurückweisung ($\alpha = 0,722$) und Hoffnung auf Anschluss ($\alpha = 0,639$).

Ergebnisse: Flow und Hoffnung auf Anschluss werden als wichtigste Motive angesehen ($M = 3,91$ bzw. $3,82$), gefolgt von Leistung und Macht ($M = 3,16$ bzw. $3,06$) sowie Furcht vor Zurückweisung ($M = 2,05$), wobei sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern zeigen. Die Teilnehmer übten in Wettbewerbsvorbereitung im Mittel etwa fünf Stunden pro Woche (kein signifikanter Unterschied in der Anreizstruktur zwischen Viel- und Wenig-übern). Weder stand der Wunsch, Berufsmusiker zu werden, in signifikanten Bezug mit dem Leistungsmotiv, noch irgendein Motiv mit bisherigen Wettbewerbserfolgen.

Nur bei Mädchen waren Macht- und Anschlussmotiv negativ miteinander korreliert.

Diskussion: Auch wenn durch unterschiedliche Fragestellungen und Methoden (vornehmlich offene Fragen) nicht direkt vergleichbar, sind die inhaltlichen Unterschiede zu Bastian (1991) dennoch beachtlich, denn seine Bundes- und Landeswettbewerbsteilnehmer werteten Überanreize, die dem Flowmotiv zugeordnet werden können, ebenfalls als besonders wichtig, jedoch Leistung und Macht deutlich wichtiger als Anschluss. Bei Linzenkirchner & Eger-Harsch (1995) mit mehrheitlich Regionalwettbewerbsteilnehmern wurden dagegen überwiegend leistungsbezogene Teilnahmegründe angegeben und erst mit deutlichem Abstand Flow und Anschluss. Ebenfalls überraschend ist im Vergleich zu Linzenkirchner & Eger-Harsch (1995) das sehr geringe Übepensum, das deutlich bessere Ab-

scheiden weiblicher Teilnehmer und die geringe bis fehlende Bedeutung der elterlichen Musikbetätigung.

Literatur:

- Bastian, Hans Günther (1987). Jugend musiziert. Der Wettbewerb in der Sicht von Teilnehmern und Verantwortlichen. Mainz.
- Bastian, Hans Günther (1991). Jugend am Instrument. Eine Repräsentativstudie. Mainz u. a.
- Linzenkirchner, Peter & Eger-Harsch, Gudrun (1995). Gute Noten mit kritischen Anmerkungen. Wirkungsanalyse der Wettbewerbe „Jugend musiziert“ 1984 bis 1993. Dokumentation und Kommentierung. Bonn & München.
- Mund, Wiebke (2007). Jugend forscht und Jugend musiziert: Kognitive Fähigkeiten und Persönlichkeitsmerkmale erfolgreicher Teilnehmer. Dissertation am Fachbereich Psychologie der Philipps-Universität Marburg.
- Roth, Barbara (2012). Die Bedeutung von Motivation und Willen für das Üben von Instrumenten: Eine Studie zum musikalischen Lernen von älteren Schülern und Schulmusikstudierenden. Augsburg.

GABRIELE HOFMANN
(PH Schwäbisch Gmünd)

Wirksamkeit des Musikförderkonzepts „Singen-Bewegen-Sprechen“ bei Kindern der ersten Grundschulklasse

Hintergrund: An ausgewählten Grundschulen Baden-Württembergs wurden Kooperationen zur Musikalisierung von Erstklässlern eingerichtet, die auf wesentlichen strukturellen und inhaltlichen Elementen des ministeriellen Förder-Programms „Singen-Bewegen-Sprechen“ (SBS) beruhten. Dieses wurde bereits an 1.350 Kindergärten des Landes erprobt und weist folgende Merkmale auf: Tandemarbeit (Musikschullehrkraft/Grundschullehrkraft), Orientierung an den Bildungszielen laut Bildungsplan, Ganzheitlicher Ansatz im Ineinanderwirken von Bewegung, Singen und Sprache.

Zielsetzung und Methoden: Am Ende des ersten Schuljahres wurden Kinder aus dem Förderprogramm (Testgruppe) mit Kindern herkömmlicher Unterrichtsformen (Kontrollgruppe) verglichen (N=599 aus 14 Grundschulen), um Einflüsse des Musikalisierungsprogramms auf die Entwicklung der Kinder in den Bereichen Selbstkompetenz, Lernverhalten, Sozialverhalten, Sozialkompetenz, Empathie zu untersuchen.

Methodischer Ansatz/Messinstrumente:

A) Quantitativ

Durchgeführt wurde eine triangulierte Erhebung mit folgenden Anteilen: 1. ein standardisierter Fragebogen zur Fremdbeurteilung der Kinder (U. Petermann & F. Petermann, 2006: Lehrereinschätzliste für Sozial- und Lernverhalten (LSL). Manual. Göttingen: Hogrefe), 2. ein Fragebogen* für Grundschullehrkräfte zur Beurteilung des Förderprogramms sowie 3. ein Erhebungsbogen* für die Schule bzw. die untersuchten Klassen.

B) Qualitativ

Mit den Musikschullehrkräften wurden leitfadensstrukturierte Interviews durchgeführt.

Wesentliche Ergebnisse:

Kompetenzentwicklung

Die Testgruppe machte in allen untersuchten Kompetenzbereichen weitaus größere Fortschritte als die Kontrollgruppe (Tab. 1). Es gibt zudem Hinweise darauf, dass das Programm im Bereich der Selbstkompetenz Unterschiede zwischen den Kindern, die auf den Faktoren Geschlecht, Migrationshintergrund und Bildungsnähe/Bildungsferne beruhen, verringern kann und damit einen angleichenden Effekt innerhalb der Gruppen hat.

Sozialkompetenz, Sozialverhalten

Im Vergleich zur Kontrollgruppe wies die Testgruppe eine signifikant bessere Bewertung der Sozialkompetenz durch die Grundschullehrkräfte auf. Auch die Musikschullehrkräfte beobachteten die Entwicklung eines ausgeprägten positiven Sozialverhaltens, z.B. wurden die anfangs „schwächeren“ Kinder von den „stärkeren“ nicht (mehr) diskriminiert, sondern haben für ihre zunehmenden Erfolge Anerkennung bekommen. Zudem machten extrem schüchterne Kinder deutlich erkennbare Fortschritte bei der Bewältigung ihrer Schwächen.

Einflüsse der unterschiedlichen sozialen und kulturellen Milieus und des Geschlechts

Im Bereich Selbstkompetenz (Ausdauer, Selbständigkeit, Selbstbehauptung und

Sorgfalt) sowie in den Fächern Mathematik und Deutsch erzielt die Kontrollgruppe bei der ergebnisorientierten Erhebung am Ende des Schuljahres bessere Ergebnisse als die Testgruppe. Erklärungen werden in einer Zusammensetzung der Kontrollgruppe vermutet, die (forschungspragmatisch begründet) mehr Kinder mit bildungsnahem Hintergrund, weniger Kinder mit Migrationshintergrund und insgesamt mehr Mädchen aufweist. Hingegen werden gerade bei den SBS-Klassen mit hohem Migrantenanteil die Kompetenzbereiche Selbstwahrnehmung und Selbstbehauptung besser bewertet als in den vergleichbaren Klassen ohne SBS.

Beurteilung der Kooperation

Die Grundschullehrkräfte wie die Musikschullehrkräfte bewerten die Kooperationen und deren Umsetzung ausnahmslos positiv. Letztere verweisen zudem auf die effizienten fachlichen Gespräche mit den Grundschullehrkräften.

Beurteilung des Gruppenklimas

Die Grundschullehrkräfte konstatierten positive Auswirkung auf das Unterrichtsklima. Die Musikschullehrkräfte erwähnen die zwanglose und spielerische Einstimmung der gesamten Klasse durch Musik mit dem Resultat einer erhöhten Aufnahmebereitschaft der Kinder im folgenden Unterrichtsablauf.

Diskussion und Ausblick: Bemerkenswert ist die Tatsache, dass Kinder mit Nachholbedarf und Migrationshintergrund von dem Projekt profitiert haben. Hinsichtlich des Faktors Bildungsgerechtigkeit wird ein positives Licht auf die Sinnhaftigkeit solcher Kooperationen beim Eintritt in die Grundschule vermittelt.

* Messinstrumente zu 2. und 3. wurden in Kooperation mit apollis – Institut für Sozialforschung und Demoskopie Bozen erstellt.

Tabelle 1: Grad des Fortschritts in %

	Testgruppe SBS	Kontrollgruppe
Selbstkompetenz	43%	21%
Sozialkompetenz	32%	18%
Lernbereitschaft	39%	19%
Kognitive Fähigkeiten	23%	14%
Motorik	23%	12%

KAI LOTHWESEN & VERONIKA BUSCH
(Universität Bremen)

Synchronisierte Asynchronizität. Strategien zur Bewältigung rhythmisch-metrischer Herausforderungen in Steve Reichs „Piano Phase“

Hintergrund: Die Bedeutung von auditorischem Feedback zur Synchronisation in Musikensembles ist in empirischen Studien belegt, ebenso wie dessen mögliche Kompensation durch visuelle Koordination (vgl. Goebel & Palmer, 2009). Noch nicht hinreichend als Forschungsproblem erfasst, erscheint die Bewältigung von musikstrukturell komponierten Irritationen rhythmisch-metrischer Orientierung im Ensemblespiel. Paradigmatisch ist hier das Phänomen rhythmisch-metrischer Überlagerung unabhängiger Einzelstimmen (Phasenverschiebung) anzusehen. „Piano Phase“ für zwei Klaviere von Steve Reich (1967) erscheint als besonderes Beispiel, da durch die zwischenzeitliche Beschleunigung einer Klavierstimme ein steter Wechsel von Synchronie zu Asynchronie verlangt ist, um kontinuierliche strukturelle Zustände zu verändern. Es stellt sich damit die Frage nach der Bewältigung dieser Anforderungen mit den aus der musikpsychologischen Rhythmus- und Zeitforschung bekannten Strategien interner bzw. externer Orientierung in musikalischer Performance (vgl. Busch & Fischinger, 2010; Langner & Kopiez, 1995).

Zielsetzung und Fragestellung: Unser exploratives Vorhaben zielt auf die Ermittlung von Strategien zur Bewältigung rhythmisch-metrischer Herausforderungen (A-/Synchronizität) im Ensemblespiel (Klavierduo) am Beispiel von „Piano Phase“. Die Forschungsfragen fokussieren konkrete Strategien der Ausführung, die Bedeutung auditorischen Feedbacks für Koordinationsleistung in

asynchronen Phasen und den Einsatz visueller Kommunikationszeichen. Zudem interessiert, inwiefern das Ausmaß an erlebtem Flow in Zusammenhang mit den Probenstrategien steht.

Methoden: Die mehrwöchige Probenarbeit eines (semiprofessionellen) Klavierduos wird mit schriftlichen Befragungen der Pianisten unmittelbar nach jeder Probe begleitet, bei der Einschätzungen zu Inhalten und Arbeitsweisen der Probe auf einem Fragebogen mit gebundenen und freien Antwortfeldern festgehalten und das subjektive Flow-Erleben (FKS, Rheinberg et al., 2003) eingeschätzt wird. Zudem werden die Proben auditiv und videographisch dokumentiert. Nach Abschluss der Probenphase wird ein fokussiertes Gruppeninterview die erste und letzte Probe thematisieren (Kopiez, 1999). Die Auswertung der qualitativen Daten (Fragebogen zur Probenarbeit, Videodokumente) erfolgt inhaltsanalytisch kategorisierend (Mayring, 2015). Die hier erzielten Ergebnisse bilden die Grundlage einer Folgestudie, in der diese Strategien hypothesengeleitet experimentell geprüft werden.

Arbeitsplan: Die Datenerhebung erfolgt von April bis Juli 2016, zur DGM-Tagung im September werden erste Ergebnisse der qualitativen Begleitung der Probenarbeit systematisch aufbereitet sein.

Erfolgsaussichten: Mit diesem Beitrag soll das skizzierte Forschungsproblem dargelegt

und eingeordnet werden. Erste Ergebnisse der qualitativ-explorierenden Studie werden präsentiert, um die Perspektive der Pianisten im Prozess des Einübens bezüglich der stückspezifischen Herausforderungen rhythmisch-metrischer Synchronisationsleistungen darzustellen. Zu erwarten sind Einblicke in Wahrnehmungsprozesse (auditives, visuelles und propriozeptives Feedback) wie auch in Strategien und Kommunikationswege während des Probens, die für Musikpsychologie wie für Instrumental- / Musikpädagogik von Interesse sind.

Literatur

- Goebel, W. & Palmer, C. (2009). Synchronization of timing and motion among performing musicians. *Music Perception*, 26(5), 427–438
- Busch, V. & Fischinger, T. (2010). Musikpsychologische Perspektiven auf Rhythmus. *Musiktherapeutische Umschau*, 3, 288-306.
- Kopiez, R. (1999). Die Performance von Erik Saties Vexations aus Pianistensicht. In R. Kopiez, B. Barthelmes, H. Gembris, J. Kloppenburg, H. von Loesch, H. Neuhoff, G. Rötter & C. M Schmidt (Hrsg.), *Musikwissenschaft zwischen Kunst, Ästhetik und Experiment. Festschrift Helga de la Motte-Haber zum 60. Geburtstag* (S. 303-311). Würzburg.
- Langner, J. & Kopiez, R. (1995). Entwurf einer neuen Methode der Performanceanalyse auf Grundlage einer Theorie oszillierender System. In K.-E. Behne, H. de la MotteHaber & G. Kleinen (Hrsg.), *Musikpsychologie, Empirische Forschungen – Ästhetische Experimente (= Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 12, S. 9-27)*. Wilhelmshaven: Noetzel.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12., überarb. Aufl.). Weinheim und Basel: Beltz.
- Rheinberg, F.; Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (S. 261-279). Göttingen: Hogrefe.

EVA MATLSCHWEIGER, SABRINA SATTMANN, RICHARD PARNCUTT
(Universität Graz)

Music rehearsals, well-being, and personality

Choral singing can positively influence well-being (e.g. Beck et al., 2000; Unwin et al., 2002; Kreutz et al., 2004) – but what about other creative group activities? And how does this depend on personality, given that personality is generally related to well-being (extraversion predicts positive affect; Steel, Schmidt & Shultz, 2008)?

We explored the relationship between personality and well-being in three amateur choirs ($n = 47$, 36 female, mean age 57.6 years), two amateur brass bands ($n = 51$, 20 female, mean age 34.0 years) and three amateur theater groups ($n = 31$, 19 female, mean age 31.6 years). Participants completed the Positive Negative Affect Schedule (PANAS; Krohne et al., 1996), the Perceived Stress Questionnaire (PSQ; Fliege et al., 2001) and the State-Trait Anxiety Inventory (STAI-s; state questionnaire only; Laux et al., 1981) before and after a 1.5-hour rehearsal, as well as the short version of the Big Five Inventory (BFI-K; Rammstedt & John, 2005) after the session.

The ANCOVAs for extraversion and openness to experience showed differences between groups, indicating that members of the theater groups are more extraverted than choir singers and that members of the brass bands are less open to experience than those of choirs and theater groups. Multiple linear regression analyses were conducted to examine the relationship between the difference scores (t_2-t_1) of positive and negative affect, perceived stress, state anxiety and various potential predictors. The multiple regression model for the criterion difference score of positive

affect showed that individuals with higher scores on the extraversion scale as well as members of the theater group are expected to experience a greater increase of positive affect while rehearsing. For the choir group a tendency to a significant regression weight was found. The regression model for the criterion difference score of state anxiety indicated that the decrease of STAI scores during rehearsal is predicted to be higher for individuals with higher scores on the openness to experience scale and members of the theater group as well as choral singers.

As shown in previous studies (e.g. DeNeve & Cooper, 1998; Vittersø, 2001), extraversion provides a prediction of positive affect. Members of the theater group, for whom also higher extraversion scores were found, benefit more than brass band members. Choral singers also tend to benefit more than brass band members. In addition, we found openness to experience to predict a decrease of anxiety during the rehearsal, which (as far as the authors are aware) has previously not been shown in any studies. These results could be of relevance for hospitals, retirement homes, and therapists who could organize or recommend active musical/creative activities for their clients according to their personality.

References:

- Beck, R. J., Cesario, T. C., Yousefi, A., & Enamoto, H. (2000). Choral singing, performance perception, and immune system changes in salivary immunoglobulin A and cortisol. *Music Perception*, 87-106.
- DeNeve, C. M. & Cooper, H. (1998). The Happy Personality: A Meta-Analysis of 137 Personality Traits and

Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin*, 124 (2), 197-229.

Fliege, H., Rose, M., Arck, P., Levenstein, S. & Klapp, B. F. (2001). Validierung des "Perceived Stress Questionnaire" (PSQ) an einer deutschen Stichprobe. *Diagnostica*, 47 (3), 142-152.

Kreutz, G., Bongard, S., Rohrman, S., Hodapp, V., & Grebe, D. (2004). Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol, and emotional state. *Journal of Behavioral Medicine*, 623-635.

Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C. W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, 42, 139-156.

Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C.D. (1981). Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Weinheim: Beltz Test GmbH.

Rammstedt, B., & John, O. P. (2005). Kurzversion des Big Five Inventory (BFI-K). *Diagnostica*, 51(4), 195-206.

Steel, P., Schmidt, J., & Shultz, J. (2008). Refining the relationship between personality and subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 134 (1), 138-161.

Unwin, M. M., Kenny, D. T., & Davis, P. J. (2002). The effects of group singing on mood. *Psychology of Music*, 175-285.

Vittersø, J. (2001). Personality traits and subjective well-being: Emotional stability, not extraversion, is probably the important predictor. *Personality and Individual Differences*, 31 (6), 903-914.

JIL-MARIE UEKERMANN, INGO RODEN, DIETMAR GRUBE, GUNTER KREUTZ
(Universität Oldenburg)

Musikalische Expertise und Mehrsprachigkeit: Ein Systematic Review

Hintergrund: Musik und Mehrsprachigkeit sind Gegenstand eines wachsenden Forschungsgebietes. Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen Sprach- und Musikdomänen wird vermutet, dass ein Zusammenhang zwischen musikalischen und (fremd)sprachlichen Kompetenzen besteht und dass musikalische Lernprozesse im Zuge des Erwerbs von Fremdsprachen positiv beeinflusst.

Methode: Eine Literaturdurchsicht einschlägiger Datenbanken erzielte 535 Treffer, wonach in einem mehrstufigen Auswahlprozess insgesamt 45 Volltexte (44 quantitativ, 1 qualitativ) für die weitere Analyse ausgewählt wurden. Diese umfasst eine standardisierte Risk-of-bias-Analyse, eine differenzierende Darstellung und Analyse der jeweils verwendeten Verfahren und Studiencharakteristiken sowie eine narrative Synthese der erzielten Forschungsergebnisse.

Ergebnisse: Ungeachtet der heterogenen methodischen Qualität der inkludierten, überwiegend korrelativen und in selteneren Fällen als Längsschnitte ausgerichteten Studien, weisen insgesamt zehn Publikationen einen Low risk of bias aus. Im Tenor deuten die dargestellten Befunde auf positive Zu-

sammenhänge zwischen musikalischer Bildung und Expertise einerseits und Schlüsselkompetenzen (phonologische Verarbeitung und Hörwahrnehmung) beim Erlernen einer Fremdsprache andererseits. Die Hypothese einer Wechselwirkung zwischen Musik- und Sprachdomänen hinsichtlich der Entwicklung von musikalischen und fremdsprachlichen Kompetenzen wird vorläufig unterstützt.

Diskussion: Die Forschungsliteratur ist geprägt von einer zunehmenden Zahl hochwertiger quantitativer Studien, die für subsequente Meta-Analysen grundsätzlich geeignet erscheinen. Die Annahme eines Zusammenhangs zwischen musikalischer Bildung und Mehrsprachigkeit erweist sich als belastbare Hypothese für künftige Forschungen. Gleichwohl ist die Anzahl von Längsschnitten sowie kontrollierter Studien mit vollständiger Randomisierung über längere Zeiträume zu gering, um Ursache-Wirkungs-Relationen klar darstellen zu können. Wünschenswert wären zudem flankierende qualitative Studien, die für die Konkretisierung von Forschungshypothesen, die Aufdeckung potenziell relevanter differenzieller Merkmale sowie situativer oder Kontextvariablen hilfreich wären.

NICOLA BUNTE & VERONIKA BUSCH
(Universität Bremen)

Zusammenhang genderspezifischer Musikkonzepte und klingender Musikpräferenz am Ende der Grundschulzeit

Hintergrund: Studien weisen daraufhin, dass Jungen und Mädchen im Grundschulalter Musik bestimmter Genres unterschiedlich stark präferieren. So zeigt sich bei klingender Musikpräferenz eine niedrigere Bewertung von Klassik-Beispiele durch Jungen (u.a. Busch et al., 2014; Gembris & Schellberg, 2007). Dieser Effekt zeigt sich in der Längsschnittstudie SIGrün in Klasse 4 nicht mehr, gleichzeitig jedoch ist gegenüber Klasse 2 eine neue, harsche Ablehnung von „Mädchenmusik“ durch Jungen in Gruppeninterviews zu beobachten (Busch et al., 2014). Hieraus ergibt sich die Frage nach der Relevanz von Genderkonzepten bei der Beurteilung von Musik.

Fragestellung/Hypothese: Aufbauend auf Busch et al. (2014) wird die Fragestellung verfolgt, inwieweit bei Jungen ein Zusammenhang zwischen genderspezifischen Musikkonzepten und klingender Musikpräferenz in Klasse 4 besteht. Aufgrund der vermuteten Verhaltenssteuerung durch evaluative Komponenten musikalischer Konzepte (Behne, 1975) wird angenommen, dass Jungen, die sich negativ über „Mädchenmusik“ äußern, auch Musikexzerpte, die potentiell als „Mädchenmusik“ gehört werden könnten, stärker ablehnen, als Jungen, die sich positiv gegenüber „Mädchenmusik“ äußern.

Methoden: In die Analyse gehen Daten des klingenden Fragebogens (16 Musikexzerpte) zum 4. Messzeitpunkt (Klasse 4; n=1052) der Längsschnittstudie SIGrün sowie eine offene Frage zu „Mädchenmusik“ ein. Zur

Auswahl der Musikexzerpte, die potentiell als „Mädchenmusik“ gehört werden könnten, werden zwei Kriterien angelegt. Als erstes Kriterium dient ein etwaiger Geschlechtereffekt, der in einzelnen T-Tests unter Bonferroni-Korrektur für jedes Musikbeispiel ermittelt wurde. Zweitens wird gefragt, ob das Exzerpt gemäß einer inhaltsanalytischen Auswertung zur offenen Frage den verbalen Beschreibungen der Kinder von „Mädchenmusik“ entspricht. Sowohl auf die Pop- als auch auf die Klassik-Beispiele des klingenden Fragebogens trifft dies zu. Beiden Kriterien entspricht ein Pop-Beispiel. Obwohl sich bei den Klassik-Beispielen keine Geschlechtereffekte zeigten, wurde aufgrund der inhaltsanalytisch ermittelten engen Assoziation von „Mädchenmusik“ mit Klassik auch ein Klassik-Beispiel für die Korrelationsanalyse ausgewählt. Zur offenen Frage nach „Mädchenmusik“ äußerten sich n=55 Jungen wertend. Die Äußerungen wurden den Werten 1=positiv, 2=mittel/beides, 3=negativ zugeordnet. Aufgrund der Ordinalskalierung sowie verbundener Ränge wurde als Zusammenhangsmaß Kendalls-Tau-b gewählt.

Ergebnisse: Für beide Musikbeispiele zeigt sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen Wertungen zu „Mädchenmusik“ und klingender Bewertung der Musikbeispiele (Pop: $\text{Tau}=.286$ [0,046; 0,518], $p=.02$; Klassik: $\text{Tau}=0,289$ [0,035; 0,543], $p=.016$). Die Konfidenzintervalle weisen eine verlässlich positive Orientierung der Richtung beider Zusammenhänge aus.

Schlussfolgerung: Ein positiver Zusammenhang zwischen der Bewertung von „Mädchenmusik“ und der Präferenz für bestimmte Musikbeispiele kann nachgewiesen werden, fällt allerdings eher gering aus. Ungeklärt bleibt die Frage nach der Kausalität sowie warum ein Geschlechtsunterschied für klingende Klassikstücke in Klasse 4 nicht besteht, obwohl ein Zusammenhang zur Beurteilung von Genderkonzepten festgestellt wurde. Eine Antwort wird in der Ausdifferenzierung klingender und verbaler Präferenzen vermutet. Eine Diskussion dieser Zusammenhänge mit zusätzlich erhobe-

nen verbalen Präferenzen wird zur Tagung vorliegen.

Literatur

- Behne, K.-E. (1975). Musikalische Konzepte. Zur Schicht- und Altersspezifität musikalischer Präferenzen. In E. Kraus (Hrsg.), *Forschung in der Musikerziehung* (S. 35-61). Mainz: Schott.
- Busch, V., Schurig, M., Bunte, N. & Beutler-Prahm, B. (2014). „Mir gefällt ja mehr diese Rockmusik“. Zur Struktur musikalischer Präferenzurteile im Grundschulalter. *Musikpsychologie*, 24, 133–168.
- Gembris, H. & Schellberg, G. (2007). Die Offenohrigkeit und ihr Verschwinden bei Kindern im Grundschulalter. *Musikpsychologie*, 19, 71-92.

THOMAS SCHÄFER
(TU Chemnitz)

Können Persönlichkeitseigenschaften die Präferenz für Musikstile vorhersagen? Eine Meta-Analyse

Hintergrund: Wie lassen sich interindividuelle Unterschiede in der Präferenz für musikalische Stile/Genres erklären bzw. vorhersagen? Alter, Geschlecht, Persönlichkeitseigenschaften, soziale und soziokulturelle Variablen werden als vielversprechende Prädiktoren für Musikpräferenzen gehandelt. Allen voran wird den Persönlichkeitseigenschaften typischerweise das größte Erklärungspotenzial zugesprochen. Daher wurden in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Studien zum Zusammenhang zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Musikstilpräferenzen durchgeführt.

Ziele: Trotz dieser Fülle an empirischen Ergebnissen, lässt sich bis heute kein eindeutiges Bild erkennen. Die Effekte sind, über die verschiedenen Studien hinweg, sehr klein und recht unsystematisch. Um reliable Aussagen über die Zusammenhänge zu erhalten, wurden daher die existierenden Studien gesammelt und meta-analytisch ausgewertet.

Methode: Die BIG-5 Persönlichkeitseigenschaften wurden am häufigsten zur Erfassung der Persönlichkeit in Studien zu Musikpräferenz eingesetzt und daher als Kategorisierung in der Metaanalyse verwendet. Für die Messung von Musikstilpräferenzen wurden am häufigsten die fünf Dimensionen des STOMP (Rentfrow et al., 2011) verwendet, weshalb diese als Grundlage für die Metaanalyse eingesetzt wurden. Folglich wurden Studien in die Analyse einbezogen,

die den Zusammenhang zwischen mindestens einer BIG-5 Persönlichkeitseigenschaft und mindestens einer der fünf STOMP Dimensionen untersucht hatten. Dies traf auf über 20 Studien zu, die schließlich in die Analyse eingeflossen sind. So ergaben sich 25 einzelne Effekte in der Metaanalyse.

Ergebnisse: Alle gewichteten mittleren Korrelationen waren sehr klein, die meisten in der Nähe von Null. Nur vier der 25 mittleren Korrelationen erreichten eine kleine Effektstärke von wenigstens $r = .10$. Die größten Korrelationen (zwischen $.12$ und $.22$) zeigten sich für die Persönlichkeitseigenschaft ‚Offenheit für Erfahrungen‘.

Fazit: Unterschiede in der Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften können die interindividuelle Varianz in Musikstilpräferenzen also nicht substantiell vorhersagen. Als alternativer Erklärungsansatz wird die funktionale Nutzung von Musik im Lebensverlauf diskutiert, deren Einfluss auf die generelle Stärke von Musikpräferenz sehr hoch ist (Schäfer, 2016).

Literatur

- Rentfrow, P. J., Goldberg, L. R., & Levitin, D. J. (2011). The structure of musical preferences: a five-factor model. *Journal of personality and social psychology*, 100, 1139.
- Schäfer, T. (2016). The Goals and Effects of Music Listening and Their Relationship to the Strength of Music Preference. *PLoS ONE* 11(3): e0151634. doi:10.1371/journal.pone.0151634

ISABELL BÖTSCH & SASCHA LILLIE
(TU Braunschweig)

Faktoren der Singangst im schulischen Kontext

Hintergrund: Das Singen nimmt im Musikunterricht nach wie vor einen zentralen Stellenwert ein. Die wenigen existierenden Studien nahmen bislang überwiegend positive Effekte des Singens oder positive Einstellungen zum Singen im Allgemeinen in den Fokus (Wolf et al., 2013). Die Ergebnisse von Wolf et al. stehen allerdings konträr zu der Annahmen, dass mit steigendem Alter eine Hemmung zum spontanen Singen und implizit womöglich auch Angst vor dem Vorsingen häufiger auftreten würde (u.a. Badur, 2013; Gembris, 2008). Bislang lassen sich in der Literatur nur wenige Hinweise darauf finden, dass mit bestimmten Singsituationen auch negative Erfahrungen und Emotionen einhergehen können. Einige ältere Studien legten nahe, dass das Vorsingen in der Klasse oder in bestimmten Situationen durchaus mit negativem Erleben verknüpft sein könnte und vermuteten die Ursachen bei den Mitschülern, den Schülern selbst und der Lehrperson (u.a. Graml & Reckziegel, 1982; Kormann, 1991). Anhaltspunkte zur Singangst im schulischen Kontext können durchaus auch aus der Performance-Angst-Forschung gewonnen werden. So könnten Konstrukte wie Bewertungsangst und Leistungsabruflkompetenz sowie das Verhalten der Lehrperson als mögliche Variablen eine Rolle spielen (u.a. Peschke, 2015).

Fragestellung: Lassen sich Faktoren der Singangst im schulischen Kontext mittels eines explorativen Fragebogens nachweisen?

Methode: Die Stichprobe umfasste 49 Schülerinnen und Schüler (59,2 % weiblich; 38,8% männlich) mit einem durchschnittli-

chem Alter von 14.11 Jahren ($SD=.573$; $Md=14$; min 13, max 16 Jahre) der achten Jahrgangsstufe einer integrativen Gesamtschule. Mittels einer Fragebogenmappe wurden u.a. demographische Daten, außerschulische Musikaktivitäten und die Einschätzung des Sozialverhaltens in der Klasse sowie musikalische Sozialisation abgefragt. Diese Fragebogenmappe beinhaltete weiterhin einen Pool von 149 Items u.a. zum Verhalten in Singsituation, Überzeugung, Selbstbild, Angst vor negativer Bewertung und Lehrerpersönlichkeit. Die Dimensionsreduktion erfolgte mittels explorativer Faktorenanalyse. Die Begutachtung des Screeplots und der Faktoren nach inhaltlichen und statistischen Kriterien führte zu einer 6-Faktorenlösung. Die Skalenkonstruktion erfolgte nach KTT.

Ergebnisse: Folgende Skalen konnten mittels KTT nachgewiesen werden: a) Angst vor negativer Bewertung, b) Selbstkonzept, c) Selbsterleben und Vermeidungsstrategien, d) Motivation und Überzeugung, e) Abrufkompetenz und f) Lehrerbeziehung. Alle Skalen wiesen zufriedenstellende Reliabilitäten auf ($\alpha \geq .85$). Die Interkorrelation der Skalen zeigte signifikante Zusammenhänge der Skala Angst vor Negativer Bewertungen mit Selbsterleben und Vermeidungsstrategien ($r=.451$, $p=.002$), der Skala Selbstkonzept mit der Skala Selbsterleben und Vermeidungsstrategien ($r=-.480$, $p=.001$) sowie mit den Skalen Überzeugung und Lehrerbeziehung ($r=.378$, $p=.012$). Weiterhin korrelierte Selbsterleben und Vermeidungsstrategie mit Überzeugung ($r=-.426$, $p=.004$) und Lehrerbeziehung mit Selbstkonzept ($r=.420$, $p=.006$). Weiterhin konn-

ten Geschlechterunterschiede innerhalb der Skalen festgestellt werden. Zudem korrelierte das Spielen eines Instrumentes positiv mit Selbstkonzept und Abrufkompetenz.

Diskussion: Unter Berücksichtigung der geringen Stichprobe, deuten die Ergebnisse die Existenz von Faktoren der Singangst im schulischen Kontext hin. Die Konsistenz und Validität der Faktoren muss in weiteren Studien geklärt werden. Dennoch lassen die Ergebnisse vermuten, dass die Lehrperson einen positiven Einfluss auf das Selbstkonzept der Schüler zum Singen und eine positive Einstellung zum Üben ausübt. Des Weiteren geht die Angst vor negativer Bewertung mit Vermeidungsstrategien und Stressreaktionen einher. Auffällig ist, dass die Abrufkompetenz, also das sich Erinnern können von bereits Erarbeiteten Stücken, keinen Rolle auf das Selbsterleben oder die Angst vor negativer Bewertung auszuüben scheint. In weiteren Studien sollte eine Verbesserung der Skalen vorgenommen werden und geprüft werden, ob Unterschiede über das Alter existieren und Zusammen-

hänge mit Persönlichkeitseigenschaften bestehen.

Literatur

- Badur, Imke-Marie (2013). Musikbezogene Aktivitäten von Kindern im Grundschulalter. Eine hypothesengenerierende Studie unter Verwendung qualitativer Interview mit Kindern. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Gembris, Heiner (2008). Entwicklungspsychologische Befunde zum Singen. In Andreas Lehmann-Wermser & Anne Niessen, Aspekte des Singens: Ein Studienbuch (S. 11-34). Augsburg: Wissner Verlag.
- Graml, Karl & Reckziegel, Walter (1982). Die Einstellung zur Musik und zum Musikunterricht: ein Beitrag zur Elternbefragung. Mainz: Schott Verlag.
- Kormann, Adam (1991). Die Angst vor dem Vorsingen. In Rudolf-Dieter Kraemer, Musikpädagogik: Unterricht – Forschung – Ausbildung (S. 64-78). Mainz: Schott.
- Peschke, Sebastian & von Georgi, Richard (2015). The competence of performance: mental aspects of succeeding and failing in musicians. Proceedings of the Ninth Triennial Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music, 17.-23. August, Manchester, UK.
- Wolf, Anna, Wolpert, Lea & Kopiez, Reinhard (2013). Freude am Singen bei 10-12-Jährigen: Möglichkeiten der musikpädagogischen Einflussnahme. In Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn & Holger Höge, Musikpsychologie – Interdisziplinäre Ansätze (Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 23) (S. 94-115). Göttingen: Hogrefe.

KATARZYNA GREBOSZ-HARING & LEONHARD THUN-HOHENSTEIN
(Universität Salzburg)

Auswirkungen des Chorsingens im Vergleich zu Musikhören auf Modulation von Cortisol, sekretorischem Immunglobulin A (s-IgA), psychischem Befinden und Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit psychischen Störungen. Ergebnisse einer Pilotstudie

Hintergrund: Psycho-neuroendokrine Reaktionen auf musikbasierte Interventionen inklusive rezipieren von Musik und Singen wurden in verschiedenen naturalistischen Settings bei Erwachsenen untersucht (Kreutz, et al., 2012; Chanda & Levitin, 2013; Fancourt, et al. 2016). Der wissenschaftliche Nachweis der Wirksamkeit dieser Maßnahmen bei Kindern und Jugendlichen mit psychischen Problemen steht jedoch noch aus. Ziel der vorliegenden Pilotstudie unter Kindern und Jugendlichen (Altersspanne: 12–18) mit psychischen Störungen (Diagnose nach ICD-10: F00-F99 der WHO) in stationärer und ambulanter Behandlung war es, die psychophysiologischen Wirkungen einer aktiven musikbasierten Intervention (Singen in einer Gruppe) im Vergleich zu einer passiven musikbasierten Intervention (Musikhören) zu erfassen. Es wurde die Wirksamkeit einer Minimalinterventionsphase („Studie 1“) und einer Intensivinterventionsphase („Studie 2“) untersucht.

Methode: In „Studie 1“ wurden die Probanden am gleichen Wochentag und zu gleicher Uhrzeit entweder einer Singgruppe (N=12) oder einer Musikgruppe (N=8) zufällig zugeteilt. Die Probanden füllten zu Beginn der Sitzungen und nach 45 Min. kurze ad-hoc Fragebögen zum psychischen Befinden aus und gaben Speichelproben zur Bestimmung von Cortisol und sekretorischem Immuno-

globulin A (s-IgA) ab. In „Studie 2“ wurde die Intervention (Singen oder Musikhören) ein Mal am Tag á 45 Minuten über 5 aufeinanderfolgende Tage angeboten. Sowohl in der Singgruppe (N=7) als auch der Musikgruppe (N=5) wurden unmittelbar vor und nach der jeweiligen Intervention über fünf Tage Daten zum psychischen Befinden und Speichelproben zur Bestimmung von Cortisol und S-IgA genommen. Zusätzlich füllten PatientInnen am ersten und letzten Tag der Intervention die Fragebögen zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und psychischen Wohlbefinden aus. Die Sing-Bedingung enthielt in beiden Studien Warm-up Stimmübungen und Repertoirestücke. In der Musik-Bedingung nahmen die Probanden jeweils an einer Einheit mit rezeptiver entspannungsfördernder Musik in Kombination mit Entspannungstechniken teil.

Ergebnisse und Diskussion: Die Auswertung befindet sich in Arbeit. Ergebnisse werden auf der Tagung präsentiert und diskutiert.

Literatur

- Chanda, M. L., Levitin, D. J. (2013). The neurochemistry of music. *Trends Cogn. Sci.* 17, 179–193.
Clift, S. (2012). Singing, wellbeing and health. In: MacDonald, R., Kreutz, G., Mitchell, L. (Hrsg.). *Music, Health and Wellbeing*. Oxford: University Press, 113–124.
Fancourt, D., Williamon, A., Carvalho, L.A., et al. (2016). Singing modulates mood, stress, cortisol,

cytokine and neuropeptide activity in cancer patients and carers, *ecancermedicalscience* 10:631, DOI: 10.3332/ecancer.2016.631.

Kreutz G., Murcia, C. Q., Bongard, S. (2012). Psycho-neuroendocrine Research on Music and Health: An Overview. In: MacDonald, R., Kreutz, G., Mitchell, L. (Hrsg.). *Music, Health and Wellbeing*. Oxford: Oxford University Press, 457-476.

Kreutz, G. (2014). Does singing facilitate social bonding? *Music and Medicine* 6(2), 51-60.

Stegemann, T., Schmidt, H.U. (2015). Musiktherapie bei Kindern und Jugendlichen mit psychischen Problemen – eine Übersicht. In: Bernatzky, G., Kreutz, G. (Hrsg.). *Musik und Medizin. Chancen für Therapie, Prävention und Bildung*. Wien: Springer Verlag, 155-176.

World Health Organization (WHO). (2011). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. - 10th Revision, 4th edition* 2010.

CÉCILE JANSEN
(Universität Leipzig)

Auswirkungen von Singen auf aktuellen Angstzustand

Das Bild des ängstlichen Kindes, welches im dunklen Wald beginnt zu singen, um sich zu beruhigen, ist geläufig - doch was steckt dahinter? Dies bildet die zentrale Fragestellung der vorliegenden Untersuchung: Wie wirkt sich Singen auf den aktuellen Angstzustand psychosomatischer Patienten aus?

Angst ist eine überlebenswichtige Schutzfunktion des Körpers. Pathologisch wird Angst jedoch, wenn sie grundlos oder im Übermaß auftritt. Dies führt für den Betroffenen zu einer Beeinträchtigung des Erlebens und Verhaltens. Laut Bericht der Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS98) zum Gesundheitszustand der deutschen Bevölkerung litten 14,2 % der Befragten während des vorausgegangenen Jahres unter einer Angststörung (Wittchen et al., 1999, 61). Bei Angststörungen besteht ein besonderes Risiko der Komorbidität, vor allem im Zusammenhang mit depressiven Erkrankungen oder Suchterkrankungen. Aufgrund der hohen Prävalenz von Angststörung in der Bevölkerung kommt es zu einer hohen und andauernden Belastung des Gesundheits- und Sozialsystems.

In jüngerer Zeit entstanden einflussreiche Studien zur Wirkung von Singen auf das Wohlbefinden der Probanden. So konnten eine erhöhte Hormonausschüttung des Bindungshormons Oxytocin (Kreutz et al., 2004, 623) sowie ein Anstieg des Immunstoffes sekretorisches Immunglobulin A (Beck et al., 1999, 87) nach dem Singen nachgewiesen werden.

Aufbauend auf diesen Befunden soll die vorliegende Arbeit dazu beitragen, die mögliche Angst reduzierende Wirkung von Sin-

gen weiter zu untersuchen. Anhand qualitativer Interviews stellte Karl Adamek eine subjektiv empfundene Angstreduzierung durch Singen fest und benannte als mögliche Erklärungsansätze drei Ebenen der Angstbewältigung: Löschung von verkraampftem Verhalten, Beruhigung nach Aufregung sowie Unterbrechung von zwanghaften und bedrückenden Gedanken (Adamek, 1996).

Versuchsaufbau und Datenerhebung: Ziel der Arbeit ist es, im Rahmen des Therapieangebotes "Heilkraft der Stimme" an den Heiligenfeld Kliniken in Bad Kissingen den Angstzustand der Teilnehmenden in einem Prä-Post-Design zu untersuchen. Außer der psychosomatischen Behandlung und der Anmeldung zum Therapieangebot wurden keine weiteren Bedingungen an die Teilnahme geknüpft, um keine Einschränkung im Krankheitsbild vorzunehmen. Als Hauptinstrumentarium wurde das State-Trait-Angst-Depressions-Inventar (STADI) (Laux et al., 2013) verwendet. Als physiologischer Parameter wurde die Herzratenvariabilität während der Intervention mittels HVR-Gerät „Bodyguard2“ der Marke Firstbeat gemessen. Zudem wurde der Fragebogen zur Befindlichkeitsveränderung (BVV) verwendet, welcher an den Heiligenfeld Kliniken entwickelt wurde. Um die Strukturen des Klinikalltags nicht zu stören, wurde von der Erhebung einer Kontrollgruppe abgesehen.

Hypothesen:

1. Der wahrgenommene Angstzustand der Probanden, gemessen durch das State-Maß

des STADI-Inventars, nimmt nach dem Singen ab.

2. Die Angst reduzierende Wirkung von Singen steht nicht im direkten Zusammenhang mit der musikalischen Erfahrung der Probanden. Die musikalische Vorerfahrung wird mittels Fragebogen erhoben.

3. Bei Angstpatienten hat Singen eine größere Angst reduzierende Wirkung als bei Nicht-Angstpatienten.

4. In den ersten fünf Minuten der Intervention ist die Herzfrequenz höher und die hochfrequente Herzratenvariabilität geringer im Vergleich zu den letzten fünf Minuten der Intervention.

Die Erhebung der Daten erfolgte im Mai dieses Jahres und befindet sich nun in der

Auswertung. Erste Ergebnisse der Analysen des Datenmaterials aus dem unabgeschlossenen Forschungsprojekt werden zur Poster-Session präsentiert.

Literatur

Adamek, K. (1996). Singen als Lebenshilfe, Waxmann Verlag.

Beck, R. et al. (1999). Choral Singing, Performance Perception and Immune System changes in Salivary Immunglobulin A and Cortisol. *Music Perception*, 18, 87-106.

Wittchen, H.-U. et al. (1999). Bundes-Gesundheitssurvey 1998. In: *Das Gesundheitswesen*. Sonderheft 2, 61. Jahrgang.

Kreutz et al. (2004). Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol, and emotional state. *Journal of Behavioral Medicine* 27, 623–635.

Laux, L. et al. (2013). Das State-Trait-Angst-Depressions-Inventar, Hogrefe Verlag.

MATTHIAS BERTSCH

(Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien)

Zur Reliabilität der Hörwahrnehmung, des sensorischen Feedbacks und der Qualitätsbeurteilung bei Trompeten-Spieltests im Blindversuch

Die Qualitätsbeurteilung eines Musikinstruments erfolgt bei Bläsern zum einen über den klanglichen Output, zum andern fließen auch sensorische Wahrnehmungen ein. Hierzu gehören feinsensorisch spürbare Schwingungsparameter im Ansatzbereich sowie die haptische Sensorik beim Halten des Instruments. Testet ein Spieler ein ihm unbekanntes Instrument, beschreibt er diese Eigenschaften anhand einer Vielzahl an Parametern. Diese Aussagen kommen oft so überzeugend, dass es spannend erscheint, wie gut und objektiv diese Beurteilungen sind.

Um die Zuverlässigkeit dieser Aussagen zu überprüfen, wurden in einer Studie Blindtests durchgeführt, d.h. die Spieler (N=55) hatten verbundene Augen oder testeten die Instrumente in einem absolut abgedunkelten Raum. Zwei Perinet-Instrumente aus dem Hochpreis-Segment, ein weiteres modulares Testinstrument mit auswechselbaren Schallbechern und Mundrohren sowie ein, mangels Qualität, seit langem nicht mehr aus dem Orchesterbüro ausgeliehenes Instrument. Die Testinstrumente wurden getestet und 40 Variablen wurden abgefragt. Einige Setups wurden mit zeitlichem Abstand wiederholt und die Aussagen verglichen. Insgesamt fanden 252 Spieltests mit 21 variierenden Instrumenten in drei Ländern an verschiedenen Orten statt: Universität für Musik und darstellende Kunst Wien, Oper Helsinki, University of Wisconsin-Whitewater, Northern Illinois Uni-

versity Dekalb, North Park University Chicago und University of Wisconsin-Madison.

Ergebnisse: Zur statistischen Auswertung der Reliabilität wurden zufällig 32 Wiederholungen desselben Setups desselben Spielers herangezogen. Hoch signifikant war die Gesamtklassifikation des Instruments (Kendall's Tau-b $\tau = 0.74$, $p = .001$). Hierbei galt es, das Instrument einer von fünf Kategorien zuzuordnen: Als Instrument für Profis, Semiprofis, Studierende, fortgeschrittene Spieler oder Anfänger), was üblicherweise gewissen Preissegmenten entspricht. Ebenso gut wurde die Spielbarkeit des Pedaltons beurteilt. Weitaus weniger reliabel ($\tau = 0.36$, $p = .08$) war die Beurteilung der eigenen Präferenz. Es gab kein Instrument, welches von allen als das „Beste“ beurteilt wurde. Bei den Spielqualitäten zeigte sich eine gute Reliabilität bezüglich des Dynamikumfangs und der Brillanz. Etwas geringer jene zur Variabilität der Tonhöhen, d.h. wie leicht sich Töne ziehen lassen bzw. einrasten ($r = -.65$ $r^2 = 0.42$). Sehr schlecht war die Reliabilität bei den Aussagen über Ansprache, Luftbedarf, Klangfarbe und sogar über die eigene Klangpräferenz des Instruments. Dies ist bemerkenswert, da Musiker üblicherweise recht überzeugt von diesen Angaben sprechen, wenn Sie ein Instrument „normal“ testen. Lediglich das aussortierte alte Instrument wurde deutlich als das schlechteste beurteilt.

Ursache für die Unterschiede in der Klangfarbenbewertung könnte die Reihenfolge

der Testung gewesen sein. Ein Ton wird als „heller“ eingestuft, wenn zuvor ein Instrument mit besonders dunkler Klangfarbe gespielt wurde, und umgekehrt als dunkel, wenn zuvor ein besonders obertonreiches Instrument gespielt wurde. Die subjektiven Qualitätskriterien wurden auch mit objekti-

ven Messungen der Eingangsimpedanz verglichen. Hierbei konnten einige Korrelationen gefunden werden. Der Dynamikumfang und die Flexibilität der Tonhöhe stehen im Zusammenhang mit der 3dB Güte der Impedanzspitzen.

VASILEIOS CHATZIOANNOU, ALEX HOFMANN,
MONTERRAT PAMIES-VILA, SEBASTIAN SCHMUTZHARD
(Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien)

Analyse der Klangformung durch Artikulation an Klarinetteninstrumenten

Die musikalische Interpretation einer Solopassage für Klarinette oder Saxophon erfordert jahrelanges Training der Spieltechnik. Die SpielerInnen verwenden dabei unter anderem zahlreiche Artikulationstechniken (mit Zunge oder ohne Zunge) um die Toneinsätze unterschiedlich zu formen und somit den Klängen ihren ausdrucksstarken Charakter zu verleihen. Die komplexen Zustandsänderungen des Tonerzeugers während dieser verschiedenen Einschwingvorgänge rückten in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus der Forschung.

In dieser Studie werden unter Verwendung neuartiger Messmethoden und weiterentwickelter Computermodellierungstechniken die Einschwingvorgänge sowohl von ihrer klanglichen Ästhetik als auch von den physikalischen Entstehungsprozessen her analysiert. Durch Messungen direkt am Rohrblatt können wichtige Parameter, welche die transienten Schwingungen beschreiben,

erstmalig erfasst und analysiert werden. Diese umfassen die Schwingungen des Blattes (reed vibrations), die Öffnung der Bahn (tip opening), die Dauer und Intensität des Zungenschlages (tonguing) und die Kollision des Blattes mit der Bahn (beating). Nicht zugängliche Parameter, wie zum Beispiel der Luftstrom (flow) werden durch Computermodellierungen ergänzt, sodass eine Rekonstruktion der angewandten Spieltechnik und der physikalischen Zustände im Instrument basierend auf Klugaufnahmen möglich wird (inverse modelling).

Durch Messung und Modellierung können nun die Entstehungsprozesse der transienten Vorgänge und deren Einfluss auf den Gesamtklang besser beschrieben werden. Außerdem wird eine Resynthese realistischerer Klarinetten- und Saxophonklänge möglich, die auch die Facetten artikulativen Ausdrucks berücksichtigen.

FLORIAN HANTSCHHEL, CLAUDIA BULLERJAHN
(Universität Gießen)

The use of prototype theory for understanding the perception and concept formation of musical styles

Introduction: In modern times, categories and categorization form an integral part of everyday cultural life as systems for the organization of popular culture (cf. Frith 1996, p. 75). Also, the organization of music into categories such as »style« (note, that style ≠ genre, cf. Wicke 1997) is a Western European phenomenon, which has a long standing cultural history and still has social significance today (cf. Seidel, 1996). In the early 1990's German music-psychologist Rainer Niketta studied the value of cognitive-prototype-theory (orig. Eleanor Rosch; cf. Murphy 2004) for understanding the aesthetic perception of musical styles. Since then, no further significant research inquiry has been conducted.

Exploratory Aims:

- Investigation of perception of specific music styles using prototype theory
- Demonstration that prototypicality of sounding objects directs the intersubjective decision processes and categorization

Design and Evaluation Methods: Our elicitation (spring, 2015) is based on:

- a preliminary study (literature review, music corpus generation and analysis) to identify stylistically relevant music parameters (black metal music)
- pre-test expert-rating (n2=4)
- self-developed, Lime-Survey-based, online-questionnaire (n1=764), which consists of typicality ratings (5-point Likert scales) for 20 audio-stimuli (black metal & various substyles of heavy metal music)

Audio test-stimuli were taken from previously existing songs, and musical parame-

ters were examined with methods of popular music analysis to deliver supplementary evidence. Questionnaire participants were grouped into six different expertise levels via self-assessment.

Results, Discussion and Conclusion: The statistical analysis of typicality-ratings for n1 and n2 clearly indicate that typicality effects control the ratings of the 20 audio-test-stimuli:

- High to substantial inter-rater reliability for prototypical stimuli as well as positive correlation of perceived typicality and intersubjective consistency of judgement suggest an overall shared cognitive music style concept, even for such specific categories as extreme metal (black metal etc.)
- Experience & expertise seem to affect accuracy of discrimination (e.g. between very closely related style categories), but not the general identification of prototypical stimuli
- Holistic perception of stylistically relevant musical features seems to significantly affect typicality perception and thus judgement

To conclude, most recent investigations concerning the perception of musical styles either use the linguistic approach of defining specific grammatical rules exclusively, or analyze non-musical parameters, e.g. musicians' image or fan culture. Instead, we argue that psychology's research paradigm of cognitive prototypes provides valuable information for understanding the concept

formation and perception processes for the differentiation of musical styles.

References

Frith, S. (1996). *Performing Rites. On the Value of Popular Music*. Oxford: Oxford University Press.

Murphy, G. L. (2004). *The Big Book of Concepts*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Niketta, R. (1990). Was ist prototypische Rockmusik? Zum Zusammenhang zwischen Prototypikalität, Komplexität und ästhetischem Urteil. In K-E. Behne, G.

Kleinen & H. de la Motte-Haber (Eds.), *Musikpsychologie. Empirische Forschungen – Ästhetische Experimente. Jahrbuch der deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie* (pp. 35-57). Wilhelmshaven: Florian Noetzel Verlag.

Rosch, E. & B.B. Lloyd (1978). *Cognition and categorization*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Seidel, W.(1996). Stil. In L. Finscher (Ed.), *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Sachteil Bd. 8* (pp. 1740-1765). Kassel u.a., 2. Aufl. 1996.

ALEX HOFMANN¹, WERNER GOEBL¹, BRIAN WESOLOWSKI²

(¹Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien, ²University of Georgia)

Synchronisation im Jazz Ensemble

Das Phänomen des Groove wird oft durch seine Wirkung auf die Hörenden beschrieben (Tanzen, Wippen, Kopfnicken, Fußstapfen). Deutlich schwieriger ist die Benennung der musikalischen Parameter, welche diese Wirkung erzeugen. Die Notwendigkeit eines gleichmäßigen Pulses ist dabei unumstritten. Allerdings werden im Jazz oft Abweichungen von diesem Puls beobachtet. Im Ensemblespiel führen solche Abweichungen zu Asynchronizitäten der Tonanfänge. Ob diese Abweichungen beabsichtigt eingesetzt werden, oder durch Synchronisierungsprozesse entstehen, ob sie der Hörwahrnehmung eines Groove zuträglich (Participatory Discrepancies) sind oder nicht, ist Gegenstand aktueller Forschungen.

In dieser explorativen Studie haben 6 professionelle, amerikanische Jazz-Spieler (1 Saxophonist, 2 Kontrabassisten, 3 Schlagzeuger) in jeweils unterschiedlich kombinierten Trio-Besetzungen drei Jazz-Songs (JS1: Have you met Miss Jones (168 bpm); JS2: Fast Blues (208 bpm), JS3: On green Dolphin Street (168 bpm) in Wiederholung eingespielt. Die Musiker spielten auf sensorbestückten Instrumenten, die eine getrennte zeitliche Analyse zulassen. Der Korpus der Daten umfasst ca. 45 Minuten Klängaufnahmen mit mehr als 38000 einzelnen Tönen. Alle Ensembles verwendeten ein schnelleres Spieltempo als vorgegeben (4.3–14.6%).

Eine Varianzanalyse zeigte, dass die Schlagzeuger und die Songs einen signifikanten Einfluss auf die Abweichungen vom Spieltempo hatten. Die langsameren Songs wur-

den durchschnittlich mehr beschleunigt (JS1, JS3 > 10 %) als der schnelle (JS2 = 6.9 %). Schlagzeuger 2 (S2) beschleunigte das Tempo weniger als die Anderen, unabhängig vom gespielten Song (< 8.1%). Die Analysen zeigten außerdem eine hohe Regelmäßigkeit (coefficient of variation) der nacheinander gespielten Viertelnoten (horizontal) in der Rhythmusgruppe (CV = 0.074). Auf nächst höherer metrischer Ebene (halbe Noten) wird deutlich, dass die Töne auf den Zählzeiten 2 und 4 regelmäßiger waren (CV = 0.068) als auf den Zählzeiten 1 und 3 (CV = 0.087). Ein ähnliches Muster war auch für die Asynchronizität gleichzeitiger Schlagzeugklänge (vertikal) zu beobachten. Die Asynchronizitäten auf den Zählzeiten 2 und 4 waren geringer als auf 1 und 3. Die Asynchronizitäten zwischen Hi-Hat und Cymbalbecken lagen zwischen 8.6 ms (S2) und 27.9 ms (S1). Die Abweichungen einzelner Instrumente vom Grundschlag (Puls), dem zeitlichen Mittelwert aller Töne des Ensembles zur selben Zählzeit, zeigte, dass die Hi-Hat bei allen Schlagzeugern deutlich vorgezogen war. Obwohl für alle drei Schlagzeuger (S3 = 13 ms) individuelle Asynchronizitäten gemessen wurden, konnte gezeigt werden, dass beide Bassisten im Bezug zum Grundschlag eine geringe Verzögerung aufwiesen (B1 = 2.9 ms, B2 = 7.7 ms), besonders gering auf den Zählzeiten 2 und 4.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich Ensemblesynchronizität im Jazz auf der metrischen Ebene der halben Noten bewegt. Hierbei kommt der Hi-Hat, gespielt auf den Zählzeiten 2 und 4, eine besondere Rolle zu, da sie dem Puls des Ensembles voran geht. In Bezug auf die Theorie der

Participatory Discrepancies stellen sich daher neue Fragen: Wenn die Asynchronizitäten innerhalb der einzelnen Schlagzeuginstrumente größer ist, als die im Ensemble, welches ist das Referenzinstrument am Schlagzeug, zu dem die Asynchronizitäten

berechnet werden sollen? Auf welcher metrischen Ebene sind Asynchronizitäten relevant für die Hörwahrnehmung von Groove im Jazz und in anderen Stilen der Populärmusik?

MELANIE IRRGANG¹ & HAUKE EGERMANN²
(¹TU Berlin, ²University of York)

Wie bewegt sind die Geneva Emotion Music Scales? – Vorhersage emotionaler Qualitäten von Musik durch Accelerometer-Daten von freier Bewegung während des Musikerlebens

Hintergrund und Ziele: Aktuellen Theorien nach, wird Musik als emotional erlebt, weil sie expressive Bewegungen hörbar macht. Beispielsweise kommen Maes, Leman, Palmer und Wanderley (2014) zu dem Schluss: "The musical mind is highly embodied" (p.1). So sei der menschliche Körper aktiv an der Herstellung musikalischer Bedeutung beteiligt. Daher würde ein valider Ansatz zur Messung musikalischer Emotionalität darin bestehen, die von der Musik stimulierte Bewegung zu erfassen. Die Geneva Emotion Music Scales (GEMS) wurden von Zentner, Grandjean und Scherer (2008) in vier Studien spezifisch zur Beschreibung des emotionalen Erlebens von Musik entwickelt. In der vorgestellten Arbeit wurde überprüft, wie weit sich das Erleben dieser Skalen durch musikbegleitende Bewegungen vorhersagen lässt. Dazu wurden in zwei Studien die Bewegungssensoren (Accelerometer) von Smartphones zur Aufzeichnung von freier Bewegung während des Musikerlebens verwendet, um dessen emotionale Qualitäten in Hinblick auf die Geneva Emotion Music Scales (GEMS-9) vorherzusagen.

Methoden: Teilnehmende aus Studie 1 (N=22) und Studie 2 (N=21) wurden mit einer Android-App durch das Experiment geführt. Sie befanden sich dabei allein in einem nur schwach beleuchteten Raum und trugen Kopfhörer, die durch ein langes Kabel mit dem Smartphone verbunden waren. Für jeden der 10 Stimuli à 40 Sekunden

bekamen sie zunächst die Anweisung sich frei zur Musik zu bewegen, aber dabei zu berücksichtigen, dass die Bewegung nur über das Smartphone aufgezeichnet werden könne. Im Anschluss an die Bewegung bewerteten die Teilnehmenden den Stimulus auf Skalen von 0 bis 100 in Hinblick auf die GEMS-9. Sie wurden dabei instruiert nur die emotionale Qualität der Musik zu bewerten, nicht wie sie sich während des Musikerlebens gefühlt haben. Um die emotionale Qualität der Musik durch die von ihr stimulierte Bewegung vorherzusagen, wurde die Bewegung unter Berücksichtigung der Qualitäten Geschwindigkeit, Größe, Regelmäßigkeit und Glätte über das gesamte Stück gemittelt quantifiziert.

Ergebnisse: Für folgende GEMS-Dimensionen gab es Abweichungen zwischen den Experimenten: tenderness (R1 2 (Studie 1)=0.50, R2 2 (Studie 2)=0.39), nostalgia (R1 2 =0.42, R22=0.30), wonder (R12=0.25, R22=0.34), sadness (R12=0.24, R22=0.35), peacefulness (R12=0.20, R22=0.35), joy (R12=0.19, R22=0.33) und transcendence (R12=0.14, R22= 0.00). Für power (R12=0.42, R22=0.49) und tension (R12=0.28, R22=0.27) konnten die Ergebnisse fast reproduziert werden. Eine Hauptkomponentenanalyse der GEMS Ratings und deren Vorhersage durch die extrahierten Bewegungsfeatures hat außerdem ergeben, dass sowohl Arousal als auch Valence, d.h. Quantität und Qualität der musikalischen

Emotionalität, durch die gebildeten Regressionsmodelle beschrieben werden.

Schlussfolgerungen: Einerseits zeigen die Ergebnisse, wie und welche Musikevozierten Bewegungen mit welchen Musikevozierten Gefühlen korrespondieren. Andererseits zeigen sie auf, wie das Feld der Embodied Music Cognition perspektivisch in Musikempfehlungsdienste integriert werden kann. So könnte der Weg zukünftig auch in anderer Richtung besritten werden, indem nicht die Musik die Emotionali-

tät der Bewegung evoziert, sondern umgekehrt expressive, emotional-konnotierte Gesten von Nutzer*innen vollzogen werden, zu denen dann passende Musik bestimmt wird.

Referenzen

- Maes, P.-J., Leman, M., Palmer, C., and Wanderley, M. Action-Based effects on Music Perception. *Frontiers in Psychology* 4 (2014).
- Zentner, M., Grandjean, D., and Scherer, K. R. Emotions Evoked by the Sound of Music: Characterization, Classification, and Measurement. *Emotion* (Washington, D.C.) 8, 4 (2008), 494-521.

MANFRED NUSSECK¹, CHRISTOPH REUTER²,
ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG², CLAUDIA SPAHN¹
(¹Freiburger Institut für Musikermedizin, ²Universität Wien)

Zusammenhänge zwischen akustischen Parametern und Bewegungen beim Klarinettenspiel

Einleitung: Musizieren besitzt eine enge Verknüpfung zwischen musikalischen und körperlichen Ausdrucksformen. Visuelle musikalische Begleitbewegungen (Godoy & Lemán 2010), die nicht unmittelbar für die Klangerzeugung am Instrument notwendig sind, zeigen direkte Verbindungen mit musikalischen Strukturen wie z.B. Fermate, Abschnittswechsel oder Dynamikveränderungen. Zusätzlich verändern diese Begleitbewegungen den musikalischen Eindruck beim Publikum (Nusseck & Wanderley 2009). Die Ausführungen dieser Spielbewegungen sind vergleichsweise individuell und hängen mit dem intendierten Ausdruckscharakter des Musizierenden zusammen (Desmet et al. 2012). Dennoch finden sich Gemeinsamkeiten in den Bewegungen: Beim Klarinettenspiel zeigten sich beispielsweise systematisch wiederkehrende Bewegungsmuster des Trichters an bestimmten Stellen im Stück, die auch über die Musizierenden hinweg bestand hatten (Teixeira et al. 2014). Bisher allerdings wurden Veränderungen in einzelnen Bewegungsbereichen noch nicht mit akustischen Parametern in Beziehung gesetzt.

Fragestellung: In wie weit zeigen beim Klarinettenspiel spezifische Bewegungsauslässe in den Armen, Knien und am Instrument Zusammenhänge mit Veränderungen in akustischen Komponenten wie z.B. Dynamik und Intensität?

Methodik: Am Freiburger Institut für Musikermedizin (FIM) wurden 22 Klarinettestistin-

nen und Klarinettenisten während des Spielens mittels 3D Motion Capture Technik visuell und mit einem digitalen Soundrecorder akustisch aufgezeichnet. Die Musizierenden wurden dafür an verschiedenen Stellen am ganzen Körper mit reflektierenden Markern bestückt, die anschließend in ein digitales 3D Koordinatensystem (Vicon Motus) übertragen wurden. Für die Bewegungsanalyse wurden Winkelveränderungen in den Armen, den Schultern, den Knien, dem Rücken und dem Instrument verwendet. Diese zeigen den Ausschlag der Bewegung in den jeweiligen Körperbereichen an. In einem weiteren Auswertungsschritt sollen nun die Audioaufnahmen analysiert und mit den visuellen Bewegungsdaten in Bezug gesetzt werden. Dazu werden via Matlab akustische Parameter wie z.B. Dynamikumfang, Spectral Centroid, Spectral Flux, Attack Time, Rauigkeit, Helligkeit, Inharmonizität, perkussive Anteile etc. aus den Aufnahmen bestimmt und mit den Winkelausschlägen der einzelnen Körperbereiche korreliert (Lartillot & Toiviainen 2007; Driedger & Müller 2014). Es werden dabei beispielsweise Zusammenhänge zwischen der Bewegungsamplitude und Tonparameter sowie die Synchronizität zwischen Bewegungsmaxima und Klangmaxima untersucht. Zum Zeitpunkt der Einreichung dieses Abstracts war die Auswertung noch nicht abgeschlossen.

Diskussion: Die Ergebnisse dieser Studie sollen einen Beitrag zum Verständnis von Bewegungsmustern und ihren Zusammen-

hang mit akustischen Parametern liefern und Erkenntnisse darüber gewinnen, inwiefern begleitende Spielbewegungen dem musikalischen Ausdruck dienen.

Literatur

Desmet, F., Nijs, L., Demey, M., Lesaffre, M., Martens, J., und Leman, M. (2012) Assessing a clarinet player's performer gestures in relation to locally intended musical targets. *Journal of New Music Research*, 41 (1), 31–48. Driedger, J. und Müller, M. (2014) TSM Toolbox: MATLAB implementations of Time-Scale Modification Algorithms. *Proceedings of*

the International Conference on Digital Audio Effects. Godoy, I. und Leman, M. (2010) *Musical Gestures. Sound, Movement, and Meaning*. Routledge, New York. Lartillot, O. und Toiviainen, P. (2007) A Matlab toolbox for musical feature extraction from audio. *International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux*, 237-244. Nusseck, M., und Wanderley, M. M. (2009) Music and motion – How music-related ancillary body movements contribute to the experience of music. *Music Perception*, 26, 335–353. Teixeira, E.C.F., Loureiro, M.A., Wanderley, M.M. und Yehia, H.C. (2014) Motion Analysis of Clarinet Performers. *Journal of New Music Research*, 44 (2), 97-111.

FLORIAN ECKL & ROBERT HÖLDRICH
(Universität für Musik und Darstellende Kunst Graz)

The effects of music and alpha-theta-wave frequencies on meditation

Meditation and music are usually performed together. In many cases music is the background of meditation. Thus, the question arises whether music has a positive effect on meditation. This study dealt with the assumptions that 1) music and 2) alpha-theta wave frequencies have an effect on meditation. It is hypothesized that 1) relaxing music has a positive effect on meditation compared to arousing music and no music, 2) arousing music has a negative effect on meditation compared to relaxing music and no music, and 3) alpha-theta-wave frequencies have a positive effect on meditation/relaxation compared to no music.

Fast theta- and slow alpha- waves (6-10Hz) are representative for a meditative and relaxed state. As a consequence, it had been tested whether these frequencies played via headphones are triggering a meditative or relaxed state. The assumption is that frequencies in the range of alpha and theta waves are able to provoke or strengthen the production of these brain waves, via superposition of waves or resonance phenomena and therefore a meditative and relaxed state can be achieved. The discussion of previous research sheds first light to the addressed topics. A pretest evaluated the best music pieces for the conditions "relaxing music" and "arousing music" and tested the ability of the headphones to produce infrasounds at a certain sound pressure level without any audible by-products. In the main study GSR-measurements, standardized questionnaires (STAI-X, STOMP-R, and d2-R) and rating scales have been used to obtain valid data. Sta-

tistical analyses included univariate ANOVA, repeated measurements ANOVA, as well as bivariate correlations.

It was found that arousing music has a significant negative effect on meditation. Relaxing music showed no significant differences with no music, which might be due to background-noise on the audio-files. Alpha-theta-wave frequencies showed conflicting results. It is discussed that this conflicts are due to two different states of relaxation, not separated in this study. It is assumed that alpha-theta-wave frequencies have a significant positive effect on a tired relaxed state and can trigger tiredness, whereas simultaneously they have a negative effect on a meditative relaxed state. Several explanations for this are discussed. Moreover the analysis of qualitative data showed that alpha-theta-wave frequencies seem to affect the sense of hearing. Participants reported by themselves that they were not as distracted by the background noises from public transports outside as under the condition without music. They had the impression of experiencing the background noises in another way than without music. It seems to be possible that alpha-theta-wave frequencies could be used against sleeping disorders as they seem to increase tiredness. Further studies are needed, evaluating the proper effects of these frequencies on human and testing the effects of relaxing music without background noises. It would be also interesting to see if infrasounds really influence the sense of hearing and in which way they do so. Possible findings could be used to explore new ways of noise prevention.

LUDWIG KOLLENZ
(Universität Wien)

Frequenzgruppenbreiten – Für das Beste im Hörgerät

Ziele: Frequenzgruppenbreiten (FGB) sind bekanntes sowie nutzbar gemachtes Phänomen des menschlichen Gehörs. Ein Beispiel für die Nutzung ist Lautheitsmessung (DIN 45631, 1967). Es wird stets von statischen FGB ausgegangen, neuere Forschung hat nur die Anzahl von 24 auf 40 FGB erhöht. Dabei wurde bereits darauf hingewiesen, dass FGB in ihrer Mittenfrequenz variabel sind (Reuter 1995). In diesem Projekt soll dieses dynamische Verhalten von FGB erforscht und nachgebildet werden um in Hörgeräten genutzt zu werden. Damit soll die Lautheits-Messung und folglich die Verstärkung des Signals in geschädigten Hörbereich verbessert werden.

Hintergrund: Es ist bekannt, dass FGB zur Lautheits-Auswertung und Kontrasthebung im Gehör genutzt werden (Weinzierl, 2008). Erstmals von Zwicker et al. erforscht, wurde eine feste Einteilung vorgeschlagen, welche "willkürlich" (Zwicker, 1967) war. Moore (1995) unterteilte mit seinen Messungen den Bereich unter 500Hz feiner wodurch sich 40 FGB ergaben. Spreng konnte 1966 die Kopplungsbreiten als Ursprung der FGB ausmachen und mit einem EEG die FGB in der Hirnrinde nachweisen. Keidel & Spreng kamen 1975 zu der Ansicht, dass das Gehör im Spektrum nach steilen Anstiegen bzw. Einbuchtungen sucht und so die Grenzen jeder FGB festlegt. In ihren Experimenten konnten sie FGB mit der dreifachen Breite von Zwickers Messungen provozieren.

Methoden: Auf der letztjährigen DGM wurde ein Prototyp eines Algorithmus vorgestellt, der dynamische FGB mit einer variablen Gammatone-Filterbank simulierte. Mit

hilfe einer Gammachirp-Wavelet Analyse wie sie schon zur Audio-Kompression eingesetzt wurde (Krimi, Ouni, Ellouze, 2007) soll die Wahrnehmung des Gehörs adäquater umgesetzt werden. Statt einer Gammatone-Filterbank werden nun die Wavelet-Koeffizienten manipuliert. Das Spektrum wird auf Täler untersucht und so die FGB ermittelt. Die Verstärkung kann mittels Recruitment-Kurven ermittelt auf die Koeffizienten angewandt werden. Die diskrete Wavelet-Transformation repräsentiert hier die Filterfunktion der Haarzellen, da Gammatonefilter nach Patterson (1987) von deren Filterfunktionen abgeleitet sind. Die FGB im Sinne von äquivalenten Rechteckbreiten fassen Haarzellen im Bündeln zusammen innerhalb der Bündel wird die spezifische Lautheit und letztlich die Gesamtlautheit ermittelt.

Ergebnisse: Die aktuelle Variante nutzt eine Gammatone-Wavlet-Transformation mit einem valley-finding- Algorithmus um die FGB zu bestimmen. Der nächste Schritt wird die Erweiterung auf eine Wavelet-Packet-Transformation (Kiencke 2008) mit Suchbäumen: Die Aufteilung in hohe Zeit- oder hohe Frequenzauflösung ist hier variabel und soll mit den dynamischen FGB gesteuert werden.

Literatur

DIN 45631: 1967, Berechnung des Lautstärkepegels und der Lautheit aus dem Geräuschkpektrum.
Keidel, Wolfgang: Physiologie des Gehörs, Thieme 1975.
Kiencke, Uwe; Schwarz, Michael; Weickert, Thomas : Signalverarbeitung, Oldenbourg 2008.
Krimi, Samar; Ouni, Kais; Ellouze, Noureddine: „An Improved Psychoacoustic Model for Audio

Coding Based on Wavelet Packet“, 4th International Conference: Sciences of Electronic, Technologies of Information and Telecommunications March 25-29, 2007.

Moore, B.C.J.: “Frequency Analysis and Masking”, in Hearing 1995.

Patterson, Roy; Nimmo-Smith, Ian: „An Efficient Auditory Filterbank Based on the Gammatone Function“, SVOS Final Report 1987, S. 1 – 16.

Reuter, Christoph: Der Einschwingvorgang nichtperkussiver Musikinstrumente, Lang 1995.

Spreng, Manfred: „Neurophysiological Evidence for the Critical Bandwidth in Audition“, Dayton: Bionics Symposium 1966, S. 1 – 5.

Weinzierl, Stefan: Handbuch der Audiotechnik, Springer 2008. Zwicker, Eberhard; Feldtkeller, Richard: Das Ohr als Nachrichtenempfänger, S. Hirzel 1967.

ESTHER ROIS-MERZ & KATJA CSUKKER
(Audienz – musikalische Hörberatung)

Das Gehör im Nadelstreif

Banken verleihen Geld, können Sie Ihnen auch ein Ohr leihen? Eine Studie mit einem groß angelegten Hörscreening in einer österreichischen Großbank gewährt aufschlussreiche Einblicke in den Berufsalltag und die Schallbelastung von BankmitarbeiterInnen. Nahezu 80% der untersuchten Banker arbeiten in Großraumbüros, eine Situation, die fast zwangsläufig zu Lärmbelastung und Konzentrationsschwierigkeiten führt, was auch 83% der ProbandInnen in dieser Arbeitssituation zu Protokoll geben. Aus der Studie ergibt sich ein Geräusch-Cocktail aus Kundenfrequenz, telefonierenden KollegInnen, Meetings und Fortbildungen an nicht schalloptimierten Arbeitsplätzen. Eine Herausforderung ist die Arbeit im Empfangsbereich der Filialen, wo das Verstehen von Kundenwünschen akustisch an Grenzen stößt. Ihre Bank versteht Sie also nicht? So plakativ kann man es wohl nicht ausdrücken. Aber beinahe 30% der getesteten MitarbeiterInnen weisen einen Hörverlust zwischen 5 und 43% auf. 8% leiden an Tinnitus, 13% an erhöhter Lärmempfindlichkeit. Obwohl es wichtig wäre, dem Gehör Ruhepausen zu gönnen, setzen sich rund 50% der ProbandInnen auch in ihrer Freizeit hohen Schallbelastungen aus: bei Konzertbesuchen, Aufenthalt in lauten Lokalen, Vereinstätigkeit und geräuschvollem Sport. Wenn Sie diese Prozentzahlen als Verlust in Ihrem Wertpapierdepot vorfinden, wäre wohl Feuer am Dach, es bestünde Handlungsbedarf. Was der Arbeitgeberin zu Denken geben sollte: Rund 70% der untersuchten Personen schätzen ihre Situation noch schlechter, zum Teil deutlich schlechter, ein, als sie in der Praxis gemessen wurde. Das Arbeitsumfeld führt zu einem Ge-

fühl von Unwohlsein, das über die faktische Hörbeeinträchtigung weit hinausgeht. Vorsorgen ist besser als Nachweinen, das gilt bei Geldgeschäften ebenso wie beim wertvollen Gut eines gesunden Gehörs. Augenfällig ist, dass dieser Vorsorgegedanke durch die Bank nicht vorhanden ist. Weniger als 4% der MitarbeiterInnen greifen in belastenden Situationen zu Gehörschutz. In einer Vergleichsstudie mit StudentInnen der Musikwissenschaft sind es immerhin 61%, da ist die Bewusstseinsbildung bereits auf einem völlig anderen Level.

Fazit: Es besteht tatsächlich Handlungsbedarf, sowohl die Arbeitgeberin als auch jeder einzelne Mitarbeiter, jede Mitarbeiterin ist gefordert, die Verantwortung für die Gesundheit des eigenen Gehörs wahrzunehmen. Ein erster, wesentlicher Schritt ist selbstverständlich die regelmäßige Überprüfung mittels Hörscreening, es muss danach aber unbedingt das Umsetzen von Verbesserungsmaßnahmen erfolgen. So wird in der untersuchten Großbank derzeit die Telefonanlage erneuert, was den Mitarbeitern ermöglicht, mit einem Headset eine optimierte Hörsituation zu erreichen. Das Arbeitsinspektorat überprüft turnusmäßig die Ausstattung des Arbeitsplatzes. Für ergonomisches Sitzen und den Lichteinfall beim Bildschirmarbeitsplatz herrscht in der Zwischenzeit ein hohes Bewusstsein. Nun gilt es, diese Bewusstseinsbildung auf die Hörsituation und extra-aurale Hörschäden auszuweiten. Vorschläge zur Verbesserung liegen am Tisch: • Schaffen von Ruhezeiten für konzentriertes Arbeiten. • Schallreduktion im Bereich der Empfangshalle, um Sprachverständlichkeit zu erhöhen. • Gehörschutz,

der nicht isoliert, sondern Kommunikation und sogar Telefonieren ermöglicht. • Bei bereits bestehendem Hörverlust: Anpassen von Hörgeräten, die so diskret sind wie Bankgeschäfte! Es ist heute gang und gäbe, die Augen bei grellem Licht mit einer Sonnenbrille zu schützen und bei Fehlsichtigkeit eine optische Korrektur vorzunehmen. Ge-

hörschutz und Korrektur des Hörverlustes sollte die selbe Selbstverständlichkeit haben. Sie reduzieren Stress im Alltag und unterstützen die Burnout-Prophylaxe. Die ArbeitgeberInnen können hierzu viel beitragen und ein besonderes Signal für Mitarbeiterzufriedenheit setzen.

ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, DENIS KNAUF, CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

Was macht Musik „hart“? Heavy Metal & Co. aus psychoakustischer Perspektive

Hintergrund: Einige Untersuchungen betrachten sogenannte „harte“ Musik – meist Heavy Metal – in ihrer musiksoziologischen und -psychologischen Rolle, etwa in Bezug zu Themen wie aggressivem Verhalten unter Jugendlichen (Weindl 2005), Persönlichkeit und Emotionsmodulation (von Georgi et al. 2011) und ihrem subkulturellen Umfeld (Weinstein 1991; Walser 1993; Cross 1990 etc.). Oft nur am Rande spielt dabei die Frage mit, welche klanglichen Eigenschaften die betrachtete Musik als „hart“ kennzeichnen. Als charakterisierende Eigenschaften genannt werden unter anderem stark verzerrte Gitarrenklänge (Walser 1993, Berger 1999), eine ausgeprägte Intensität tiefer, bzw. auch hoher Frequenzbereiche (Reyes 2008, Berger and Fales, 2005), hohe Lautheit in Verbindung mit einem geringen Dynamikumfang (Weinstein 1991, Walser 1993), insbesondere eine flache dynamische Hüllkurve infolge von Klangverzerrungen (Berger und Fales 2005), starke perkussive Klänge (Gross 1990), ein hoher Geräuschanteil in Bezug auf das stimmliche Timbre (Wallach et al. 2011), unklare Tonalität bzw. harmonische Dissonanzen (Berger 1999) und ein besonders schnelles oder langsames Tempo (Wallach et al. 2011). Dabei wird „harte Musik“ besonders häufig mit dem Genre Metal assoziiert (Reyes 2008), kann aber auch eine Reihe weiterer Richtungen wie etwa Hard Rock, Hardcore-Techno oder Neue Deutsche Härte umfassen. Es stellt sich die Frage, inwieweit sich sich hierbei für die Empfindung von "Härte" allgemeine Merkmale feststellen lassen.

Fragestellung: In Bezug auf welche akustischen Signaleigenschaften lässt sich ein wesentlicher Zusammenhang zu als „hart“ bewerteten Audio-Stimuli erkennen? Lassen sich übereinstimmende klangliche Merkmale zwischen Heavy Metal und anderen als „hart“ bezeichneten Musikgenres feststellen? Inwiefern unterscheiden sich die Bewertungen von Hörern „harter“ Musik von jenen anderer Probanden?

Methoden: Mittels eines Online-Versuches werden zunächst 50 kurze Musikausschnitte unterschiedlicher Genres innerhalb einer eigens entwickelten Versuchsumgebung zur Bewertung dargeboten. Dabei werden Versuchspersonen dazu aufgefordert, auf einer 10-stufigen Skala anzugeben, in welchem Maße sie vorgespielte Stimuli subjektiv als „hart“ wahrnehmen. Die verwendeten Klangbeispiele werden Signalanalysen unter Matlab unterzogen (Lartillot/Toivainen 2007; Genesis 2009; Driedger/Müller 2014). Im Zuge dieser werden insbesondere Niederfrequenzanteile, Inharmonizitäten, Rauigkeit, Lautheit, dynamischer Umfang und Hüllkurvenverlauf, Tempo sowie perkussive Anteile betrachtet. Es wird ermittelt, ob und auf welche Weise jene Eigenschaften in Zusammenhang mit den erhobenen Bewertungen der „Härte“ stehen.

Zusammenfassung und Ausblick: Eines der Ziele ist es, auf Basis der Ergebnisse, wenn möglich, einen Gesamt-Deskriptor für die akustische „Härte“ von Musik aufzustellen, um diesen in ein System zur Extraktion psychoakustischer High-Level-Eigenschaften

zu integrieren. Jenes Programm - „TimbRet“
- welches bereits die Extraktion einer Reihe
weiterer klanglicher Wahrnehmungsdimen-

sionen – etwa „Lästigkeit“ oder „Unange-
nehmheit“ - ermöglicht, wird im Zuge des
Beitragtes gleichzeitig auch vorgestellt.

JAN-PETER HERBST
(Universität Bielefeld)

Der Einfluss von Verzerrung auf die Wahrnehmung verschiedener Gitarrenakkorde. Eine quantitative Studie auf Grundlage psychoakustischer Messungen

Die E-Gitarre prägt seit den 1950er Jahren den Klang der populären Musik, insbesondere im Blues, Rock und Metal. Bislang ist die Wahrnehmung der Verzerrung als einer der wesentlichen klanglichen Charakteristika des Instruments kaum erforscht. Die geringe Anzahl bestehender Studien (Einbrodt, 1997; Berger & Fales, 2005; Lilja, 2005, 2015) untersuchte in der Tradition von Helmholtz vor allem die Teiltonstruktur nach Rauheit. Lediglich aufgrund der geringeren Reibung von Teiltönen wurde der Powerchord (Quintintervall) zum bevorzugten Akkordklang der verzerrten Gitarre erklärt. Die komplexere Intervallstruktur von Moll- oder alterierten Dominantakkorden in Verbindung mit dem durch nichtlineare Verzerrung angereicherten Obertonspektrum führt gemäß der Rauheitstheorie zu einer dissonanten Wirkung, welche die musikalischen Einsatzmöglichkeiten dieser Akkorde einschränkt.

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von Verzerrung auf die Wahrnehmung von Gitarrenakkorden zu untersuchen und Erklärungen für die in der musikalischen Praxis bevorzugte Nutzung einfacher Akkordstrukturen zu finden. Die Studie basierte auf 270 Gitarrenakkorden (Powerchords, Dur-, Moll- und Dominantakkorden), die mit drei verschiedenen Sounds (unverzerrt, leicht und stark verzerrt) mittels drei E-Gitarren und fünf Verstärkern aufgenommen wurden. Der Klangeindruck wurde innerhalb des theoretisch-empirischen Rahmens von Terhardt (1976/77, 1984) und Aures (1985)

operationalisiert. In Terhardts Zweikomponenten-Modell spielt neben der Harmonie (Tonverwandtschaft, Kompatibilität, Grundtonbezogenheit und Tonalität) die sensorische Konsonanz eine wesentliche Rolle. Das sensorische Konsonanzempfinden wird durch Rauheit, Schärfe sowie Lautheit reduziert und durch Klanghaftigkeit erhöht. Alle Gitarrenakkorde wurden mit einer Kombination verschiedener Music Information Retrieval Toolboxes (Lartillot & Toiviainen, 2007; Genesis, 2009; Driedger & Müller, 2014) auf die Parameter sensorischer Konsonanz hin untersucht und statistisch ausgewertet.

Die Ergebnisse legen nahe, dass verschiedene Gitarren- und Verstärkermodelle keinen signifikanten Einfluss auf die Empfindung sensorischer Konsonanz nehmen. Insgesamt scheint der Verzerrungsgrad weitaus mehr Einfluss als die Akkordkomplexität auf die (sensorische) Konsonanz auszuüben. Die Resultate weisen auf die Fluktuationsstärke in Kombination mit Lautheit als den ausschlaggebenden Faktor für Dissonanz hin. Es ist anzunehmen, dass die verzerrungseigene Kompression einhergehend mit dem erweiterten Obertonspektrum die instrumentenbedingten Fluktuationen von Intervallen und Intervallkonstellationen verstärkt. Rauheit als zentraler Faktor spektralanalytischer Erklärungen in Helmholtz Tradition konnte dagegen nicht als zuverlässiger Indikator bestätigt werden. Die dissonante Wirkung verzerrter Gitarrenakkorde ist vermutlich stärker auf zeitliche und lautstärkeabhängige

Faktoren zurückzuführen, die in Forschungen mit einem Fokus auf spektrale Eigenschaften bislang wenig Beachtung fanden.

Diese Studie fand Erklärungen für die konventionelle Beschränkung der verzerrten Rhythmusgitarre auf einzelne Töne, Powerchords und ggf. Durakkorde, die über bestehende Forschungen hinausgehen. Der stetig angestiegene Verzerrungsgrad der Gitarre in den Rock- und Metal-Genres musste aus psychoakustischen Gründen zu einer harmonischen Komplexitätsreduktion führen. Für Forschungen im interdisziplinären Feld der Popular Music Studies bietet die Studie eine empirische Grundlage, z.B. für Analysen von Genreentwicklung und Kompositionsweisen, Performance Studien oder Arbeiten zur Wirkung von Rockmusik. Das Music Information Retrieval eröffnet der Musikpsychologie neue Möglichkeiten, die Verbindung von psychoakustischen Kriterien musikalischer Klänge mit Prozessen musikalischer Produktion, Performance und Rezeption zu untersuchen. Die Studie demonstriert eine derartige Anwendung. Nicht zuletzt haben die Ergebnisse einen musikpraktischen Gebrauchswert. Mit der passenden Abstimmung zwischen Verzerrungsgrad und Harmonik ist es möglich, komplexere Strukturen zu spielen, was neue Kompositionsmöglichkeiten eröffnen könnte.

Literatur

Aures, Wolfgang (1985): Der sensorische Wohlklang als Funktion psychoakustischer Empfindungsgrößen. *Acustica*, 58, S. 282–290.

Berger, Harris M. & Fales, Cornelia (2005): "Heaviness" in the Perception of Heavy Metal Guitar Timbres. The Match of Perceptual and Acoustic Features over Time. In: Greene, Paul D. & Porcello, Thomas (Hrsg.): *Wired for sound. Engineering and technologies in sonic cultures*. Middletown: Wesleyan University Press, S. 181–197.

Driedger, Jonathan & Müller, Meinard (2014): TSM Toolbox: MATLAB Implementations of Time-Scale Modification Algorithms. *Proceedings of the 17th International Conference on Digital Audio Effects*, Erlangen, 2014. Verfügbar unter:

http://www.dafx14.fau.de/papers/dafx14_jonathan_driedger_tsm_toolbox_matlab_imple.pdf

Einbrodt, Ulrich Dieter (1997): *Experimentelle Untersuchungen zum Gitarrensound in der Rockmusik*. Frankfurt am Main: Peter Lang.

Genesis (2009): *Loudness Toolbox*. Verfügbar unter: http://genesis-acoustics.com/en/loudness_online-32.html

Lartillot, Olivier & Toivainen, Petri (2007): A Matlab Toolbox for Musical Feature Extraction From Audio. *Proceedings of the 10th International Conference on Digital Audio Effects*. Bordeaux, 2007. Verfügbar unter: <http://dafx.labri.fr/main/papers/p237.pdf>

Lilja, Esa (2005): *Characteristics of Heavy Metal Chord Structures. Their Acoustic and Modal Construction, and Relation to Modal and Tonal Context*. Licentiate Thesis. Univ. Helsinki. Verfügbar unter:

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/19617/characte.pdf>

Lilja, Esa (2015). *Dealing with the 3rd: Anatomy of distorted chords and subsequent compositional features of classic heavy metal*. In: Karjalainen, Toni-Matti & Kärki, Kimi: *Modern Heavy Metal – Markets, Practices and Cultures*. Helsinki (im Druck). Verfügbar unter: <http://iipc.utu.fi/MHM/Lilja2.pdf>.

Terhardt, Ernst (1976/77): Ein psychoakustisch begründetes Konzept der Musikalischen Konsonanz. *Acustica*, 36, S. 121–137.

Terhardt, Ernst (1984): *The Concept of Musical Consonance: A Link Between Music and Psychoacoustics*. *Music Perception*, 1(3), S. 276–295.

CARMEN HUBER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

„Herr Martin und sein Horn“ – Über die Effektivität akustischer Warnsignale bei Einsatzfahrzeugen

Hintergrund: Unabhängig davon, ob es sich um ein Feuerwehr-, Polizei- oder Rettungsfahrzeug handelt: Das Ziel eines Einsatzfahrzeuges ist stets ein schnellstmögliches Eintreffen am Berufungs- oder Zielort. Nicht nur das Leben von Patienten oder Opfern eines Unglücks, sondern auch das des Einsatzpersonals ist dabei einem großen Risiko ausgesetzt: Eine Vielzahl an Befunden berichten von einer erhöhten Unfallhäufigkeit bei Einsatzfahrzeugen, essentiell bedingt durch eine schlechte Erkennbarkeit, vor allem bei der Annäherung zu Straßenkreuzungen (Maddern et al. 2011). Der Einsatz von visuellen und akustischen Warnsignalen unterschiedlicher Art gilt dabei als anerkanntes „Mittel der Wahl“ zur Gewinnung der Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer bei herannahenden Einsatzfahrzeugen. Eine Optimierung akustischer Warnsignale bei Einsatzfahrzeugen im Sinne einer Erzielung höherer Erkennbarkeit äußert sich somit als zentraler Aspekt einer potenziellen Gewährleistung erhöhter Sicherheit im allgemeinen Straßenverkehr. Eine bloße Erhöhung der Lautstärke kann hierbei allerdings nicht als effektive Option betrachtet werden (ebd.). Die psychoakustischen Merkmale "Directivity", "Perceived Urgency", "Lokalisation" und "Masking" werden in der vorliegenden Literatur unter anderem als relevante Schlüsselfaktoren zur Erreichung erhöhter Effektivität von akustischen Warnsignalen angeführt (ebd.; Howard 2011).

Ziele und Fragestellungen: Unter besonderer Beachtung psychoakustischer Schlüsselfaktoren gilt das Ziel der beschriebenen

Studie einer Bewertung der Effektivität bestehender akustischer Warnsignale auf Basis empirischer Erhebungen. Zentrale Fragestellungen sind: Welche klanglichen Merkmale tragen zur Effektivität akustischer Warnsignale von Einsatzfahrzeugen bei? Welche dieser klanglichen Merkmale besitzen die aktuell verwendeten Warnsignale tatsächlich? Entspricht die von Versuchspersonen bewertete Effektivität aktuell verwendeter Warnsignale den Ergebnissen der objektiven Klassifizierung auf Basis klanglicher Merkmale?

Methodik und Ausblick: 1.) Ein kritischer Vergleich systematisch erhobener, bestehender Literatur zur Thematik der Effektivität akustischer Warnsignale bei Einsatzfahrzeugen soll einen Überblick über relevante klangliche Merkmale hervorbringen. 2.) Eine begrenzte Auswahl aktuell verwendeter, standardisierter Warnsignale soll mit Hilfe von Matlab umfangreichen Signalanalysen unterzogen werden, um jene Klangeigenschaften zu extrahieren und zu bewerten, die eine Relevanz für ihre entsprechende Effektivität besitzen. Eine Reihung der untersuchten Warnsignale anhand deren daraufhin angenommenen Effektivität soll als wesentliches Resultat dieser Erhebung gebildet werden. 3.) Dieselbe Auswahl aktuell verwendeter, standardisierter Warnsignale soll als Stimulusmaterial randomisiert zur Bewertung angeboten werden. 40 Versuchspersonen sollen die präsentierten Stimuli hinsichtlich ihrer eingeschätzten Effektivität anhand der Parameter „empfundene Dringlichkeit“ und „Durchsetzungsfähigkeit“

auf einer zehnstufigen Skala beurteilen (1=nicht dringlich/nicht durchsetzungsfähig, 10=sehr dringlich/sehr durchsetzungsfähig). Ein Vergleich der Resultate dieser Erhebung mit den Ergebnissen von Punkt 2.) soll daraufhin erstellt werden. Erste Ergebnisse dieser Untersuchung werden im Rahmen der Tagung mit Hörbeispielen vorgestellt.

Literatur

- Linden, Walter (Hrsg.)(1966): Dr. Gablers Verkehrs-Lexikon. Wiesbaden, S. 974.
- Maddern, A.J. et al. (2011): Emergency Vehicle Auditory Warning Signals: Physical and Psychoacoustic Considerations. In: Proceedings of Acoustics 2011, URL: <http://data.mecheng.adelaide.edu.au/avc/publications/public_papers/2011/preprint_maddern_acoustics_2011_siren.pdf>, letzter Zugriff: 09.04.2016.
- Howard, C.Q. et al. (2011): Acoustic Characteristics for Effective Ambulance Sirens. In: Acoustics Australia 39/2, S. 43–53.
- Driedger, J. & Müller, M. (2014): TSM Toolbox: MATLAB Implementations of Time-Scale Modification Algorithms. Proceedings of the International Conference on Digital Audio Effects.
- Genesis (2009): Loudness toolbox, <http://www.genesis-acoustics.com/en/index.php?page=32>, letzter Zugriff: 01.05.2016.
- Lartillot, O. & Toiviainen, P. (2007): A Matlab toolbox for musical feature extraction from audio. In: International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux, S. 237-244.

MARIE-THERES LAUBER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG, CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

Listen and Relax – welche Klangeigenschaften wirken entspannend?

Hintergrund: Was genau in der Musik oder im Klang entspannend wirkt, wie man Entspannungsmusik definieren kann und welche physiologischen Korrelate es gibt, wird in der Forschung seit Ende des 19. Jahrhunderts kontrovers diskutiert (North, Hargreaves 2000; Khalfa et al. 2003; Lai 2004; Pelletier 2004; Gabrielson, Lindström 2010 etc.). Auch wenn das Phänomen Entspannung in Zusammenhang mit Musik insbesondere im Hinblick auf klangliche Features vor allem in den letzten Jahren zu einem erheblichen Erkenntniszuwachs führte (Eerola 2011; Egermann et. al. 2015; Coutinho & Cangelosi 2011, Tan et. al. 2012; Hooper 2012; Gingras et. al. 2014), wurde bis heute noch keine Feature-Analyse zu den entspannungsfördernden klanglichen und musikalischen Eigenschaften von Entspannungsmusiken mit Mitteln des Music Information Retrievals unternommen.

Ziele und Fragestellung: Im vorliegenden Beitrag soll die Frage geklärt werden, welche grundlegenden musikalischen und klanglichen Eigenschaften besonders dazu führen, dass musikalische Werke oder Alltagsgeräusche als entspannend eingeschätzt werden.

Methoden: In einer Onlineumfrage (SoSci-Survey, n=124) wurde eine systematische Auswahl von 99 potentiell entspannenden Klangbeispielen (je 20 Sekunden) getroffen, mit dem Ziel möglichst jene Klangbeispiele zu eruieren, welche von einer signifikante Mehrheit ($p < 0,05$) als entspannend eingeschätzt werden. Die Auswahl der Klangbei-

spiele orientierte sich dabei sowohl am Stimuli-Einsatz bereits publizierter Studien zu diesem Thema als auch an den themenspezifischen Bestsellern bei Amazon und den prominentesten Youtube-Angeboten sowie auch an dort häufig zu findenden Alltagsgeräuschen in diesem Bereich und an weiteren Quellen. Die Klangbeispiele wurden mit Hilfe von MIRtoolbox (Lartillot, Toiviainen 2007), Loudness Toolbox (Genesis 2009) und TSM Toolbox (Driedger, Müller 2014) unter Matlab auf ihre klanglichen Merkmale hin ausgewertet, die dann mit den Urteilen der 124 VersuchsteilnehmerInnen korreliert wurden.

Ergebnisse: Die Auswertung hat gezeigt, dass Musik im Vergleich zu (Natur-)Geräuschen wesentlich entspannender eingestuft wurde, wobei Störvariablen wie Bekanntheitsgrad oder die kurze Dauer der Klangbeispiele noch zu diskutieren sind. Die ersten drei Plätze des Rankings belegten in absteigender Reihenfolge: „Air“ aus der Orchestersuite Nr. 3 von Johann Sebastian Bach (BWV 1068), „Imagine“ von John Lennon und die „Gymnopédie Nr. 1“ von Erik Satie. Featureanalysen über die gesamten 99 Klangbeispiele haben ergeben, dass folgende Klangmerkmale signifikant mit den Hörerbewertungen korrelieren: Tonart, Tongeschlecht, BPM, Spectral Flux und Percussive Energy.

Zusammenfassung und Ausblick: Aufbauend auf diese Ergebnisse können nun Hypothesen zur Wirkungsweise bestimmter klanglicher und musikalischer Eigenschaften gebil-

det werden, so dass in einem Folgeexperiment die drei entspannendsten Klangbeispiele zur Prüfung der Hypothesen entsprechend manipuliert den HörerInnen angeboten werden können, während synchron ihre physiologischen Körperreaktionen (wie Hautleitwert, Atmung, Herzrate, Blutdruck

und Muskeltonus) sowie ihre subjektive emotionale Befindlichkeit via Emujoy aufgezeichnet wird und mit Persönlichkeitsfragebögen und einem mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogen (MDBF) die personenspezifische und emotionale Verfassung der Versuchspersonen erfasst wird.

MICHAEL OEHLER¹, THOMAS WILDENBURG¹, CHRISTOPH REUTER²
(¹ISAVE Hochschule Düsseldorf, ²Universität Wien)

Die Bewertung von Audioqualität in alltäglichen Hörsituationen

Hintergrund: Die Qualität von verlustbehaftet kodierten Audiodateien war und ist Gegenstand vieler Untersuchungen. Das Spektrum des experimentellen Fokus reicht u.a. von der grundsätzlichen Unterscheidung objektiver und subjektiver Messmethoden (Pocta & Beerends, 2015) über Teststandards (z.B. ITU-R BS.1116-1 oder ITU-R BS.1534; vgl. Breebaart, 2015) bis hin zu technischen Details der digitalen Signalverarbeitung (Tsai & Yen 2002; Zölzer, 2005; Khaldi et al. 2013; Jung et al. 2016). Kaum untersucht ist bisher jedoch die Relevanz der messbaren Qualitätsunterschiede in alltäglichen Hörsituationen, d.h. die Wahrnehmbarkeit von Kodierungsartefakten bei gleichzeitig vorhandenen Störgeräuschen.

Ziel: Da ein immer größerer Anteil des Konsums populärer Musik in alltäglichen Hörsituationen stattfindet (vgl. BVMI Jahrbuch 2015), soll geklärt werden, wie sich diese auf die qualitative Bewertung verschiedener Kompressionsalgorithmen auswirken. Es wird vermutet, dass aufgrund von spektraler und zeitlicher Verdeckung bestimmte durch verlustbehaftete Kodierung entstehende ansonsten wahrnehmbare Artefakte nicht mehr erkannt werden (vgl. Lerch 2008).

Methode: Als Stimuli wurden Ausschnitte populärer Musik verwendet, bei welchen mögliche Kodierungsartefakte (Vorecho, Bandkompression, Verzerrung Räumlichkeit etc.) besonders deutlich wahrnehmbar sind. Die Kodierung der Ausschnitte geschah in Anlehnung an Audioformate, die häufig bei

digitalen Musikdiensten zu finden sind (mp3, AAC sowie Vorbis mit 64, 96 und 192 kbps). Die kodierten Dateien wurden zusammen mit der Originalaufnahme von 30 Vpn bewertet (MUSHRA-Test nach ITU-R BS.1534). Innerhalb eines within-subjects design bewerteten die Vpn sowohl eine Bedingung ohne Störgeräusche als auch eine alltägliche Bedingung mit Umgebungsgeräuschen. Diese wurden zuvor als Binauralaufnahme in einer belebten Fußgängerzone aufgezeichnet und später über Stax - SR-Lambda Pro Kopfhörer wiedergegeben. Die Wiedergabe der Musikausschnitte erfolgte in beiden Bedingungen über ein Samsung In Ear Stereo Headset EO-EG900BW (in der Bedingung mit Umgebungsgeräuschen unter dem Stax-Kopfhörer platziert).

Ergebnisse: In einer Varianzanalyse mit Messwiederholung zeigte sich für die Qualitätsurteile bezüglich der verschiedenen Audioformate bzw. Bitraten sowohl für die Bedingung mit ($F(10,20) = 25.237, p = .0001, \mu^2 = .927$) als auch ohne Störgeräusche ($F(10,20) = 51.073, p = .0001, \mu^2 = .962$) ein signifikanter Unterschied. In beiden Bedingungen waren es genau die gleichen Audioformate, die im Vergleich zum Original signifikant unterschiedlich bewertet wurden (AAC 96, AAC 64, MP3 96, MP3 64, Vorbis 64). Die Effektstärken für die Varianten mit Störgeräuschen waren jedoch durchweg niedriger als für die Beispiele ohne Störgeräusche. Vergleicht man die beiden Bedingungen für jedes getestete Audioformat, so zeigt sich, dass signifikante Unterschiede nur für AAC 192 ($F(1,29) = 20.054, p = .0001,$

$\mu^2=.409$), AAC 96 ($F(1,29) = 14.483$, $p = .001$, $\mu^2=.333$), AAC 64 ($F(1,29) = 7.673$, $p = .01$, $\mu^2=.209$) und Vorbis 192 ($F(1,29) = 14.504$, $p = .001$, $\mu^2=.333$) bestehen.

Diskussion: Es ist zu erkennen, dass bei den qualitativ besseren Klangbeispielen, d.h. generell bei höheren Bitraten sowie beim AAC- und Vorbis-Format z.T. auch bei geringeren Bitraten, die Beispiele mit Störgeräu-

sen signifikant schlechter bewertet werden. Bei den Aufnahmen mit qualitativ schlechterer Kodierung hingegen ist die alltägliche Hörsituation von geringerer Bedeutung für die Bewertung. Um die qualitativ besseren Kodierungen weiter differenzieren zu können, wird in einer bereits begonnenen Folgestudie anstatt des MUSHRA-Verfahrens die ABC/HR-Methode (ITU-R BS.1116) verwendet.

CHRISTOPH REUTER¹, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG¹,
SALEH SIDDIQ¹, MICHAEL OEHLER²
(¹Universität Wien, ²ISAVE Hochschule Düsseldorf)

Instrumente statt Einzelklänge – Mehr Tonraum im Formant-Timbre-Space?

Hintergrund: In der modernen Klangfarbenforschung wurden seit Hermann von Helmholtz (1863) die unterschiedlichsten Modelle und Paradigmen für die Wahrnehmung und Klassifikation von Musikinstrumentenklängen vorgestellt. Man findet hier die ersten Kategoriensysteme von Helmholtz (1863) und Stumpf (1890), Klangfarbe im engeren und weiteren Sinne (Stumpf 1890), Vokal- und Intervallfarbe (Koehler 1909), Formantbereiche und Klangfarbengesetze (Stumpf 1926; Schumann 1929); Klangfarbenkörper (Albersheim 1939), Schärfe und Kompaktheit (Bismarck 1971), Tristimulus-Methode (Pollard/Jansson 1982), Timbre Spaces (Wedin/Goude 1972; Grey 1975, Krumhansl 1989; McAdams 1999 etc.), MFCCs (Loughran et al. 2008), Regression-Three-Methode (Stowell/Pumbley 2010), Timbre Deskriptoren (Peeters et al. 2011) etc. Zum Ende der 2000er Jahre wurde mehr und mehr deutlich, dass in fast allen dieser Modelle zwar von den klanglichen Unterschieden von Musikinstrumenten gesprochen wurde, jedoch wurden meist nur die klanglichen Unterschiede einzelner Töne bei gleicher Tonhöhe und Dynamik ermittelt und von diesen dann auf das ganze Instrument geschlossen (vergl. Reuter 1996, Jensen 2009 und Siedenburg et al. 2016). Um tatsächlich ganze Musikinstrumente oder wenigstens einzelne Instrumentenregister klanglich miteinander vergleichen zu können, sollten diese bei Messungen und Ähnlichkeitsdarstellungen auch in ihrer Gesamtheit repräsentiert werden können. Im Bereich der Blasinstrumente haben sich hier

die Formantbereiche mit ihren typischen Verhaltensweisen bei Tonhöhen- und Dynamikwechseln bis heute als verlässliche klangliche Unterscheidungsmerkmale erwiesen, anhand derer sich sowohl Instrumente klassifizieren lassen als auch in ihrer Ähnlichkeit einschätzen lassen (Fricke 1975; Voigt 1975; Reuter 1996; Gadermeier/Reuter 2014; Meyer 2016 etc.).

Ziel: Seltsamerweise blieben Formantbereiche als Timbre Deskriptoren für Einzelklänge und Musikinstrumente im Bereich des Music Information Retrievals bislang außen vor. So bietet es sich an, das Konzept des Timbre Spaces mit den Achsen F0, F1 und F2 (Grundtonhöhe, 1. und 2. Formant) auf die Darstellung der klanglichen Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede von ganzen Instrumentenregistern oder gar Musikinstrumente zu übertragen.

Methoden: Mit Hilfe verschiedener Formant-Ermittlungstechniken (LPC and Cepstrum based formant estimation, Gargouri et al. 2006, Peak Picking) auf Grundlage in Matlab extrahierter Signaleigenschaften (Lartillot/Toiviainen 2007; Genesis 2009) werden die instrumententypischen Formantbereiche der gängigen abendländischen Blasinstrumente auf allen erreichbaren Tonhöhen und in den Dynamikstufen pp, mf und ff extrahiert und innerhalb eines Formant-Timbre-Spaces auf den Achsen F0, F1 und F2 in Beziehung gesetzt. Durch Korrelationen mit den Ergebnissen von Klangfarbenähnlichkeitstests wird

ermittelt, inwieweit die Instrumente und ihre Klänge in ihrer Ähnlichkeit durch ihren Abstand im Formant-Timbre-Space adäquat dargestellt werden (Flöte, Oboe, B-Klarinette, Fagott, F-Horn, B-Trompete, Tenorposaune und Tuba, alle aus der Vienna Symphonic Library).

Zusammenfassung und Ausblick: Gemäß der Studie von Gadermeier/Reuter (2014) ist zu

erwarten, dass besonders die Klänge der Doppelrohrblatt- und Blechblasinstrumente in ihren tiefen und Mittelregistern eine jeweils prägnante und gut unterscheidbare Position im Formant-Timbre-Space einnehmen werden, während dies weniger bei den Klängen der Flöte, der Klarinette und bei Klängen im hohen Register der Fall sein wird. Die Ergebnisse werden mit Hörbeispielen auf der Tagung vorgestellt.

FLORIAN SCHWARZENBACHER¹, CHRISTOPH REUTER¹,
ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG¹, MICHAEL OEHLER²
(¹Universität Wien, ²ISAVE Hochschule Wien)

Wind, Brass and Belching – Eruktion in Blasinstrumenten

Hintergrund: In der Welt der Blasmusik begegnet man häufig einem (besonders in Internetforen vieldiskutierten) Phänomen, dass sich die Tonhöhe kurzfristig und merklich senkt, wenn man während des Spiels – vor allem nach dem Genuss von Bier oder Sprudelgetränken – in sein Instrument aufstößt (z.B.: <http://www.trompetenforum.de/TF/viewtopic.php?f=14&t=27157>; <https://thesession.org/discussions/7472>; <http://www.musiker-board.de/threads/in-fl%C3%B6te-r%C3%BClpsen.455251/#> etc.). Dieses Phänomen ist bei Rohrblatt-, Flöten- und Blechblasinstrumente gleichermaßen beobachtbar und seine Erklärung ist ein bislang unausgesprochenes Mysterium der musikalischen Akustik.

Fragestellung: Wieso sinkt bei einer Eruktion die Tonhöhe während des Spiels eines Blasinstruments und wie groß ist der wahrzunehmende Tonhöhenunterschied?

Methoden: Es lassen sich hier verschiedene Ursachen annehmen, da sich z.B. während der Efflation die Mundhöhle des Spielers und damit der Druck kurzfristig ändert oder da man mit dem Vorgang einhergehend eine leichte Temperatur- und/oder Luftfeuchtigkeitsänderung annehmen könnte. Am ausschlaggebendsten scheint jedoch die Änderung des Gasgemisches in der Instrumentenröhre zu sein, durch die die Schallgeschwindigkeit verringert wird, so dass bei gleichbleibender Rohrlänge des Instruments die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckimpulse im neu hinzukommenden Gasgemisch verringert und dadurch die Tonhöhe gesenkt wird (nach Hartmeier/Fried

2001, S. 534; Rao/Lee 2016, S. 723 handelt es sich hier um eine chemische Zusammensetzung von N₂, H₂, CH₄, CO₂ und diverser Spurengase). Um besonders letztere These zu überprüfen wurden auf sechs Blasinstrumenten (Saxophon, Klarinette, Querflöte, Blockflöte, Trompete und Tuba) vier Tonhöhen im gängigen Spielbereich aufgenommen, wobei die jeweiligen Instrumentalisten gebeten wurden währenddessen in das Instrument aufzustoßen. Die Eruktionen wurden dabei gezielt durch den Konsum von kohlenensäurehaltigen Getränken hervorgerufen (Bier oder Sodawasser, laut Hersteller jeweils mit einem CO₂-Gehalt von 5-6 g/l). Darüber hinaus sollten die Musiker auch in zusätzlichen Kontrollaufnahmen versuchen einen vergleichbaren Tonhöhenwechsel willentlich durch ein stärkeres oder schwächeres Anblasen hervorzurufen.

Ergebnisse: Nach der Auswertung der Aufnahmen zeigte sich bei allen Instrumenten ein während des Efflationsvorgangs auftretender Tonhöhenabfall von durchschnittlich 90 Cents (maximal: 284 Cents (Trompete, kleines b), minimal: 30 Cents (Tuba, Kontrab)). Da vergleichbare Tonhöhenwechsel durch ein stärkeres oder schwächeres Anblasen nicht erzielt werden konnten, konnte eine eventuelle Druckänderung als Ursache vorerst ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für die Annahme einer Änderung der Temperatur oder Luftfeuchtigkeit als Ursache, da man für eine Verstimmung in einer solchen Größenordnung einen Temperaturunterschied von mehr als 30° annehmen müsste, während eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit auf 100% nur einen extrem

geringen Unterschied von 1,2% bringen würde. Um die Auswirkung des Gasgemisches auf die Tonhöhe weiter zu untersuchen wurde eine Blockflöte zu drei verschiedenen gegriffenen Tonhöhen je einmal mit Atemluft, CO² und Helium angeblasen. Hier zeigte sich in einem noch viel drastischeren Maße der oben beschriebene Effekt der Tonhöhensenkung (um eine kleine Terz im Falle von CO₂) bzw. -anhebung (um eine kleine Septime im Falle von Helium), was auf die stärkere Konzentration des Gases in diesen Fällen zurückzuführen ist.

Zusammenfassung und Ausblick: Man kann insgesamt davon ausgehen, dass die Ursache für die bei einer Eruktation auftretenden Tonhöhenabsenkung um ca. einen Halbton im kurzfristigen Wechsel des Schwingungsmediums durch das neu hinzuströmende Gasgemisch begründet liegt. Bis zur Tagung werden weitere Messungen inkl. Gaschromatographie sowie Klanganalysen einen tieferen Aufschluss über diese bislang unbeschriebenen Vorgänge beim Blasinstrumentenspiel erfolgen.

CLAUDIO ALBRECHT, CHRISTOPH REUTER, ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG
(Universität Wien)

Der Hammerflügel von Wolfgang Amadé Mozart: Klanganalyse und Sample Library

Hintergrund: Der Hammerflügel spielte für W. A. Mozarts Werdegang ab dessen Umzug nach Wien 1781 eine entscheidende Rolle. Schnellstmöglich versuchte der noch junge Komponist nicht zuletzt als Klaviervirtuose die Gunst des Publikums für sich zu gewinnen. Hierfür kaufte er sich in den frühen 1780er Jahren einen Hammerflügel von Anton Walter, den er bis zu seinem Lebensende besaß und bei öffentlichen Konzerten einsetzte (Angermüller & Huber 2000). Vater Leopold zeigte sich bei seinem Besuch 1785 erstaunt darüber, dass sein Sohn den Flügel bei jedem Wetter aus seiner Wohnung zum Aufführungsort transportieren ließ (Bauer & Deutsch 2005). Das Instrument ist seit 1856 im Besitz der Internationalen Stiftung Mozarteum in Salzburg, befindet sich in einem tadellosen, bis auf Verschleißteile der Mechanik, Besaitung und ästhetischen Ausbesserungen originalen Zustand und wird regelmäßig bei Konzerten eingesetzt (Rampe 1995).

Ziele und Fragestellungen: Die hier präsentierte Klanganalyse ist die erste akustische Untersuchung des Mozartschen Hammerflügels. Die wichtigsten Fragen lauten daher: Welche Klangcharakteristik weist der Flügel auf? Welche Klangfarben besitzt er bei unterschiedlicher Anschlagsdynamik? Wie laut sind die einzelnen Töne und wie lange klingen sie nach? Wie klingen die Töne mit aktiviertem Moderatorzug?

Methoden: Die Messung wurde am 3. Februar 2016 im Tanzmeistersaal des Museums "Mozartwohnhaus" in Salzburg durchge-

führt. Zum Einsatz kamen vier Messmikrofone, von denen je zwei hinter der Hammermechanik über den Saiten des Flügels und zwei bei den Ohren des Spielers positioniert wurden. Für die Klänge wurden die einzelnen Tasten manuell über die gesamte Klaviatur in drei Dynamikstufen (p, mf, ff) angeschlagen. Dieser Vorgang wurde bei aktiviertem Moderatorzug (bei dem sich ein Filzteppich über die Saiten legt und diese abdämpft) in zwei Dynamikstufen (p, ff) wiederholt. Mit Hilfe von MATLAB wurden die insgesamt 610 Klänge umfangreichen Signalanalysen unterzogen (Driedger & Müller 2014), um eine Reihe von Klangeigenschaften zu extrahieren, mit deren Hilfe die Klänge aussagekräftig beschrieben werden können.

Ergebnisse und Zusammenfassung: Es zeigte sich, dass die Klangfarbe des Mozart-Hammerflügels besonders über die Einschwingzeit, Lautheit, harmonische und perkussive Bestandteile, Inharmonizität, Rauigkeit, etc. sowie über MFCC2-7 tonhöhen- und dynamikabhängig beschrieben werden kann. Über diese und andere klangliche Parameter lässt sich der Hammerflügel von Wolfgang Amadé Mozart nun auch klanglich-rechnerisch mit anderen Hammerklavieren aus der Zeit vergleichen. Darüber hinaus wurde in Kontakt 5 eine Kontakt-Script-gesteuerte Sample-Library erstellt. Hierbei wurden die geschnittenen Klänge unbearbeitet eingefügt (pro Tonhöhe bzw. Taste mehrere Dynamik-Layer) und mit der Originalimpulsantwort des Tanzmeistersaals gefaltet, um den Klang des Instruments im

jetzigen Zustand festzuhalten und allen Interessenten einen Klangeindruck anzubieten, ohne dass das Original überstrapaziert werden muss.

Literatur

Angermüller, R./Huber, A. (2000): Der Hammerflügel von Anton Walter aus dem Besitz von Wolfgang Amadeus Mozart. Salzburg: Internationale Stiftung Mozarteum.

Bauer, W. A./Deutsch, O. E. (2005): Mozart. Briefe und Aufzeichnungen. Kassel: Bärenreiter/dtv, 850.
Rampe, S. (1995). Mozarts Claviermusik: Klangwelt und Aufführungspraxis. Kassel: Bärenreiter, S. 48-49.
Driedger, J./Müller, M. (2014). TSM Toolbox: MATLAB Implementations of Time-Scale Modification Algorithms. In: Proceedings of the International Conference on Digital Audio Effects
Lartillot, O./Toiviainen, P. (2007). A Matlab toolbox for musical feature extraction from audio. In: International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux, S. 237-244.

ROSWITHA BAMMER & MONIKA DÖRFLER
(Universität Wien)

The timbre chameleon – a controlled sound morphing

A morphing tool can be found as plug-in for several programs. But most of the time it is not clear what's behind all this and how one can control them.

In contrast, we present a mathematical concept, which allows a subtle control of the morphing parameters. The morphing is based on a mathematical method called Gabor multipliers.

To exploit this method, certain conditions have to be met, e.g., the sounds, that will be morphed into each other, need to satisfy sufficient similarity, e.g. in the sense of playing the same pitch. Furthermore, the signals need to have the same length, a properties which is easily achieved using a tool (Matlab code is used) which applies an envelop to both signals.

Knowing already the initial and the target signal for the desired morphing, an inverse problem is formulated. The optimal solutions of this problem yields the Gabor multipliers which eventually perform the morphing procedure.

The modeling thus takes place directly in the time-frequency plane, which is intuitively appealing, since morphing is a procedure of changing the frequency over time. To solve the involved inverse mathematical problem, a regularization term is intro-

duced. This offers some kind of stability and can, at the same time, be seen as a means to incorporate a priori information to the morphing procedure. It thus offers the possibility to vary the parameters guiding the morphing procedure. In more detail, on the one hand, the norm contained in the regularization term offers some properties which reflect a priori information which can be desirable in different morphing tasks. On the other hand, a weighting parameters determines the influence of the regularization when solving the inverse problem. Each value for the latter weighting parameter provides a different mixture of initial and target signal. Hence the inverse problem needs to be solved for several parameters between 1 (initial signal, no morphing) and 0 (target signal). The outputs then need to be arranged together in order to obtain a proper morphing procedure.

The inverse problem is solved numerically in Matlab, using proximal gradient methods. Some applications will explain the basic idea of the mathematics behind it, i.e. a single morphing step with different norms and different parameters can show various properties. Our applications concern the morphing between two different instruments and morphing different human spoken/sung vowels. In addition to the theoretical concept, a Matlab code is available in order to perform sound morphing.

MORITZ GÜLDENRING & MICHAEL OEHLER
(ISAVE Hochschule Düsseldorf)

Relevanz der Modellierung von Tonlöchern für die Qualität einer Klarinettensynthese mittels digitaler Waveguides

Hintergrund: Zur Akustik von Blasinstrumenten gibt es eine lange Forschungstradition, wobei neben Themengebieten wie beispielsweise der Anregungsfunktion (z.B. Fricke, 1975, 1989, 1995), Einschwingvorgängen und Klangmerkmalen (z.B. Reuter, 1995, 1996), Resonanzphänomenen (z.B. Fletcher & Rössing, 1998) oder Abstrahlcharakteristika (z.B. Meyer, 1995) ein Fokus auf den Eigenschaften von Tonlöchern liegt. Umfangreiche Untersuchungen lassen vermuten, dass die aufgrund der Tonlochgitter vorhandenen komplexen Druckverteilungen in der Röhre und die damit verbundenen Filterfunktionen für die Charakteristik von Blasinstrumenten wichtig (z.B. Benade, 1976; Keefe, 1982; Hall, 1997) und damit auch für eine natürliche Klangsynthese von Bedeutung sind (Scavone & Smith 1997). Da die exakte Berechnung relativ aufwändig ist (vgl. Benade, 1960; Nederveen, 1969), scheint hierfür die Physical Modeling Synthese mittels digitaler Wellenleiter besonders geeignet zu sein (Smith 1992; Scavone & Cook, 1998).

Ziel: Es sollen zwei Implementierungen eines Waveguide Klarinettenmodells und reale Klarinettenaufnahmen hinsichtlich ihrer Klangeigenschaften untersucht und verglichen werden. Der zentrale Unterschied der Synthesemodelle betrifft die Realisierung mit und ohne Tonlöcher. Vergleichsparameter sind Einschwingvorgänge, die zeitliche und spektrale Zusammensetzung der Teiltöne, Formantstruktur und stochastischer Anteil.

Methode: Die physikalischen Modelle wurden mit MAX/Msp realisiert und basieren

auf Algorithmen aus dem Synthesis Toolkit von Cook und Scavone (1995). Das erste Modell ist ein einfacher digitaler Waveguide, bestehend aus einem nicht-linearen Anregungsmodell und einem, je nach gespielter Tonhöhe, veränderlichen Sample Delay. Registerwechsel und Überblasen werden in dieser einfachen Variante komplett vernachlässigt. Eine zweite Variante erweitert das einfache Waveguide-Modell um neunzehn Tonlöcher in Form von Scavones three-port scattering junctions und einem Register Loch als two-port junction (vgl. Scavone, 1997). Die Länge der Verzögerungseinheit bleibt somit fix und die Tonhöhe wird durch einen an das Waveguide Tonlochmodell implementierten Allpass-Filter mittels Filterkoeffizientenänderung variiert. Der Allpass-Filter übernimmt dabei effizient die Funktion eines frequenzabhängigen Reflexionsfaktors an der Tonlochöffnung. Der Registerwechsel vom tiefen in das mittlere Register wird über ein Registerloch simuliert. Um Schwankungen im Anblasdruck Natürlichkeit zu verleihen, erfolgt die Ansteuerung über einen AKAI EWI Windcontroller. Mit dem Ziel, beide Modelle mit natürlichen Klarinettenklängen zu vergleichen, wurden Töne chromatisch in den Spielarten crescendo und tenuto im reflexionsarmen Raum der Hochschule Düsseldorf aufgenommen.

Ergebnisse: Erste explorative Analysen der Klänge und dessen Spektren zeigen beim einfachen Synthesemodell zu den hohen Frequenzen hin abfallende, ungeradzahlige Harmonische, die den typisch „hohlen“

Klang vieler zylindrischer Holzblasinstrumenten charakterisieren. Die Implementierung von Tonlöchern erzeugt zusätzlich geradzahlige Teiltöne und formantartige Strukturen im Spektrum. Höhere Töne aus dem Clarinregister können durch Überblasen mittels Registerloch simuliert werden und bilden einen großen Unterschied beider Modelle: Ist die erste Variante über alle Tonlagen hinweg durch ungeradzahlige Obertöne geprägt, so hebt sich dieses Muster, wie beim echten Instrument, zum Registerwechsel auf. Das dynamische Filterverhalten von offenen bzw. geschlossenen, digital modellierten Tonlöchern gestaltet das Klangverhalten deutlich realistischer.

Diskussion: Die ersten Klanganalysen beider Waveguide Synthesen zeigen, dass die wesentlichen akustischen Merkmale einer Klarinette abgebildet werden konnten. Dabei erzeugt das Waveguidemodell mit Tonlöchern einen deutlich realistischeren Klangeindruck, der sowohl subjektiv, als auch bei objektiver Betrachtung von Klangspektren erkennbar ist. Besonders die Implementierung als ein über einen Blaswandler in Echtzeit spielbares Instrument ermöglicht es, die Ansprache und die Natürlichkeit des Verhaltens der Klarinette zu beurteilen. Schwächen zeigen beide Modelle bei sehr hohen Frequenzen oberhalb von 2,5 kHz, die beim echten Instrument deutlich stärker abklingen. Eine Lösung dieses Problems könnte die Optimierung der virtuellen Abmessungen und Positionen der Tonlöcher bringen. Eine weitere Verbesserung wäre die Implementierung eines virtuellen Mikrofons, das die Klangabstrahlung des Tonlochgitters von einer realistischen Distanz unter Beachtung von Laufzeiten und frequenzabhängigen Schallenergieverlusten wiedergibt. Zu einem späteren Zeitpunkt sollen perzeptive Analysen der verschiedenen Modelle die akustischen Untersuchungen ergänzen.

Referenzen

- Benade, A. (1976). *Fundamentals of Musical Acoustics*. London/Toronto: Oxford University Press.
- Benade, A. H. (Dec 1960). On the Mathematical Theory of Woodwind Fingerholes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 32(12), S. 1591-1608.
- Cook, P. R., & Scavone, G. P. (1995-2016). *The Synthesis ToolKit in C++ (STK)*.
- Fletcher, N., & Rossing, T. (1998). *The Physics of Musical Instruments*. New York: Springer.
- Fricke, J. (1975). Formantbildende Impulsfolgen bei Blasinstrumenten. *Fortschritte der Akustik*. Plenarvorträge und Kurzreferate der 13. Tagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA), (S. 407-411).
- Fricke, J. (1989). Die Impulsformung: ein Erklärungsmodell für Klangentwicklung und Klangideal bei Holzblasinstrumenten. In W. & Nagy (Hrsg.), *Das Instrumentalspiel. Beiträge zur Akustik der Musikinstrumente, Medizinische und Psychologische Aspekte des Musizierens* (S. 109- 118). Wien: Doblinger.
- Fricke, J. (1995). Transients with Irregular Pulses in the Pulse Forming Sound Generating Process. *Proceedings of the 2nd international conference on acoustics and musical research (CIARM)*, (S. 73-78). Ferrara, Italy.
- Hall, D. (1997). *Musikalische Akustik*. Mainz: Schnott.
- Keefe, D. H. (1982). Theory of the single woodwind tone hole. *Journal of the Acoustical Society of America*, 72(3), S. 676-687.
- Meyer, J. (1995). *Akustik und musikalische Aufführungspraxis: Leitfaden für Akustiker, Tonmeister, Musiker, Instrumentenbauer und Architekten*. Frankfurt a. M: Bochinsky.
- Reuter, C. (1995). Der Einschwingvorgang nichtperkussiver Musikinstrumente. *Auswertung physikalischer und psychoakustischer Messungen*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Reuter, C. (1996). Die auditive Diskrimination von Orchesterinstrumenten. *Verschmelzung und Heraus hörbarkeit von Instrumentalklangfarben im Ensemble-spiel*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Scavone, G. P. (1997). *An Acoustic Analysis of Single-Reed Woodwind Instruments, with an Emphasis on Design and Performance Issues and Digital Waveguide Modeling Techniques*. Stanford: Stanford University.
- Scavone, G. P., & Cook, P. R. (1998). Real-time Computer Modeling of Woodwind Instruments. *International Symposium on Musical Acoustics*, (S. 197-202).
- Scavone, G. P., & Smith, J. O. (1997). Digital Waveguide Modeling of Woodwind Toneholes. *Proceedings of the 1997 International Computer Music Conference* (S. 25-30). Thessaloniki: Michigan Publishing.
- Smith, J. O. (1992). Physical Modeling Using Digital Waveguides. *Computer Music Journal*, 16(4), S. 74-91.

JONAS KOCH & MICHAEL OEHLER
(ISAVE Hochschule Düsseldorf)

Ein kombiniertes Modell digitaler sowie banded waveguides zur Klangsynthese von Lamellophonen

Hintergrund: Für die Klangsynthese von Lamellophonen wurden in den vergangenen Jahrzehnten die verschiedensten Verfahren, wie z.B. FM-Synthese, additive und subtraktive Synthese oder auf Sampling basierte Syntheseformen, verwendet (vgl. Chowning, 1973; Cook, 2002; Miranda, 2002; Beauchamp; 2007; Russ 2009). Häufig ist jedoch ein zentrales Problem aller Varianten ein entweder merklich unnatürlicher Klangeindruck oder eine schlechte bzw. unflexible Spielbarkeit für Echtzeit-Anwendungen. Für viele Instrumentengruppen wurde v.a. seit Anfang der 1990er Jahre versucht, diese Probleme mittels Syntheseformen auf Basis physikalischer Modelle sowie dazu passender Interfaces zu lösen (vgl. Karplus & Strong, 1983; Karjalainen et al., 1998; Smith 1992, 1998, 2010, Trail & Tzanetakis, 2013). Für Lamellophone gibt es jedoch in diesem Zusammenhang bisher noch keine (live spielbaren) umfassenden physikalischen Synthesemodelle, die sowohl die Anregungs- als auch die Übertragungsfunktion im Detail berücksichtigen.

Ziel ist es daher, ein in Echtzeit spielbares Synthesemodell verschiedener Lamellophone auf Basis eines physikalischen Modells sowie realistischer zuvor gemessener Impulsantworten verschiedener Lamellophon-Resonanzkörper zu erstellen. Um das Verhalten der Lamellen möglichst realitätsgetreu zu erfassen, sollen für die verschiedenen Moden verschiedene jeweils dafür geeignete Syntheseformen verwendet werden.

Methode: Bereits existierende Messergebnisse zum Schwingungsverhalten einseitig eingespannter Stäbe (z.B. Cremer & Heckl, 1967; Rossing, 1998) bilden die Grundlage des physikalischen Modells der Metalllamellen. Zur Synthese der harmonischen Torsionalmoden dient ein digitaler Waveguide, während für die Synthese der stark inharmonischen Biegemoden Banded Waveguides Verwendung finden. Initial wird das System mit einer modifizierten Sprungfunktion angeregt, die das abrupte Loslassen der Lamellen simuliert. Zur Ermittlung der Übertragungsfunktion wurden exemplarisch die Impulsantworten von 6 Resonanzkörpern gemessen. Die Anregung der Resonatoren geschah mit einem Impulshammer, die Messung wurde in einem reflexionsarmen Raum durchgeführt. Der Vergleich der Spektren von Anregungssignal und abgestrahltem Schall führte auf die Übertragungsfunktion, die daraufhin in den Zeitbereich zurück transformiert wurde. Im Synthesemodell wird schließlich mittels schneller Faltung des Signals mit den Impulsantworten der klangformende Einfluss der Resonanzkörper simuliert.

Ergebnisse: Durch die Verwendung der Entwicklungsumgebung JUCE war es möglich, das Modell als echtzeitfähiges VST-Plugin zu realisieren. Es ist damit möglich, durch einfache Änderungen der grundlegenden physikalischen Eigenschaften von Lamellen und Auswahl eines Resonanzkörpers, Instrumente mit verschiedenen klanglichen Eigenschaften zu erstellen und in jedem VST-fähigen Host in Echtzeit zu spielen.

Diskussion: Das geschaffene Klangsynthesemodell kann als Grundlage für die Entwicklung eines umfassenderen Synthesizers für Lamellophone betrachtet werden. Dazu

sollen einerseits weitere Resonanzkörper vermessen und implementiert sowie anschließend in Hörversuchen die Qualität der erzeugten Klänge evaluiert werden.

ANDREAS SWOBODA
(Universität Wien)

Die ersten Blassynthesizer – Neue Puzzleteile aus den USA

Die Entwicklungsgeschichte der elektroakustischen Aerophone kann bis in die 1930er zurückverfolgt werden. Im Erfindergeist dieser Zeit wurde in den USA nicht nur das erste nachgewiesene elektroakustische Harmonium (Miessner 1932, Hoschke 1934), sondern auch der älteste direkte Vorfahre der Blassynthesizer (Miessner 1936), eine elektroakustische Klarinette mit Klangfarbenfilter, patentiert. Die älteste belegte Quelle für ein elektronisches Blasinstrument ist das US-Patent 2,301,184 (Arnold 1941) betreffend eine Klarinette mit eingebautem elektronischen Tongenerator. Leo F. J. Arnold entwickelte für sein Instrument ein Mundstück mit eingebautem Ein/Aus-Schalter, der durch den Anblasstrom betätigt wird. Dieser aktiviert den Tongenerator, die Lautstärke wird hier aber noch über den Lippendruck geregelt. Die ersten bekannten Blaswandler, die eine stufenlose Steuerung der Lautstärke ermöglichen, wurden in den 1950er Jahren vom Franzosen Georges Jenny, der ab 1951 Patente in den USA, Frankreich und Deutschland anmeldete, und dem Deutschen Ernst Zacharias, der ab 1956 Prototypen für elektronische Blasinstrumente baute, entwickelt (Swoboda 2015). Diese Entwicklungen führten 1967 zur Fertigstellung der Hohner Electra-Melodica, des ersten kommerziell vertriebenen Blassynthesizers (Reuter/Voigt 2009). Während die Electra-Melodica ab 1967 in Deutschland erhältlich war, dürfte eines der ersten in den USA kommerziell vertriebenen Instrumente das Computone Lyricon (Bernardi/Noble 1971) gewesen sein, welches 1971 zum Patent angemeldet wurde. Über die Frühgeschichte der Blassynthesizer in den USA ist bisher jedoch wenig bekannt. Ziel

der aktuellen Recherche war es die Lücke zwischen der elektronischen Klarinette von Arnold (1941) und dem Lyricon von Bernardi und Noble (1971) zu schließen. Über DEPATISnet (Datenbank des Deutschen Patent- und Markenamtes) wurde ausgehend von den ältesten bisher bekannten US-Patenten (Arnold 1941, Bernardi/Noble 1971) versucht weitere zusammenhängende US-Erfindungen ausfindig zu machen.

Nach der Auswertung der Suchergebnisse können dem Puzzle der Entstehungsgeschichte der elektronischen Blasinstrumente in den USA nun neue Teile hinzugefügt werden: Die Idee des luftstromgesteuerten Ein/Aus-Schalters von Arnold (1941) wurde für elektromechanische Mundharmonikas (Williams 1947, Williams 1951) und Controller in Mundharmonika-Form (Workman 1943, Kenworthy 1955, Smith 1961) weiterentwickelt. Diese Instrumente besitzen separate, über Blas- und Saugluft steuerbare, Ein/Aus-Schalter für jede Tonhöhe. Auch eine elektronische Posaune mit Ein/Aus-Schalter im Mundstück und über den Zug einstellbarer Tonhöhe (Watson/Risely 1965) wurde in den USA patentiert. Das erste aufgefundene US-Patent für einen Blaswandler mit stufenloser Lautstärkeregelung wurde 1959 von Herbert M. Neustadt angemeldet. Er verwendet in seiner Schaltung einen druckempfindlichen Kondensator um über den Blasdruck nicht nur die Lautstärke, sondern gleichzeitig auch Klangfarbe und Tonhöhe zu modulieren. In einem weiteren Patent (Goodale 1965) werden zwei Blaswandler, die über variable Widerstände (Thermistor und Potentiometer) die Lautstärke regeln, beschrieben. Edmund E. Goodale's

Konstruktion mit einem temperaturempfindlichen Widerstand (Thermistor) ist gleichzeitig ein System mit Leckluft. Dadurch

wird, wie auch bei den Blaswandlern von Jenny (1965) und Zacharias (1965), ein relativ natürliches Spielgefühl erzeugt.

HENRIK VON COLER¹, GABRIEL TREINDL¹, HAUKE EGERMANN²
(¹TU Berlin, ²University of York)

Development and evaluation of a monophonic interface with four valve-like mechanics for melody instruments

Introduction: In this work we introduce an interface for electronic musical instruments which is primarily designed for playing monophonic synthesizers. We present details on the concept and development, as well as an experiment on the usability of the device. An interdisciplinary team of engineers, musical instrument manufacturers and music psychologists was involved in the development and the user experiment, respectively.

The instrument: The hand-held cylindrical controller is used to generate MIDI control data which can be used with most synthesizers. Although the device shows similarities to wind-controllers, such as the 'Bleaugard' [1], it is not designed as such, specifically. It allows the pitch selection with four valve-like metal mechanics by binary combinations using four fingers. Three additional octave switches, operated with the thumb, enable a maximum range of six octaves. Note events are triggered with a wooden excitation pad, played with the second hand. Pitch selection and excitation are thus separated, which increases the degrees of freedom for monophonic applications. The mechanics and the pad offer an advanced aftertouch, using force sensitive resistors [2], which is designed to allow expressive play.

Evaluation study: For means of evaluation, this study focuses on reaction times and error rates in note triggering as one factor an interface's applicability in musical contexts. In a user evaluation experiment, the controller is compared to a conventional MIDI keyboard using a within subject design. For both

controllers each subject is presented a sequence of visual stimuli on a computer display which show pitches to be played. The sequence proceeds to the next stimulus, once the correct input is given. Subjects are instructed to perform as quickly as possible, without making false inputs. Feedback is given visually on the screen, as well as acoustically with a simple sound synthesis algorithm. Subsequently, the time needed for responding the error rate produced in that task are evaluated. The results show no significant difference between keyboard and the novel interface in the response time but a lower error rate for the keyboard. Participants, however, are in general used to MIDI keyboards, whereas the alternative controller is completely unknown. An additional survey reports a general approval of the concept, yet with suggestions for improvement.

Conclusion and outlook: The result of this work is a list of necessary modifications to the device. This concerns hardware and software, as well. Once these are implemented, further experiments will be conducted. These will examine different binary mapping systems for the pitch selection and different mapping strategies of the aftertouch onto sound synthesis parameters. A longitudinal study is considered, to capture learning effects.

References

- [1] Miranda, E. R. & Wanderley, M. (2006). *New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard*, A-R Editions, Inc., Madison, WI, USA.
- [2] Marshall, Hartshorn, Wanderley, Levitin (2009). *Sensor Choice for Parameter Modulations in Digital Musical Instruments: Empirical Evidence from Pitch Modulation*, *Journal of New Music Research*, 38 (3), 241-253

MARKUS HANSEN & CLEMENS WÖLLNER
(Universität Hamburg)

Multimodale Klangfarbenwahrnehmung: Einflüsse von Haptik, Instrumentengruppen und Klangdatenbanken

Die musikalische Klangfarbe ist aufgrund ihrer psychoakustischen Mehrdimensionalität und ihrer engen Wechselwirkung mit anderen musikalischen Parametern (Dynamik, Tonhöhe, Tondauer) ein für die Wissenschaft schwer zugängliches Forschungsfeld (vgl. Reuter, 2013). Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit dem Einfluss haptischer Reize auf die Wahrnehmung von Klangfarben. Tuomas Eerola et al. (2012) weisen auf klangfarbenbezogene Wahrnehmungsunterschiede bei Hörern hin und Günter Kleinen (1999) bezeichnet die Bedeutung des Tast- und Berührungssinns als fundamental für die ästhetische musikalische Wahrnehmung, da er eng mit denjenigen Kategorien zusammenhänge, in denen wir über Musik denken. In einer Studie fanden Joshua Ackermann et al. (2010) heraus, dass unbewusste haptische Reize einen Einfluss auf die Bewertung sozialer Situationen haben. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass sich unterschiedliche Sinneswahrnehmungen und körperliche Eindrücke in der Bewertung von Klangfarben widerspiegeln könnten.

Für die Studie wurden 30 ProbandInnen (Alter: $M = 41,67$, $SD = 12,79$; 17 weiblich) gebeten, einzelne Töne (Dauer: ca. 1-2s, Tonhöhe: dis^1) verschiedener Instrumente auf einem siebenstufigen Polaritätsprofil (rau/glatt, weich/hart, warm/kalt, anregend/beruhigend, positiv/negativ, schrill/dumpf, gefällt mir/gefällt mir nicht) einzuordnen, während sie entweder auf einem harten Holzstuhl oder auf einem weichen Sofa saßen (vgl. Ackermann et al., 2010).

Die 19 Stimuli stammten zum einen aus den McGill University Master Samples (MUMS, 11 Stimuli) und zum anderen aus der Vienna Symphonic Library (VSL, 9 Stimuli) und umfassten unterschiedliche Instrumente aus den Kategorien Blechbläser (6), Holzbläser (6), Streicher (4) und Zupfinstrumente (2) sowie ein Schlaginstrument. Akustische Analysen der Töne (Rauigkeit, spektraler Zentroid, Helligkeit) sowohl zwischen den unterschiedlichen Instrumentengruppen als auch zwischen den Stimulisets ergaben keine signifikanten Unterschiede.

Varianzanalytische Auswertungen zeigten wider Erwarten keinen Einfluss der Sitzbedingung auf die Klangfarbenwahrnehmung. Jedoch wurden zwei Faktoren mit Auswirkungen auf die Wahrnehmungen ausgemacht: So spielt der Instrumententyp (Holzbläser, Blechbläser oder Streicher) eine entscheidende Rolle ($F[1,47, 41,13; G-G\text{-Korr.}] = 4,63$, $p < 0,05$), wobei auffällig ist, dass die Streicher sich auf der schrill/dumpf-Dimension mit einer Mittelwertdifferenz von $-1,17$ (Blechbläser, $p < 0,001$) bzw. $-1,857$ (Holzbläser, $p < 0,001$) stark von beiden Blasinstrumententypen unterscheiden. Des Weiteren ist hervorzuheben, dass die Holzblasinstrumente in sechs der sieben Dimensionen (außer: rau/glatt) von den anderen Instrumentengruppen signifikante Unterschiede aufweisen (alle $p < 0,01$). Außerdem wurden die Stimulisets (MUMS und VSL) unterschiedlich bewertet ($F[1, 28] = 42,69$, $p < 0,001$). Die VSL-Stimuli wurde besonders in den Dimensionen weich/hart, warm/kalt und der Gefallensdimension

stärker erlebt (Mittelwertdifferenzen: weich/hart: 0,88; warm/kalt: 0,87; Gefallen: 0,91; jeweils $p < 0,001$). Geschlecht und Alter der ProbandInnen übten keinen Einfluss auf die Ergebnisse aus.

Da die Klangfarbenwahrnehmung bei den hier verwendeten, kurzen Einzeltönen nicht durch die Sitzbedingung beeinflusst wurde, könnten die vermuteten haptischen Einflüsse möglicherweise erst bei längeren dynamischen Stimuli oder Musikstücken auftreten. Die Unterschiede zwischen den Stimulissets replizieren die Ergebnisse von Saleh Siddiq und Christoph Reuter (2015) zum Einfluss verschiedener Stimulissets auf die Darstellung von Timbre Spaces.

Literatur

Ackermann, Joshua M., Nocera, Christopher C. und Bargh, John A. (2010): Incidental Haptic Sensations

Influence Social Judgements and Decisions, in: Science 328, 2010, S. 1712-1715.

Eerola, Tuomas, Ferrer, Rafael und Alluri, Vinoo (2012): Timbre and Affect Dimensions: Evidence from Affect and Similarity Ratings and Acoustic Correlates of Isolated Instrument Sounds, in: Music Perception 30/1, 2012, S. 49-70.

Kleinen, Günter (1999): Die Leistung der Sprache für ein Verständnis musikalischer Wahrnehmungsprozesse, in: Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Bd. 14 (Wahrnehmung und Rezeption), 1999, S. 52-68.

Reuter, Christoph (2013): Modellvorstellungen über Klangfarbe. Von der 'Manichfaltigkeit der Praedicate' zum Timbre Space, in: Utz, Christian (Hrsg.), Organized Sound. Klang und Wahrnehmung in der Musik des 20. und 21. Jahrhunderts (= musik.theorien der gegenwart, Bd 6), Pfau (Saarbrücken) 2013, 97-112.

Siddiq, Saleh et. al. (2015): Zur Bedeutung von realen Instrumentalklängen für die Vergleichbarkeit von Klangfarben, 31. Jahrestagung der DGM, Oldenburg.

MAXIMILIAN KOCK¹ & KATHRIN SCHLEMMER²
 (¹Ostbayerische Technische Hochschule, ²Universität Eichstett)

Der Einfluss unterschiedlicher Audiogestaltung bei gleichem Bewegtbild

Die Gestaltung einer Tonspur zum Bewegtbild ist eine Domäne der Praktiker, in der die Wissenstransfer überwiegt in mündlicher Form erfolgt. In der Forschungsliteratur finden sich daher nur sehr wenige Untersuchungen zu der Frage, warum eine Tonspur von Rezipienten als adäquat zur Bildspur und in der immersiven Wirkung als effizient empfunden wird.

In einem Hörversuch wurde 240 Probanden jeweils ein Video über Kopfhörer in einer Version (Filmtyp x Audiotyp) einmal vorgespielt. Die zwei Filmtypen waren: der Animationsfilm (Samuel Goldenberg und Schmuyle, 1'47"), der Realfilm (Die Katakomben 1'12"). Der Filmtyp wurde vollständig kombiniert mit folgenden vier Audiotypen: Video ohne Ton, Video mit Sounddesign (FX), Video mit Klaviertonspur (Musik), Video mit Klaviertonspur und Sounddesign. Die Musik entstammt der Komposition Bilder einer Ausstellung von Modest Musorgski. Das Sounddesign wurde vom Ersteller erstellt. Erfasst wurde die von den Probanden wahrgenommene Immersion und Spannung mithilfe der EmoTouch-App (Louven & Scholle, 2013). Mit dieser Applikation wurde den Probanden das gesamte Video auf einem Touchscreen präsentiert. Die Probanden verschieben beim Betrachten des Videos einen Marker in einem 2D-Koordinatensystem (Wertebereich -1 bis +1) auf dem Touchscreen. Dabei wurden die empfundene Immersion auf der x-Achse und die empfundene Spannung auf der y-Achse dargestellt. Die Bewegungsdaten wurden für jeden Probanden separat

durchgängig in Sekundenschritten aufgezeichnet. Zusätzlich beantworteten die Probanden einen schriftlichen Fragebogen, in dem ihre Hörhistorie und die Besonderheiten ihrer persönlichen auditiv-visuellen Wahrnehmung abgefragt wurden.

Ergebnisse: Eine 2-faktorielle ANOVA ergab für die empfundene Immersion einen signifikanten Effekt des Audiotyps ($F = 5,88$, $p = .001$), nicht aber des Filmtyps, sowie keine Interaktion. Dabei war die empfundene Immersion im Animationsfilm höher bei den beiden Versionen mit Musik als in Versionen ohne Musik, während im Realfilm die Immersion bei den beiden Versionen mit Sounddesign höher war als bei den Versionen ohne Sounddesign. Für die empfundene Spannung ergab die 2-faktorielle ANOVA einen signifikanten Effekt des Filmtyps ($F = 27,64$, $p < .001$), nicht aber des Audiotyps, sowie keine Interaktion. Die Spannung wurde beim Realfilm höher empfunden als beim Animationsfilm. Insgesamt zeigte sich, dass im Vergleich zu einer Version ohne Ton die empfundene Immersion durch Soundeffekte um mehr als das 3-fache zunimmt. Die Immersion war im Realfilm maximal bei der Version mit nur Soundeffekten, im Animationsfilm dagegen bei der Version mit Musik und Soundeffekten. Im Vergleich zur Immersion ist der Effekt von Musik und Soundeffekten auf die wahrgenommene Spannung deutlich kleiner.

Fazit: Die Untersuchung bestätigt die praktische Erkenntnis vieler professioneller Sounddesigner, dass neben der Musik das

Sounddesign essentiell wichtig ist, um einen als immersiv empfundenen Soundtrack zu produzieren. Die Tonebene benötigt eine eigene hörspiel-dramaturgische Struktur und sollte in beiden Audioelementen kongruent zur Bildaussage gestaltet werden.

Literatur

Louven, Christoph; Scholle, Carolin: emoTouch für iPad: Ein neues, touch-basiertes Softwarewerkzeug für die musikalische Emotionsforschung, DGM Tagung 2013.

FRIEDRICH PLATZ¹, REINHARD KOPIEZ², ANNA WOLF², FELIX THIESEN²
(¹HfMDK Stuttgart, ²HMTM Hannover)

Are visual and auditory cues reliable predictors for determining the finalists of a music competition?

Judgments of music performance can be explained as the result of a performers' modality-dependent impression formation within a social-communicative, music-related persuasion framework (Lehmann & Kopiez, 2013). Based on this theoretical framework, a recent study by Tsay (2013) has investigated the influence of visual information compared to audio-visual and auditory information on the successful prediction of the winner of a piano competition. The author concluded that an above-chance correct identification of music competition winners relied solely on the visual presentation and was not improved in audio-only or audio-visual presentation modes. However, the author's generalizations were based on non-standardized live-recordings of music performances characterized by a high ecological but low internal validity. For the purpose of reproducibility and comparability (Frierler et al., 2013), we conducted a replication study with the aim to investigate the participants' discrimination sensitivity for the correct identification of a music competition's finalists. In contrast to Tsay (2013), but in line with Platz and Kopiez (2012), the audience's judgments of an audio-visual music performance were expected to show better evaluations when compared to those of audio-only or visual-only presentation modes.

In a first step, standardized performances of 3 semi-finalists and 3 finalists of an international violin competition were recorded on video. Stimuli were prepared in 3 presentation modes (audio-only, audio-visual and video-only) each having a duration of 6s. In an In-

ternet experiment with a one-way between-subjects design, participants' discrimination sensitivity was measured by means of SDT (Macmillan & Creelman, 2005). A Hierarchical Bayesian approach with multiple comparisons (contrasts) was applied to analyze response behavior as a function of presentation mode. Participants in the audio-visual presentation mode showed the highest discrimination sensitivity when compared to the other conditions. Tsay's (2013) findings that visual cues were the best predictors for the winner of a piano competition were not replicated.

We therefore conclude that the visual component of music performance has been overestimated in Tsay's (2013) study. Thus, future research in music performance evaluation should generally focus on the manipulation of audio-visual stimuli rather than separating modality-related components of music performance.

References

- Frierler, K., Müllensiefen, D., Fischinger, T., Schlemmer, K., Jakubowski, K., & Lothwesen, K. (2013). Replication in music psychology. *Musicae Scientiae*, 17(3), 265–276.
- Lehmann, M., & Kopiez, R. (2013). The influence of on-stage behavior on the subjective evaluation of rock guitar performances. *Musicae Scientiae*, 17(4), 472–494. doi:10.1177/1029864913493922
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2005). *Detection theory: A user's guide* (2nd. ed.). Lawrence Erlbaum Associates: New York.
- Platz, F., & Kopiez, R. (2012). When the eye listens: A meta-analysis of how audio-visual presentation enhances the appreciation of music performance. *Music Perception*, 30(1), 71–83.
- Tsay, C.-J. (2013). Sight over sound in the judgment of music performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. doi:10.1073/pnas.1221454110

CHRISTOPH REUTER¹, CLEMENS WÖLLNER², ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG¹
(¹Universität Wien, ²Universität Hamburg)

Tönend bewegte Normen – Akustische und kinetische Morphs bei Sängerinnen und Sängern

Hintergrund: Entsprechend Theorien zu prototypischen Repräsentationen lassen sich mittlere Eigenschaften leichter verarbeiten, da sie eher unseren Gedächtnisinhalten entsprechen als Extrema. So erscheinen übereinander gelegte (d.h. "gemorphte") Gesichter attraktiver (Langlois et al., 1990) und ebenso MIDI-Klavierinterpretationen, die in den zeitlichen Profilen gemittelt wurden (Repp, 1997). Vergleichbare Resultate wurden auch in einer Studie mit Vokalaufnahmen einer gesprochenen Silbe erzielt bei weiblichen und männlichen Stimmen (Bruckert et al., 2011) und ebenso für die Bewegungen von Dirigenten, wobei die Morphs zu höheren Synchronisationsleistungen bei Versuchsteilnehmern führten (Wöllner et al., 2012). Ähnliches zeigt sich auch in der Einschätzung von Instrumentenklängen, wenn z.B. von allen möglichen Vibratofrequenzen und -tiefen auf einem Instrument die Mittelwerte als besonders typisch angesehen werden (Meyer 2015, S. 291). Eine ähnliche Orientierung am Mittelwert gilt auch für die Norm und Realisation von einzelnen Notenwerten (Zwirner 1962, S. 15; Fricke 1988; ders. 2012) oder für die Einschätzung von Einschwingvorgängen (Winckel 1960, S. 150) etc.

Fragestellung: Bislang wurde noch nicht erforscht, inwieweit die Prototyptheorie auch bei zwei Sinneseindrücken gültig ist in einem Genre, das stark durch Bekanntheit und Erwartungshaltungen geprägt ist.

Methode: In einer Pilotstudie werden einzeln Sängerinnen und Sänger akustisch und mit einem Motion-Capture-System aufgenom-

men, während sie eine Phrase aus einem Beatles-Song sowie einem Song von David Bowie singen. Gleichzeitig führen sie dieselben typischen Gesten mit ihrem Arm aus. Weiterhin singen sie einzelne kurze Vokalisen. Um Tempo und Intonation zu kontrollieren, hören sie dabei über Kopfhörer eine Begleitung. Die Tonaufnahmen werden mit Hilfe verschiedener Morphing-Tools (Matlab Straight, Flux-IRCAM-Tools TRAX-Transformer, Zynaptiq Morph u.ä.) bearbeitet, um von jeder Audioaufnahme eine männliche, eine weibliche und eine androgyne Version zu erhalten, ohne dass dabei Ausdrucksparameter wie Vibrato, Dynamik, Transienten etc. verändert werden). Ebenso werden die Trajektorien der Bewegungsdaten zweidimensional gemittelt, um einen weiblichen, einen männlichen und einen Gesamt-Morph zu erhalten. Die originalen und gemorphten visuellen und akustischen Versionen der sich bewegenden SängerInnen werden in allen Kombinationen gemischt unabhängigen VersuchsteilnehmerInnen als akustisch unterlegte Point-Light-Präsentationen vorgespielt, die daraufhin die Aufnahmen nach Qualität/Attraktivität, Konventionalität und Expressivität bewerten sollen.

Ausblick: Im Rahmen der Auswertung lässt sich sowohl der Einfluss der verschiedenen audiovisuellen Informationen auf prototypische Wahrnehmungen bestimmen als auch der Frage nachgehen, inwieweit für bekannte Phrasen aus der Popmusik geschlechtsspezifische Repräsentationen bestehen. Erste Ergebnisse sowie alle Klang- und Bewegungsbeispiele werden auf der Tagung vorgestellt.

MARIK ROOS & CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

Ich höre, wer du bist. Über die Wahrnehmung von geschlechtsspezifischen Persönlichkeitsmerkmalen in der menschlichen Stimme

Hintergrund: Unser Gehirn ist nicht nur dazu in der Lage, das Geschlecht eines Sprechers mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit zu identifizieren, sondern diskriminiert aufgrund bestimmter geschlechtsabhängiger Parameter des Sprechverhaltens wie Vokabular, syntaktischer Konstruktion und Intonation (Lakoff 1972) eine differenzierte Ausprägung der mit dem identifizierten Geschlecht konnotierten Persönlichkeitsmerkmale. Doch auch andere Sozialisationsbedingungen führen zu signifikanten Wahrnehmungsunterschieden. So werden beispielsweise weibliche Stimmen mit dialektspezifischer Sprachfärbung als sympathischer und weniger kompetent bewertet, wohingegen männliche Stimmen mit dialektspezifischer Sprachfärbung als unsympathischer empfunden werden (Soukup 2000), ebenso besteht hier eine Abhängigkeit von der Sprechgeschwindigkeit (Feldstein 2001). Ferner werden Stimmen als homosexuell interpretiert, die vermeintlich gegengeschlechtliche Sprachmuster aufweisen, auch wenn sich in der Analyse nur wenige Indices für deren tatsächliches Vorhandensein finden lassen (Gaudio 1994; Moonwomon-Baird 1997). Problematisch bei diesen Studien ist jedoch die Annahme, Homosexualität sei ein Teil der persönlichen Geschlechtsidentität bzw. ginge immer auch mit gegengeschlechtlichen Verhaltensweisen und Eigenschaften einher, da sich in der geschlechtsspezifischen Sozialisation am Verhalten gegengeschlechtlicher Bezugspersonen orientiert werde. Die Frage nach der eigenen geschlechtlichen Identität oder

Einschätzung der eigenen Femininität/Maskulinität wurde den Versuchspersonen nie gestellt. Diese und andere Differenzkategorien wie soziale Klasse oder regionale Herkunft scheinen große Einflussfaktoren auf die tatsächliche sprachliche Sozialisation darzustellen (Eckert 1990) und stark mit den Variablen „Geschlecht“ und „sexuelle Orientierung“ zu kovariieren.

Fragestellung: In der aktuellen Studie sollen akustische Parameter der Stimme sowie persönliches Sprechverhalten in Zusammenhang mit Geschlechtsidentität, (biologischem) Geburtsgeschlecht und sexueller Orientierung gebracht werden. Hierfür werden auch Sprachaufnahmen von trans*identen Personen mit einbezogen, um zu kontrollieren, ob die oftmals gegengeschlechtliche Sozialisation in der Sprache wahrnehmbar ist, und ob auch dort Besonderheiten auftreten, wo der reine Stimmklang nicht unbedingt auf die empfundene Geschlechtsidentität schließen lässt (z.B. bei post-stimmbrüchigen Trans*frauen ohne Kehlkopfoperation oder logopädisches Training), oder ob die Hormonbehandlung Einflüsse auf die Klangfarbe nimmt.

Methoden: Es wurden Stimmproben von 40 Menschen aufgenommen, davon 25 mit transgeschlechtlichem Hintergrund. In beiden Gruppen waren verschiedene sexuelle Orientierungen vertreten. Anhand von Skalen zur Selbsteinschätzung der Femininität/Maskulinität bzw. sexuellen Orientierung und mithilfe des BSRI (Bem Sex Role

Inventory) wurden die Ausprägungen von männlichem, weiblichem oder androgynem Rollenverhalten der Versuchspersonen gemessen. Außerdem wurde ermittelt, ob die Personen sich zuvor einer Operation der Stimmbänder oder einer logopädischen Behandlung unterzogen haben, bzw. ob eine Hormonbehandlung statt findet und seit wann. Die Stimmaufnahmen werden mittels Software auf ihre phonetischen Eigenschaften und akustischen Parameter hin analysiert (Frequenz, Klangfarbe, Formantstrukturen, Lautartikulationen, Duktus, Intonation, Prosodie, etc.) und mit den Ergebnissen des BSRI verglichen. Schließlich werden die Stimmproben einer weiteren, unabhängigen Probandengruppe vorgespielt, welche diese anhand der zuvor als signifikant ermittelten Items des BSRI beurteilen soll. Geschlecht und sexuelle Orientierung sollen ebenfalls eingeschätzt werden. In einem weiteren Schritt wird untersucht, ob die Charakterisierung einer Stimme durch die Teilnehmer der Wahrnehmungsstudie mit der Selbsteinschätzung der Personen übereinstimmt, welche die Stimmaufnahmen abgegeben haben.

Ziele: Schlussendlich soll die aktuelle Studie Aufschluss darüber geben, ob Stimm- und Sprechigenschaften mit gewissen Persönlichkeitsmerkmalen korrelieren oder tatsächlich sozialisationsbedingte Divergenzen aufweisen, und ob diese innerhalb der Wahrnehmungsstudie als identifizierbar bewertet werden können.

Literatur

- Eckert, Penelope (1990), "The Whole Woman. Sex and Gender Differences in Variation." *Language Variation and Change* 1: 245-267.
- Feldstein, Stanley (2001), „Gender and speech rate in the perception of competence and social attractiveness.“ *The Journal of Social Psychology* 141(6): 785-806.
- Gaudio, Rudolph (1994), "Sounding Gay: Pitch Properties in the Speech of Gay and Straight Men." *American Speech* 69: 30-57.
- Labov, William (1972), *Sociolinguistic Patterns*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Lakoff, Robin (1972), *Language and Woman's Place*. New York: Harper & Row.
- Moonwomon-Baird, Birch (1997), "Toward a Study of Lesbian Speech." In Anna Livia and Kira Hall (eds.) *Queerly Phrased: Language, Gender and Sexuality*. New York: Oxford University Press.
- Soukup, Barbara (2001). "'Y'all come back now, y'hear!?' Language attitudes in the United States towards Southern American English". *Vienna English Working Papers* 10(2): 56-68.

CLEMENS WÖLLNER¹, CAMILA BRUDER¹, VALERIA SCHUMANN¹,
FRANK MÜLLER², MARKUS HESS²
(¹Universität Hamburg, ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)

Subvokalisation: Eine laryngoskopische und elektromyographische Pilotstudie

Subvokalisation (Brodsky et al., 2008) und subvokales Üben (Hardyck & Petrinovitch, 1970; Baddeley, 1992) gelten als wichtige Prozesse bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von Sprache und Gesang. Hypothetisch prägen sie gleichermaßen die phonologische Schleife im Arbeitsgedächtnis und die emotionale Wirkung (Pihan et al., 2000) durch direkten körperlichen Nachvollzug, ohne dass hörbare Laute produziert werden. Zahlreiche Sänger und Gesangspädagogen gehen von Kehlkopfaktivitäten bei Subvokalisationen aus. Dabei wird Sängern häufig empfohlen, vor Auftritten nicht die eigenen Stimmlippen durch das Hören anderer Stimmen zu beanspruchen. Während hirnphysiologische Studien (Kleber et al., 2007) Parallelen zwischen tatsächlichem Singen und der mentalen Vorstellung des Singens in sensomotorischen Arealen aufzeigen, finden sich mit Ausnahme von Brodsky et al. (2008) keine Untersuchungen zu möglichen Kehlkopfaktivitäten im Zusammenhang mit Subvokalisationen während des Hörens oder Vorstellens von Gesang.

In einer Pilotstudie untersuchten wir, inwieweit in der Vorstellung und beim Hören von Gesang und gesprochener Sprache sowohl Stimmlippenaktivitäten als auch äußere Kehlkopfbewegungen festzustellen sind. Ziel der Studie ist es, durch parallel eingesetzte Messverfahren im Rahmen von Falluntersuchungen mögliche physiologische Korrelate der Subvokalisation zu analysieren.

Vier Versuchsteilnehmerinnen mit mehrjähriger Gesangserfahrung beziehungsweise professioneller Ausbildung nahmen an der Studie teil. Subvokalisationen wurden in den folgenden counterbalancierten Bedingungen gemessen: (a) Hören (Kopfhörer) von zwei Volksliedern, gesungen von einer Sopranistin, (b) Hören von zwei Texten, weibliche Stimme, (c) stilles Lesen von zwei Melodien, (d) stilles Lesen von zwei Texten. Weiterhin wurde mehrfach der Ruhezustand (ohne Stimuli) erfasst. Anschließend sprachen die Teilnehmerinnen selbst einen Text und sangen eine Melodie. Während des Versuchs wurde mittels Videolaryngoskopie (Olympus ENF-VH) die Aktivität des Vokaltrakts im unteren Schlundbereich von der Kehlkopfdeckelspitze bis zu den Stimmlippen aufgezeichnet. Äußerlich wurden jeweils zwei Elektroden (NeXus, Mind Media) links und rechts vom Kehlkopf platziert, um elektromyographisch die vorderen und seitlichen Halsmuskeln sowie die äußere Kehlkopfmuskulatur (z.B. M. thyrohyoideus, M. cricothyroideus) als Korrelate der Kehlkopfaktivität zu erfassen. Zusätzlich gaben die Teilnehmerinnen an, wie intensiv sie die jeweiligen Bedingungen erlebt hatten. In einem geblindeten Testverfahren werten drei Experten (erfahrene HNO-Ärzte) die laryngoskopisch erfasste Stimmlippenaktivität unter den verschiedenen Bedingungen aus. Erste Ergebnisse der elektromyographischen Messungen zeigen leichte Aktivierungen beim Hören von Melodien und beim stillen Lesen von Melodien und Texten

(mittlere Aktivitäten: 6,75 μV , 6,61 μV und 8,10 μV), nicht jedoch während des Hörens eines vorgelesenen Texts im Vergleich zum Ruhezustand.

Wir erwarten, dass die parallele Erfassung der Stimmlippenaktivität, der äußerlich erfassten Muskelaktivität sowie des psychologischen Erlebens Hinweise auf die bislang kaum erforschten physiologischen Vorgänge während der Subvokalisation bieten. Damit leistet die Pilotstudie auch einen methodischen Beitrag zur Frage des körperlichen Nachvollzugs beim Hören von Gesangsstimmen im Zusammenhang mit Embodied-Cognition-Theorien.

Literatur

- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556–559.
- Brodsky, W., Kessler, Y., Rubinstein, B.S., Ginsborg, J., & Henik, A. (2008). The mental representation of music notation: Notational audiation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 34, 427–445.
- Hardyck, C.D. & Petrinovich, L.F. (1970). Subvocal speech and comprehension level as a function of the difficulty level of reading material. *Journal of Verbal Learning and Behavior*, 9, 647–652.
- Kleber, B., Birbaumer, N., Veit, R., Trevorrow, T., & Lotze, M. (2007). Overt and imagined singing of an Italian aria. *Neuroimage*, 36(3), 889–900.
- Pihan, H., Altenmüller, E., Hertrich, I., & Ackermann, H. (2000). Cortical activation patterns of affective speech processing depend on concurrent demands on the subvocal rehearsal system. A DC-potential study. *Brain*, 123, 2338–2349.

CHRISTOPH LOUVEN
(Universität Osnabrück)

Ein musikalisches Rätsel: Ein prähistorisches Steinspiel aus Indonesien und sein erstaunliches Stimmungssystem

Im Jahr 1994 entdeckte der Musikethnologe Uwe Pätzold bei einem Feldforschungsaufenthalt in Indonesien in einer abgelegenen Bergregion in West-Sumatra ein in der internationalen Forschung bis zu diesem Zeitpunkt völlig unbekanntes, offensichtlich prähistorisches Musikinstrument. Im Dorf Talang Anau befinden sich in einer Hütte auf dem Dorfplatz sechs große, monolithenartige Steinblöcke aus einem grauschwarzen Mineral. Die Blöcke sind ca. 1-1,60m lang und von unregelmäßiger, allenfalls grob bearbeiteter Form. Sie ruhen auf Bambusstangen über einer Grube (ähnlich wie die Klangstäbe eines Xylophons), können mit kleineren Steinen angeschlagen werden und erzeugen dabei einen entfernt glocken- oder gongähnlichen Klang, der eher an einen metallischen Körper als an einen angeschlagenen Stein denken lässt. Die Einheimischen bezeichnen das Instrument als talempong batu und verwenden es für rituelle Zwecke, können aber über Herkunft und Geschichte keine Auskunft geben. Die Analyse der von Pätzold angefertigten Klängaufnahmen zeigte insbesondere im Hinblick auf das Stimmungssystem der sechs Steine einige sehr unerwartete und für die historische und kulturgeschichtliche Einordnung des Instruments außerordentlich bedeutsame Ergebnisse. So konnte nachgewiesen werden, dass diese so archaisch anmutenden Steine in einem in sich schlüssigen Gesamtsystem aus musikalischen Intervallen eingestimmt sind, die in derselben Konstellation auch in der Geschichte der europäischen Stimmungssysteme von großer Bedeutung waren (harmo-

nisch reine große Terz (5:4; 386 Cent), syntonisches Komma (81:80; 21,5 Cent), pythagoräischer Ditonus (81:64; 407 Cent)). Diese theoretischen Intervalle sind mit einer maximalen Abweichung von rund 3 Cent so präzise realisiert, dass der Unterschied deutlich unterhalb der direkten Wahrnehmungsschwelle liegt. Schließt man angesichts der komplexen und in sich schlüssigen, symmetrischen Gesamtkonstellation ein zufälliges Entstehen dieser Stimmung aus, so können aus diesen Ergebnisse einige weitreichende Schlussfolgerungen zur Ursprungskultur des Instruments gezogen werden: - Die komplexe Konzeption der Stimmung erforderte die Fähigkeit der Erbauer, musikalische Intervalle als mathematische Proportionen zu erfassen und mit diesen zu rechnen. - Sowohl die theoretische Konzeption als auch die praktische Realisierung der Stimmung erfordern in der Kultur die Existenz von Saiteninstrumenten als Hilfsmittel. - Die präzise praktische Ausführung der Stimmung weist auf größte Erfahrung und Sorgfalt in der Bearbeitung dreidimensional schwingender, mineralischer Körper hin. Bei der Erstpublikation der Ergebnisse (Louven 2003; Pätzold 2003) musste offen bleiben, wie sich diese Schlussfolgerungen mit der archaischen, fast unbearbeitet wirkenden Anmutung der Steine und ihrer mutmaßlichen Herkunft aus einer u.U. Jahrtausendealten Megalithkultur vereinbaren lassen. Ebenso unklar blieb, wie eine solch präzise Stimmung u.U. über Jahrhunderte oder Jahrtausende erhalten bleiben konnte. Diese Fragen konnten im Jahr 2003 noch nicht geklärt werden,

denn grundlegende Fakten wie das tatsächliche Alter und die Materialbeschaffenheit der Steine waren unbekannt, und die kulturhistorische Einordnung hätte eine viel weitreichendere, interdisziplinäre Analyse des Instruments unter Mitwirkung von Kulturhistorikern, Mineralogen sowie Ur- und Frühgeschichtlern erfordert. Zwischenzeit-

lich ist das Interesse am talempong batu in der internationalen Forschung neu erwacht und das Instrument ist Thema auf einer Tagung des International Council for Traditional Music im August 2016 in Penang/Malaysia. Die neuen Erkenntnisse aus dieser Tagung werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt.

DANIEL MUZZULINI
(Züricher Hochschule der Künste)

Diagrammatik der Tonhöhen – von Boethius bis Newton

Nach der geläufigen Auffassung wurden Logarithmen im ausgehenden 16. Jahrhundert entwickelt. In der Musiklehre pythagoreischer Prägung hingegen ist logarithmisches Denken Standard. Ausdruck und Grundlage dieses Denkens ist die terminologische Unterscheidung von Zahlenverhältnissen und Intervallen. So bezeichnet "Sesquialtera" das Zahlenverhältnis 3 : 2 und "Diapente" gibt das zugehörige Intervall der Quinte an. Das zentrale Logarithmusgesetz $\log(a) + \log(b) = \log(a \cdot b)$ wird in der Musiklehre zu "die Addition musikalischer Intervalle entspricht der Multiplikation ihrer Zahlenverhältnisse". Beispielsweise ist das Zahlenverhältnis zur "Diapason cum Diapente" (Oktave + Quinte = Duodezim: $8 + 5 - 1 = 12$) die "Tripla" ($\frac{2}{1} \cdot \frac{3}{2} = \frac{6}{2} = \frac{3}{1}$). Der Abstandsbegriff für Tonhöhen, der sich in den Intervallen und der zugehörigen Sprache manifestiert, stellt ein logarithmisches Mass für Zahlenverhältnisse dar. Die Tatsache, dass wir gleiche Frequenzverhältnisse als identische Intervalle erkennen und transponierte Melodien wiedererkennen können, ist ein Beispiel für das Weber-Fechner-Gesetz der Psychophysik. In der Musiklehre hat diese Erkenntnis schon früh zu einem intuitiven Umgang mit Logarithmen geführt. Der Vortrag geht den damit

verbundenen Visualisierungen von Boethius bis Newton nach. Boethius verwendet Darstellungen geometrischer Folgen in Matrixform, in einer Anordnung, in der das angesprochene logarithmische Verständnis visuell zum Ausdruck kommt. Und seine Aussagen wie "die Oktave ist um ein (pythagoreisches) Komma kleiner als 6 Ganztöne" und "der (pythagoreische) Halbton ist grösser als 3 Kommata, aber kleiner als 4 Kommata" sprechen eine deutliche Sprache. Die Erfindung des Notenliniensystems stellt eine halblogarithmische Umsetzung des Denkens in Intervallen dar, bei welcher gleiche Intervalle gleiche vertikale Abstände erhalten, aber gleiche Abstände nicht zwingend zu gleichen Intervallen gehören. Guido von Arezzos System der relativen Solmisation von Hexachorden erleichtert das intervallgetreue Transponieren von Melodien. Bei Glarean (1547) finden sich Diagramme, die die Grössenverhältnisse der Intervalle präzise wiedergeben. Unter Berücksichtigung der Oktavidentität kommt es bei Descartes (1618) zu neuartigen Kreisdiagrammen für Intervalle, Skalen und Tonsysteme. Schliesslich wirft Newtons Adaption der Kreisdiagramme von Descartes (1665, 1704) in Bezug auf Tonsysteme anspruchsvolle mathematische Fragen auf.

RICHARD PARNCUTT, SABRINA SATTMANN,
ANDREAS GAICH, DANIEL REISINGER
(Universität Graz)

Tones that go with chords: The relative salience of diatonic pitches, fifth-related pitches, missing fundamentals, and completion tones

Non-notated pitches are perceived and experienced, but absent from the musical score: They may be evoked by simultaneous or successive pitch patterns: voice leading, melodic expectation, chord voicing.

We investigated non-notated pitches in isolated chords of three pitch classes (trichords), realised by octave-complex tones (OCTs). Nine chords were each compared with 12 probe tones (also OCTs), making 108 trials. In semitones relative to a reference pitch, the chords were 047 (major), 037 (minor), 036 (diminished), 048 (augmented), 027 (suspended), 025, 035, 015, and 045. The duration of chords and tones and the gaps between them was short (between 100 and 300 ms) and tuning was 12-tone equally tempered. Participants were 40 musicians. In all experiments, trials were presented in a random order that was different for each participant, and each trial was randomly transposed around the chroma cycle.

In each trial in Experiment 1, a listener heard a chord followed by a tone and rated how well the tone went with the chord. Experiment 2 was identical except listeners rated whether the tone was part of the chord (of a scale from “yes, sure” to “no, sure”). In Experiment 3, the listener clicked on buttons to hear 12 chromatic tones (OCTs) and chose which one best matched the chord.

Results of Experiments 1 and 2 were similar, and both were markedly different from Experiment 3. For analysis, the 12 mean ratings for each chord in each experiment were divided into 3 chord tones and 9 non-chord tones.

For chord tones in Experiments 1 and 2, variations in mean ratings were small and often insignificant. Results of Experiment 3 peaked clearly at chord roots, defined as the higher tone of a perfect fourth interval. For non-chord tones in Experiments 1 and 2, mean ratings usually varied significantly within each chord. We compared profiles with predictions of four models. Model 1 predicted higher ratings at pitches in the same diatonic scale(s) as the chord. Model 2 predicted higher ratings at perfect fourth/fifth relationships above/below chord tones. Model 3 predicted higher ratings at missing fundamentals (e.g. the chord CEG has missing fundamentals at A, F and D, with different predicted salience). Model 4 predicted higher ratings at tones that turned the trichord into a familiar tetrachord (e.g. by adding a 7th to a triad to make a 7th chord); predicted weights depended on the tetrachord's prevalence or familiarity.

Predictions of all four models correlated positively and significantly with results, averaged over all chords. Profiles also correlated positively with prevalence distributions of tones immediately preceding and

following chords in a database of vocal polyphony from different historic periods. We conclude tentatively that all four models are correct, and the historical development of

harmonic-tonal syntax was influenced by all four effects. But since the predictions of the models overlap, it is possible that one of them is an artefact of the others.

CHRISTOPH ANZENBACHER & CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

Klang und Krach am Arbeitsplatz – Vier Phasen zu einem besseren Acoustic Office Design

Hintergrund: Störender Umgebungsschall zählt zu den am meisten beklagten Missständen an Arbeitsplätzen. Häufiger Grund ist die Ablenkung aufgrund schlechter raumakustischer Bedingungen und akustischer Beeinträchtigung der Produktivität und der Privatsphäre, was zu einer Reduktion des Wohlfühlfaktors und gesundheitlichen Problemen führen kann (u.a. Hellbrück & Schlittmeier 2009; Jensen, Arens & Zagreus, 2005; Banbury & Berry 2005). Obwohl verschiedene Arbeitsformen ein deutlich differenziertes Instrumentarium zur Verbesserung dieser Situationen zu verlangen scheinen, reagiert die Praxis besonders mit baulichen Akustikelementen. Die vom Österreichischen FFG geförderte Studie soll darum neben diesen expliziten Maßnahmen auch verborgene implizite Potentiale in einer praxisrelevanten Form herausarbeiten.

Ziele: Zentrale Aufgabe ist es unter Berücksichtigung von Psychophysiologie und operativen Gesichtspunkte ein Regelwerk zur Bestandsaufnahme akustischer Bedingungen zu formulieren, den kontrollierten Einsatz expliziter Maßnahmen zur raumakustischen Optimierung zu definieren und ein praxisnahes Modell als Grundlage für ein ergebnisorientiertes und stimmiges Acoustic-Brand-Space-Design zu entwickeln.

Methoden: Auf den Grundlagen der Psychoakustik (Hörbereich, selektive Aufmerksamkeit, Habituation) und den physiologischen Wirkungsweisen von Lärm auf die Produktivität werden Kriterien für operative Phasen der Bestandsaufnahme, Planung

und Umsetzung entwickelt. Ebenfalls wird die Wahrnehmung von Sound im Kontext von Unternehmen und Marken unter Berücksichtigung multimodaler Wahrnehmung und funktionaler Aspekte (z.B. Orientierungsfunktion) untersucht, um daraus akustische und inhaltliche Optimierungsvorschläge zu formulieren. Auf Grundlage von Lärmeigenschaften und deren Belästigungspotential wird ein Kriterienkatalog für Messungen, Analysen und eine Briefingvorlage für den Einsatz von Sound-Masking und Musik abgeleitet und erklärt.

Ergebnisse: Aus der systematischen Analyse unterschiedlicher Bedingungen resultiert ein Vier-Phasen-Modell, das Lösungen und Wege zu einem besseren Acoustic-Office-Design verspricht:

1) Erfassung der akustischen Gesamtsituation durch Interviews und Ortsbegehung sorgt für einen Einblick in die Organisation und Alltagspraxis. Zudem können hier mechanische und elektronische Störquellen ausfindig gemacht werden, die unter psychophysiologischen Aspekten (Lärmempfindlichkeit, Beeinflussbarkeit, subjektive Stressbelastung) beleuchtet werden. Eine Analyse konstitutiver Rahmenbedingungen und eine Identifikation mit dem Arbeitsplatz bilden weitere Kriterien.

2) Akustische Messungen geben Aufschluss über Hörsamkeit, Sprachverständlichkeit (STI, Alcons), Störgeräusche und Güte von akustischer Abschirmung. Die Analyse der Messdaten ermöglicht eine Empfehlung zur Umsetzung geeigneter raumakustischer Maßnahmen (z.B. Akustikelemente).

3) Beim Sound-Masking, einer Technologie zur Reduzierung ablenkender Geräusche zum Schutz der Privatsphäre, soll eine Lärmreduzierung durch den Einsatz komplexer Klänge erzielt werden. Die möglichen Ausprägungen dieser Maßnahme sind unterschiedlich und reichen von natürlichen Klängen, über statisches oder dynamisches Rauschen, hin zu modularen Konzepten mit tonaler Inszenierung und experimentellen Modellen (frequenz- und dynamikabhängige Füllung von spektralen Senken mit Rauschanteilen in Echtzeit zur Erhaltung einer kontinuierlichen Mithörschwelle und Dämpfung abrupter Pegelspitzen).

4) In einer inhaltlich-operativen Anpassung erfolgt die Auswahl akustischer und musikalischer Inhalte auf Basis strategischer Hauptziele sowie eine inhaltliche Definition in Form von Guidelines.

Zusammenfassung und Ausblick: Neben dem Einsatz von Akustikelementen gibt es ein vielseitiges akustisches Instrumentarium, das sich flexibel an Größe, Gestalt und

Organisation der Umgebung anpassen lässt. Dieses Modell berücksichtigt zum einen wissenschaftliche und anwendungsorientierte Ergebnisse und gibt einen Überblick zu Maßnahmen und deren Funktion als Werkzeug für einen nachhaltigen Betrieb. Zudem kann dieses Modell als Basis zur Evaluation unterschiedlicher Sound-Masking-Stimuli verwendet werden.

Literatur

Banbury, S.P. & Berry, D.C. (2005). Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements. *Ergonomics* 48(1), 25-37.

Jensen, K. L., Arens, E. & Zagreus, L. (2005). Acoustical Quality in Office Workstations, as Assessed by Occupant Surveys. In *Indoor Air 2005. Proceedings of the 10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Beijing, September 4-9, 2005*, 2401- 2405.

Schlittmeier, S.J., Hellbrück, J. (2009). Background music as noise abatement in open-plan offices: A laboratory study on performance effects and subjective preferences. *Applied Cognitive Psychology*, 23(5), 684-697.

TIMO FISCHINGER¹, GUNTER KREUTZ², PAULINE LARROUY-MAESTRI¹
(¹MPI für Empirische Ästhetik, ²Universität Oldenburg)

Solo vs. duet in different virtual rooms: On the consistency of singing quality across conditions

Previous research on vocal pitch accuracy revealed insights into the fundamentals of singing. However, most of the research on singing focused on the analysis of single voices, whereas few attempts have been made to tackle the challenge of analyzing multitrack recordings of singing ensembles. In addition, singers have to adjust their way of singing with respect to a given venue's acoustical environment (e.g., small room vs. a comparatively large space like a church). If it is common that musical performances are greatly influenced by room acoustics, studies on the effects of room acoustical features during ensemble singing are rare. In order to investigate singing performances across various conditions, we manipulated the singing condition (unison, canon, solo) as well as the acoustical feedback by applying diverging virtual rooms. Three duets with female singers (N = 6) were asked to sing three different melodies using headset microphones to record each singer

separately. Recordings took place in the communication acoustic simulator (CAS) at the House of Hearing (Oldenburg, Germany) to be able to provide different simulated acoustical spaces (i.e., cathedral, classroom, and dry condition) to the singers. Objective measures were performed on each recording and confirmed that the singers sang the melodies with high precision (small pitch interval deviations) hardly affected by singing conditions or by the type of acoustical feedback. However, the singers tended to drift (larger deviations of the tonal center) when singing in canon compared to solo and unison singing. Overall, the analysis of the pitch accuracy showed a general effect of condition (i.e., unison, canon, solo), but no general effect of acoustical feedback and no interaction between the two variables under study. Further analyses of the timing data will be conducted in the next few weeks and shall be reported as well.

CLAUDIA JENNY, PIOTR MAJDAK, CHRISTOPH REUTER
(Universität Wien)

Mit eigenen Ohren in fremden Welten – Individuelle Hörwahrnehmung in virtueller Realität

Hintergrund: Binaurales (beidohriges) Hören ist eine wichtige Voraussetzung für räumliches Hören. Zur Bestimmung des Ortes einer Schallquelle verwendet das Gehör die Außenohrübertragungsfunktionen (engl. head-related transfer functions, HRTFs), welche die Filterung einer Schallquelle durch Außenohr, Kopf und Rumpf des Hörers beschreiben. Ausschlaggebend für die Lokalisationswahrnehmung sind hierbei die durch die Anthropometrie (wie z.B. Pinnaform oder Ohrabstand) gegebenen frequenzabhängigen Merkmale der HRTFs. Diese Merkmale variieren individuell je nach Außenohrform und Kopfgröße. HRTFs können verwendet werden, um Schallquellen virtuell über Kopfhörer räumlich darzubieten, sog. binaurale virtuelle Akustik (BVA). Bei der Audiowiedergabe von dreidimensionalen (3D) Klangereignissen mittels BVA kann die räumliche Wahrnehmung eingeschränkt sein, wenn die verwendeten Merkmale von den individuellen Merkmalen des Hörers abweichen. Hierbei kann es zu inkorrekten virtuellen Schallquellenpositionen oder sogar zu einer Im-Kopf-Lokalisation kommen. Gerade durch den technischen Fortschritt bei Videobrillen zur Darbietung virtueller Realitäten ist eine realitätsnahe 3D-Audiowiedergabe über Kopfhörer von großer Bedeutung. Dennoch ist der Einfluss der Individualisierbarkeit auf das Hörerlebnis noch nicht vollständig erforscht.

Ziel: Im Rahmen des Beitrags wird die 3D-Audio-Wahrnehmung von virtuellen audiovisuellen Klangszenen auf Head-Mounted

Devices untersucht. Ziel ist die Erfassung der Notwendigkeit an Individualisierung der HRTFs in solchen Szenen.

Methode: Es wird ein Konzept für virtuelle Realität mittels einer Videobrille, Kopf-Tracker und Kopfhörer umgesetzt. Die virtuelle visuelle Umgebung wird über die Video-Brille Oculus-Rift präsentiert und die vom Hersteller zur Verfügung gestellte Software erstellt. Diese virtuelle Audioumgebung wird über die Filterung verschiedener Audiosignale mit HRTFs für verschiedene Richtungen (je nach der Position der virtuellen Schallquellen und der Ausrichtung des Zuhörers) konstruiert. Dabei werden die Filteralgorithmen die Interaktion des Hörers in Echtzeit berücksichtigen. Auf Grundlage einer bestehenden Datenbank individueller HRTFs des Instituts für Schallforschung ARI werden Hörtests durchgeführt, welche sowohl die Lokalisationswahrnehmung von mehreren dreidimensionalen statischen und dynamischen Quellen in unterschiedlichen virtuellen Räumen als auch die Entfernungswahrnehmung und die Klangqualität einberechnen. Besonders in der Hörwahrnehmung entlang der vertikalen Dimension, des gerade wahrnehmbaren Winkels, der audiovisuellen Entfernungseinschätzung und in der vorne-hinten Ortung sind neue und aussagekräftige Resultate erwartbar, da in einem virtuellen d.h. vollständig berechenbaren Raum auch eine genauere Erfassung der gegenseitigen Beeinflussung von auditiven und visuellen festen und sich im Raum bewegenden Stimuli möglich wird.

CLAUDIA STIRNAT
(Universität Hamburg)

Perceived spaciousness in music using different reproduction techniques

Spaciousness means that auditory events, in a characteristic way, are themselves perceived as being spread out in an extended region of space. The perception of 'good acoustics' strongly correlates with the appearance of auditory spaciousness in spaces for music. Blauert (1997) provides a model about the auditory information processing of spatial hearing with three different aspects: the physical, psychophysical, and the psychological aspect. Although headphones are often used for listening tests their usage has to be seen in a critical way. The sound pressure level influences the spatial perception and the way of wearing headphones changes the frequency response and thus the sound pressure level arriving at the ears.

Therefore a new idea for conducting listening tests with wave field synthesis instead of headphones has arisen. On the one hand this study aims to find perceptual characteristics of spaciousness in music itself with headphones, loudspeakers and wave field synthesis. On the other hand it aims to reveal the differences of perception when participants listen with headphones, loudspeakers and wave field synthesis. Furthermore, this study's goal is to investi-

gate the possibility of replacing headphones with wave field synthesis for listening tests.

In a hearing test, participants were asked for their spacious impression. 28 participants rated 30 music excerpts on a 7 Point-Likert-Scale from "little spacious" to "much spacious". The music excerpts were recorded in an anechoic chamber with various instruments and played to participants through headphones, loudspeakers and a wave field synthesis system including a tracking system. Dummy head measurements for an objective comparison were made.

Analysis with 3x3 ANOVA repeated measures show the result of a significant Within-Subject effect for the technical devices ($F = 4.541$, $p < 0.05$), different instrument groups ($F = 71.281$, $p < 0.01$) and also for the interaction technical devices-instrument groups ($F = 7.700$, $p < 0.01$).

Concluding, the kind and number of music instruments as well as the reproduction technique influence the perception of spaciousness. Both aspects interacting with each other increase the impact on the perception.

eMail-Adressen der Erstautor/innen

ANZENBACHER, CHRISTOPH
christoph.anzenbacher@gmail.com

ANZENBACHER, CHRISTOPH
christoph.anzenbacher@univie.ac.at

BAMMER, ROSWITHA
roswitha.bammer@univie.ac.at

BERTSCH, MATTHIAS
bertsch@mdw.ac.at

BISHOP, LAURA
laura.bishop@ofai.at

BÖTSCH, ISABELL
i.boetsch@tu-bs.de

BRUHN, HERBERT
herbertbruhn@t-online.de

BULLERJAHN, CLAUDIA
Claudia.Bullerjahn@musik.uni-giessen.de

BUNTE, NICOLA
bunte@uni-bremen.de

BUSCH, VERONIKA
veronika.busch@uni-bremen.de

COHRDES, CAROLINE
cohrdes@mpib-berlin.mpg.de

CZEDIK-EYSENBERG, ISABELLA
isabella@czedik.net

DEGÉ, FRANZISKA
franziska.dege@psychol.uni-giessen.de

ECKL, FLORIAN
flo.jules.eckl@gmail.com

EGERMANN, HAUKE
hauke.egermann@york.ac.uk

FIEDLER, DANIEL
fiedler@ph-freiburg.de

FISCHINGER, TIMO
timo.fischinger@aesthetics.mpg.de

FRIELER, KLAUS
klaus.frieler@hfm-weimar.de

GREB, FABIAN
fabian.greb@aesthetics.mpg.de

GREBOSZ-HARING, KATARZYNA
katarzyna.grebosz-haring@sbg.ac.at

HAMMERSCHMIDT, DAVID
davidhammerschmidt@gmx.de

HANSEN, MARKUS
Markus.Hansen@studium.uni-hamburg.de

HANTSCHHEL, FLORIAN
florian.hantschel@musik.uni-giessen.de

HASSELHORN, JOHANNES
johannes.hasselhorn@tu-dortmund.de

HERBST, JAN
jan.herbst@uni-bielefeld.de

HERGET, ANN-KRISTIN
Ann-Kristin.Herget@uni-wuerzburg.de

HOFMANN, ALEX
hofmann-alex@mdw.ac.at

HOFMANN, GABRIELE
gabriele.hofmann@ph-gmuend.de

IRRGANG, MELANIE
melanie.irrgang@citypedia.eu

JANSEN, CÉCILE
cecile@go4more.de

JENNY, CLAUDIA
claudia.jenny@live.at

JERRATSCH, JAKOB
J.jerratsch@web.de

JORDAN, ANNE-KATRIN
akjordan@uni-bremen.de

KOCK, MAXIMILIAN
m.kock@oth-aw.de

KOLLENZ, LUDWIG
ludwigkollenz@aon.at

KREUTZ, GUNTER
gunter.kreutz@uol.de

LANGE, ELKE
elke.lange@aesthetics.mpg.de

LAUBER, MARIE-THERES
mt.lauber@hotmail.com

LIMING, WU

liming.wu.91@gmail.com

LINNEMANN, ALEXANDER

alexandra.linnemann@uni-marburg.de

LOTHWESEN, KAI

kai.lothwesen@uni-bremen.de

LOUVEN, CHRISTOPH

christoph.louven@uni-osnabrueck.de

LUPU, STEFANA

stefana.f.lupu@uni-oldenburg.de

MARIN, MANUELA

manuela.marin@uibk.ac.at

MARX, TOBIAS

tobiasmarx@gmx.net

MATLSCHWEIGER, EVA

eva.matlschweiger@uni-graz.at

MERRILL, JULIA

julia.merrill@aesthetics.mpg.de

MÜHLHANS, JÖRG

joerg.muehlhans@univie.ac.at

MÜTZE, HANNA

hanna.muetze@gmail.com

MUZZULINI, DANIEL

daniel.muzzulini@zhdk.ch

NUSSECK, MANFRED

manfred.nusseck@uniklinik-freiburg.de

OEHLER, MICHAEL

michael.oehler@hs-duesseldorf.de

ONG, ARVID

arvid.ong1@hanse.net

PARNCUTT, RICHARD

parncutt@uni-graz.at

PLATZ, FRIEDRICH

friedrich.platz@mh-stuttgart.de

REUTER, CHRISTOPH

christoph.reuter@univie.ac.at

ROIS-MERZ, ESTHER

info@audienz.at

ROOS, MARIK

marik.roos@gmx.de

SATTMANN, SABRINA

sabrina.sattmann@gmx.at

SCHÄFER, KATHARINA

katharina.schafer@jyu.fi

SCHÄFER, THOMAS

thomas.schaefer@psychologie.tu-chemnitz.de

SCHIEWECK, MATHIAS

mathias.schieweck@unibw.de

SCHWARZENBACHER, FLORIAN

f.schwarzenbacher@hotmail.com

SIDDIQ, SALEH

saleh.siddiq@univie.ac.at

SIEDENBURG, KAI

kai.siedenburger@uni-oldenburg.de

SPAHN, CLAUDIA

claudia.spahn@uniklinik-freiburg.de

STIRNAT, CLAUDIA

claudia.stirnat@uni-hamburg.de

SWOBODA, ANDREAS

andreas.swoboda@gmx.at

THIESEN, FELIX

felix.thiesen@hmtm-hannover.de

WOLF, ANNA

anna.wolf@hmtm-hannover.de

WÖLLNER, CLEMENS

clemens.woellner@uni-hamburg.de

ZÖLLNER-DRESSLER, STEFAN

zoellner@ph-heidelberg.de

Beiträge alphabetisch nach Erstautor/in

- Albrecht, Claudio et al.: Der Hammerflügel von Wolfgang Amadé Mozart: Klanganalyse und Sample Library, S. 133
- Anzenbacher, Christoph et al.: Klang und Krach am Arbeitsplatz – Vier Phasen zu einem besseren Acoustic Office Design, S. 158
- Anzenbacher, Christoph et al.: Klang vs. Image. Multimodale Untersuchung zur Übereinstimmung von Auditiver und visueller Markenkommunikation, S. 70
- Anzenbacher, Christoph: Die Audio-Logo-Database – ein Katalog akustischer Visitenkarten, S. 68
- Auhagen, Wolfgang: Keynote I: Musik und Zeitempfinden: historische, akustische und psychologische Aspekte, S. 8
- Bammer, Roswitha et al.: The timbre chameleon – a controlled sound morphing, S. 135
- Bertsch, Matthias: Zur Reliabilität der Hörwahrnehmung, des sensorischen Feedbacks und der Qualitätsbeurteilung bei Trompeten-Spieltests im Blindversuch, S. 103
- Bishop, Laura et al.: Coordinating Piece Entrances: Communication of Beat Position and Tempo through Ensemble Musicians' Cueing Gestures, S. 32
- Bötsch, Isabell et al.: Eine Querschnittstudie zur Verifikation der Offenohrigkeit als persönlichkeitsäquivalente Verhaltenstendenz, S. 30
- Bötsch, Isabell et al.: Faktoren der Singangst im schulischen Kontext, S. 97
- Bruhn, Herbert: Wahrnehmung als Weg zu Erkenntnis und Wahrheit, S. 59
- Bullerjahn, Claudia et al.: Anreize für die Teilnahme am mittelhessischen Regionalwettbewerb „Jugend musiziert“. Eine Fragebogenstudie, S. 85
- Bunte, Nicola et al.: Entwicklung genderspezifischer Musikkonzepte bei Schulkindern, S. 57
- Bunte, Nicola et al.: Zusammenhang genderspezifischer Musikkonzepte und klingender Musikpräferenz am Ende der Grundschulzeit, S. 94
- Chatziioannou, Vasileios et al.: Analyse der Klangformung durch Artikulation an Klarinetteninstrumenten, S. 105
- Cohrdes, Caroline et al.: Musikalische Entwicklung im Übergang vom Kindergarten zur Schule – Förderung, Effizienz und Messbarkeit, S. 60
- Czedik-Eysenberg, Isabella et al.: Was macht Musik „hart“? Heavy Metal & Co. aus psychoakustischer Perspektive, S. 119
- Degé, Franziska et al.: Die Entwicklung der Nachsingfähigkeit bei Kindern im Alter von 5 Jahren und 10 Jahren, S. 61
- Eckl, Florian et al.: The effects of music and alpha-theta-wave frequencies on meditation, S. 114
- Fiedler, Daniel et al.: Musikalische Erfahrung und Musikalisches Selbstkonzept beeinflussen die musikalische Entwicklung von Schülerinnen und Schülern an allgemeinbildenden Schulen, S. 62
- Fischinger, Timo et al.: Influence of information: How different modes of writing about music shape music appreciation processes, S. 37
- Fischinger, Timo et al.: Solo vs. duet in different virtual rooms: On the consistency of singing quality across conditions, S. 160
- Frieler, Klaus et al.: Rekonstruktion eines improvisatorischen kreativen Prozesses: Bob Bergs Solo über „Angles“, S. 82
- Frischen, Ulrike A. S. et al.: Musikhören für die Lunge, S. 76
- Greb, Fabian et al.: Wie hören wir Musik? Situative und personenbezogene Einflussfaktoren auf die Funktionen des Musikhörens, S. 40
- Grebsz-Haring, Katarzyna et al.: Auswirkungen des Chorsingens im Vergleich zu Musikhören auf Modulation von Cortisol, sekretorischem Immunglobulin A (s-IgA), psychischem Befinden und Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit psychischen Störungen. Ergebnisse einer Pilotstudie, S. 99

- Güldenring, Moritz et al.: Relevanz der Modellierung von Tonlöchern für die Qualität einer Klarinettensynthese mittels digitaler Waveguides, S. 136
- Hammerschmidt, David et al.: Audiovisuelle Qualitätswahrnehmung bei Musikvideos, S. 41
- Hansen, Markus et al.: Multimodale Klangfarbenwahrnehmung: Einflüsse von Haptik, Instrumentengruppen und Klangdatenbanken, S. 143
- Hantschel, Florian et al.: The use of prototype theory for understanding the perception and concept formation of musical styles, S. 106
- Hasselhorn, Johannes: Ist der Test zur Erfassung musikpraktischer Kompetenzen (KOPRA-M) fair?, S. 83
- Herbst, Jan-Peter: Der Einfluss von Verzerrung auf die Wahrnehmung verschiedener Gitarrenakkorde. Eine quantitative Studie auf Grundlage psychoakustischer Messungen, S. 121
- Herget, Ann-Kristin et al.: Instrument zur Analyse von Musical Fit in audiovisueller Werbung. Entwicklung und Praxistest, S. 72
- Herget, Ann-Kristin: Musikinduzierte Assoziationen. Wirkungen von Hintergrundmusik auf Emotionalisierung und Wahrnehmung von Filmhandlung sowie Protagonisten, S. 38
- Hofmann, Alex et al.: Synchronisation im Jazz Ensemble, S. 108
- Hofmann, Gabriele: Wirksamkeit des Musikförderkonzepts „Singen-Bewegen-Sprechen“ bei Kindern der ersten Grundschulklasse, S. 87
- Huber, Carmen et al.: „Herr Martin und sein Horn“ – Über die Effektivität akustischer Warnsignale bei Einsatzfahrzeugen, S. 123
- Irrgang, Melanie et al.: Wie bewegt sind die Geneva Emotion Music Scales? – Vorhersage emotionaler Qualitäten von Musik durch Accelerometer-Daten von freier Bewegung während des Musikerlebens, S. 110
- Jansen, Cécile: Auswirkungen von Singen auf aktuellen Angstzustand, S. 101
- Jenny, Claudia et al.: Mit eigenen Ohren in fremden Welten – Individuelle Hörwahrnehmung in virtueller Realität, S. 161
- Jerratsch, Jakob et al.: Musikhören unterwegs – Untersuchung der Wahrnehmungsveränderung durch Musik, S. 43
- Jordan, Anne-Katrin: Weiterentwicklung der Skala zur Einschätzung der Beziehungsqualität im musiktherapeutischen Setting, S. 64
- Koch, Jonas et al.: Ein kombiniertes Modell digitaler sowie banded waveguides zur Klangersynthese von Lamellophonen, S. 138
- Kock, Maximilian et al.: Der Einfluss unterschiedlicher Audiogestaltung bei gleichem Bewegtbild, S. 145
- Kollenz, Ludwig: Frequenzgruppenbreiten – Für das Beste im Hörgerät, S. 115
- Lange, Elke et al.: Chancen und Grenzen automatisierter Musikanalyse in der Musikpsychologie, S. 17
- Lauber, Marie-Theres et al.: Listen and Relax – welche Klangeigenschaften wirken entspannend?, S. 125
- Linnemann, Alexandra et al.: Eine experimentelle Untersuchung des schmerzreduzierenden Effekts von Musikhören in Abhängigkeit von kognitiven Musikhörstilen, S. 78
- Linnemann, Alexandra et al.: Einflüsse von Musikhören im Alltag auf Stresserleben und Interaktionsverhalten von Paaren, S. 35
- Lothwesen, Kai et al.: Synchronisierte Asynchronizität. Strategien zur Bewältigung rhythmisch-metrischer Herausforderungen in Steve Reichs „Piano Phase“, S. 89
- Louven, Christoph: Ein musikalisches Rätsel: Ein prähistorisches Steinspiel aus Indonesien und sein erstaunliches Stimmungssystem, S. 153
- Ludwig, Dariush et al.: Musizierbedingte Schmerzen bei Lehramts-Musikstudierenden, S. 80
- Lupu, Stefana F. et al.: Auswirkungen von geschlechts- und altersspezifischen Differenzen in der Wahrnehmung des Instrumentallernens, S. 66
- Marin, Manuela et al.: Music as a key to your heart? Effects of music on the perception of facial attractiveness and dating desirability, S. 9
- Matschweiger, Eva et al.: Music rehearsals, well-being, and personality, S. 91
- Merrill, Julia: Zur Akzeptanz des Sprechgesangs in Schönbergs Pierrot lunaire, S. 45

- Mühlhans, Jörg: Can you hear the rumble? – Die Auswirkung von tiefen Frequenzen in Filmmusik auf das Angstverhalten, S. 12
- Mütze, Hanna et al.: „Tendenz zur Mitte“? – Die ästhetische Bewertung digital gemittelter Interpretationen von Schumanns „Träumerei“ im Vergleich zu Individualinterpretationen, S. 47
- Muzzolini, Daniel: Diagrammatik der Tonhöhen – von Boethius bis Newton, S. 155
- Nusseck, Manfred et al.: Zusammenhänge zwischen akustischen Parametern und Bewegungen beim Klarinettenspiel, S. 113
- Oehler, Michael et al.: Die Bewertung von Audioqualität in alltäglichen Hörsituationen, S. 127
- Ong, Arvid et al.: Die auditive Diskrimination musikalischer Cluster: eine Experimentelle Annäherung an eine Gehörbildung für zeitgenössische Musik, S. 33
- Papadogianni-Kouranti, Martha et al.: Vibrotactile stimulation improves music perception accuracy of Cochlear Implant Users, S. 16
- Parncutt, Richard et al.: Tones that go with chords: The relative salience of diatonic pitches, fifth-related pitches, missing fundamentals, and completion tones, S. 156
- Platz, Friedrich et al.: Are visual and auditory cues reliable predictors for determining the finalists of a music competition?, S. 147
- Reuter, Christoph et al.: Instrumente statt Einzelklänge – Mehr Tonraum im Formant-Timbre-Space?, S. 129
- Reuter, Christoph et al.: Tönend bewegte Normen – Akustische und kinetische Morphe bei Sängerinnen und Sängern, S. 148
- Rois-Merz, Esther et al.: Das Gehör im Nadelstreif, S. 117
- Roos, Marik et al.: Ich höre, wer du bist. Über die Wahrnehmung von geschlechtsspezifischen Persönlichkeitsmerkmalen in der menschlichen Stimme, S. 149
- Sattmann, Sabrina et al.: Emotionen und musikalische Struktur während Chillepisoden in selbstgewählter Musik, S. 51
- Schäfer, Katharina et al.: Klang der Einsamkeit: Kann Musikhören den Umgang mit negativen Emotionen erleichtern?, S. 53
- Schäfer, Thomas: Können Persönlichkeitseigenschaften die Präferenz für Musikstile vorhersagen? Eine Meta-Analyse, S. 96
- Schieweck, Mathias et al.: Zum Einfluss informativer und normativer Konformitäts-effekte auf die Wahrnehmung populärer Musik, S. 49
- Schieweck, Mathias: Die Passung von Persönlichkeits- und Musikeigenschaften zur Vorhersage der Musikpräferenz populärer Musik, S. 28
- Schieweck, Mathias: Musical-Fit-Scale: Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erhebung der Mehrebenen-Passung populärer Musik, S. 74
- Schwarzenbacher, Florian et al.: Wind, Brass and Belching – Eruktion in Blasinstrumenten, S. 131
- Siddiq, Saleh et al.: Beyond Dimensions – Zur Psychologie von Instrumentalklangfarben, S. 23
- Siedenburg, Kai et al.: Acoustic and categorical facets of timbre dissimilarity, S. 22
- Spahn, Claudia et al.: Der Einfluss unterschiedlicher Bewegungstypen beim Klarinettenspiel auf die Wahrnehmung der musikalischen Darbietung, S. 20
- Stirnat, Claudia: Perceived spaciousness in music using different reproduction techniques, S. 162
- Swoboda, Andreas: Die ersten Blasssynthesizer – Neue Puzzleteile aus den USA, S. 140
- Thiesen, Felix et al.: Der akustische Wimpernschlag: Neue Ansätze zu einer Wahrnehmungstheorie musikalischer Plinks, S. 10
- Uekermann, Jil-Marie et al.: Musikalische Expertise und Mehrsprachigkeit: Ein Systematic Review, S. 93
- von Coler, Henrik et al.: Development and evaluation of a monophonic interface with four valve-like mechanics for melody instruments, S. 142
- Widholm, Gregor: Keynote II: Regelkreis Mensch – Instrument. Wer bestimmt den Klang?, S. 25
- Wolf, Anna et al.: Entwicklung eines Assessments zur notationsevozierten Klangvorstellung (NESI), S. 18
- Wöllner, Clemens et al.: Gedeckte Zeit: Die emotionale Wirkung der Zeitlupe in Filmen, Tanz- und Sportvideos, S. 55

Wöllner, Clemens et al.: Subvokalisation: Eine laryngoskopische und elektromyographische Pilotstudie, S. 151

Wu, Liming et al.: Die Authentizität in der Musik und ihr Einfluss auf die subjektiven Theorien und die ästhetische Bewertung der Hörer, S. 26

Zöllner-Dressler, Stefan et al.: Neurophysiologische Korrelate der Wahrnehmung von Konsonanz und Dissonanz bei Kindern, S. 14