



MEDIZINISCHE
FAKULTÄT

Forschungsbericht 2016

Abteilung für Experimentelle Audiologie

ABTEILUNG FÜR EXPERIMENTELLE AUDIOLOGIE

Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Jesko L. Verhey

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. Jesko L. Verhey

PD Dr. rer. nat. Roland Mühler

3. Forschungsprofil

- Psychoakustik
- Modellierung des Gehörs
- Schallempfindungsgrößen
- Schallbewertung
- Akustisch evozierte Potenziale
- Otoakustische Emissionen
- Audiologie
- Cochlear Implant

4. Serviceangebot

- Psychoakustische Messungen
- Psychoakustische Modellvorhersagen
- Schallpegelmessungen

5. Methoden und Ausrüstung

- Reflexionsarmer Raum mit psychoakustischem Messplatz
- Doppelwandige Hörkabine
- 31-Lautsprecher Halbkreis zur akustischen Raumwahrnehmung
- EEG-Labor mit 40-Kanal-EEG-Verstärker
- Klinischer Messplatz für akustisch evozierte Potentiale (ERA, ASSR)
- Schallpegelmesser B&K 2250 für Messungen nach DIN
- Ohrsimulator B&K 4157 und künstliches Ohr B&K 4152/53 zur Kalibrierung von Audiometrie Hörern
- Kunstkopf

6. Kooperationen

- Dr. habil. Daniel Oberfeld-Twistel, Allgemeine Experimentelle Psychologie, Johannes Gutenberg-Universität, 55122 Mainz
- Dr Ian Winter, CNBH, University of Cambridge, UK: Frequenzübergreifende Verarbeitung auf der Ebene des Nucleus cochlearis
- Dr. Ifat Yasin, Ear Institute, UCL, London, UK: Korrelate der Wahrnehmung von verdeckten Tönen im EEG
- Dr. Roland Schaette, Ear Institute, UCL, London, UK: Wahrnehmung der Intensität im pathologischen Gehör
- Dr. Susann Deike, Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg, Auditorische Szenenanalyse
- Dr. Thomas Fedtke, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Arbeitsgruppe "Hörschall": Kalibrierung akustischer Reize für die objektive Audiometrie
- PD Dr. Peter Heil, Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg: Physiologisch motivierte Modellierung
- Prof. Steven van de Par, Acoustics group, Oldenburg: Off-frequency BMLD

7. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2016 - 30.11.2019

Entwicklung eines dynamischen Lautheitsmodells mit perzeptiven Gewichten

Die Lautheit als wahrgenommene Intensität des Schalls ist eine wichtige Größe beim Hören. Sie spielt insbesondere bei der Bewertung von Umweltlärm eine fundamentale Rolle. Eine Reihe von Normen beschreibt schon erfolgreich einige Aspekte dieser Wahrnehmungsgröße. Die Normen beziehen sich auf Lautheitsmodelle, die auf Basis von Wahrnehmungsexperimenten mit vergleichsweise einfachen Schallen entwickelt wurden. Jedoch zeigen sich bei einigen komplexen Umweltschallen noch deutliche Unterschiede von Wahrnehmung und Vorhersage, insbesondere bei Schallen mit ausgeprägten zeitlichen Variationen. Dieses könnte daran liegen, dass nicht alle Aspekte der Lautheitswahrnehmung in bisherigen Ansätzen berücksichtigt wurden. So zeigen Grundlagenexperimente, dass Hörer verschiedene zeitliche und spektrale Signalanteile unterschiedlich gewichten. Zum Beispiel ist der Anfang eines Signals wichtiger für die Lautheitsbewertung als spätere Anteile. Ob die Position der Schallquelle in Relation zum Hörer (z.B. oberhalb oder vorne) eine Rolle bei der Lautheitsbewertung spielt, ist noch gänzlich unklar. Das Ziel des Projektes ist zum einen, die genauere empirische Untersuchung der vom Menschen vorgenommenen Wichtung einzelner Signalanteile. Zum anderen ist das Ziel die Entwicklung eines neuen Lautheitsmodells auf Basis bestehender und der neu zu erhebenden Daten. Im Gegensatz zu bestehenden Lautheitsmodellen enthält das neue Modell spezielle Wichtungen von verschiedenen Signalanteilen bei der Berechnung der Lautheit.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 30.06.2017

Psychoakustische Modellierung der menschlichen Hörwahrnehmung

In complex acoustical environments we constantly have to deal with a mixture of sounds from different sources. The normal auditory system is able to subdivide this mixture of sounds into different auditory objects in order to distinguish important sounds from other sounds. The aim of this project is to investigate the underlying object binding mechanisms using psychoacoustics in humans in combination with modelling, taking into account physiological results with stimuli comparable to those used in psychoacoustics. The long-term goal is the development of a model with a realistic internal representation of auditory objects in complex acoustical environments. To this end, the previous funding period focussed on different object binding cues and their relative importance in the formation of auditory objects. Among the important cues are coherent envelope fluctuations across frequency which are a common quality of natural sounds, and the spatial location of the sound source as reflected in binaural information. The underlying mechanisms were, so far, mainly investigated close to threshold and thus models were primarily designed to predict perception at threshold. In the forthcoming funding period, the investigation will be extended towards supra-threshold perception in conditions of release from masking due to object binding cues. This suprathreshold perception will be characterised by means of discrimination thresholds and by asking for sensations. For example, it will be investigated how perception of modulation depth (roughness, fluctuation strength) changes when a signal is added to the masker. The results are an important test for the hypothesis that modulation cues are used for the detection of signals disrupting the envelope coherence across-frequency.

Normal hearing subjects as well as subjects with a hearing loss and cochlear implant users will participate in the experiments to disentangle peripheral (cochlear) from higher processes and to investigate if the cues comodulation and interaural disparities are reduced in their effectiveness for the latter two groups of subjects. In addition to psychoacoustics and modelling, EEG measurements will be used to compare the results with the psychoacoustical results and model predictions with a special focus on the perception at supra-threshold levels.

Projektleitung: Dr. Martin Böckmann-Barthel

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 30.06.2017

Prädiktive Mechanismen aktiver Stream-Segregation - Kooperation mit SFB-TRR 31, TP A04

Dieses Projekt wird in Kooperation mit dem Teilprojekt A04 des SFB-TRR 31 "The Active Auditory System" durchgeführt. Vorhersagbarkeit von Geräuschen ist eine Schlüsselstrategie des aktiven Gehörs. In den bisherigen Förderperioden wurden in diesem Teilprojekt unter anderem Mechanismen untersucht, die die Analyse der auditorischen Szene beeinflussen. In der Kooperation werden nunmehr die Auswirkungen von Hörschädigungen untersucht.

8. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Duvigneau, Fabian; Liefold, Steffen; Höchstetter, Marius; Verhey, Jesko L.; Gabbert, Ulrich

Analysis of simulated engine sounds using a psychoacoustic model

In: Journal of sound and vibration. - London: Academic Press, Bd. 366.2016, S. 544-555;

[Imp.fact.: 2,107]

Duvigneau, Fabian; Luft, Tommy; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich

Thermo-acoustic performance of full engine encapsulations - a numerical, experimental and psychoacoustic study

In: Applied acoustics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 102.2016, S. 79-87;

[Imp.fact.: 1,462]

Grzeschik, Ramona; Lewald, Jörg; Verhey, Jesko L.; Hoffmann, Michael B.; Getzmann, Stephan

Absence of direction-specific cross-modal visual-auditory adaptation in motion-onset event-related potentials

In: European journal of neuroscience: EJN. - Oxford [u.a.]: Blackwell, Bd. 43.2016, 1, S. 66-77;

[Imp.fact.: 2,975]

Hochstetter, Marius; Sautter, Jan-Michael; Gabbert, Ulrich; Verhey, Jesko

Role of the duration of sharpness in the perceived quality of impulsive vehicle sounds

In: Acta acustica united with acustica: the journal of the European Acoustics Association (EAA); international journal on acoustics. - Stuttgart: Hirzel, Bd. 102.2016, 1, S. 119-128;

[Imp.fact.: 0,897]

Hots, Jan; Jarzombek, Katrin; Verhey, Jesko L.

Mid-bandwidth loudness depression in hearing-impaired listeners

In: The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 139.2016, 5, S. 2334-2341;

[Imp.fact.: 1,572]

Verhey, Jesko L.; Lübken, Björn; Par, Steven van de

Interaction of object binding cues in binaural masking pattern experiments

In: Advances in experimental medicine and biology. - [Dordrecht]: Springer, Bd. 894.2016, S. 249-256;

[Imp.fact.: 1,953]

Begutachtete Buchbeiträge

Hochstetter, Marius; Snare, Tamara C.; Bienert, Joerg; Verhey, Jesko L.; Gabbert, Ulrich

Psychoakustische Prognose der Geräuschqualität von impulshaften Fahrzeuggeräuschen: eine kulturübergreifende

Studie

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium; Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 144-157, 2016

[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

Hots, Jan; Horbach, Maria; Verhey, Jesko L.

Lautheit und Ausgeprägtheit der Tonhöhe von subkritischen Bandpassrauschsignalen

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2016, Aachen: 14.-17. März 2016: 42. Jahrestagung für Akustik. - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 279-280;

Verhey, Jesko L.; Hots, Jan

Experiments on tone adjustments

In: Proceedings of the Inter-Noise 2016: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: towards a quieter future: August 21-24, 2016, Hamburg. - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., S. 4538-4542

[Kongress: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Inter-Noise 2016, Hamburg, Germany, 21. - 24. August, 2016];