



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

# Forschungsbericht 2015

Abteilung für Experimentelle Audiologie

# ABTEILUNG FÜR EXPERIMENTELLE AUDIOLOGIE

Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg

## 1. Leitung

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

## 2. Hochschullehrer

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

PD Dr. rer. nat. Roland Mühler

## 3. Forschungsprofil

- Psychoakustik
- Modellierung des Gehörs
- Audiologie
- Cochlear Implant

## 4. Serviceangebot

- Psychoakustische Messungen
- Schallpegelmessungen

## 5. Methoden und Ausrüstung

- Reflexionsarmer Raum mit psychoakustischem Messplatz
- 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

## 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

**Projektleiter:** 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.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Jesko Verhey

**Förderer:** Fördergeber; 01.12.2013 - 30.11.2015

### **Wahrnehmung binauraler Parameter bilateral versorgter Cochlea-Implantat-Träger**

Ertaubten oder hochgradig schwerhörigen Patienten kann das Cochlea-Implantat (CI) wieder eine Hörwahrnehmung ermöglichen. Eine bilaterale Versorgung ermöglicht es prinzipiell auch, beidohrige Information zur räumlichen Wahrnehmung zur Verfügung zu stellen. Neben Pegelunterschieden zwischen den Ohren werden vom menschlichen Gehör interaurale Zeitunterschiede (Engl. interaural time differences", ITD) genutzt. Das Projekt untersucht anhand stationärer und veränderlicher beidohriger Merkmale unter Freifeldbedingungen, inwiefern die moderne, zeitliche Feinstruktur nutzende Signalverarbeitung eines CI die ITD-Information erhält. Es werden tieffrequente Stimuli verwendet, bei denen im Wesentlichen nur die zeitliche ITD-Information genutzt wird. Hierzu werden Experimente mit einem Halbkreis aus 31 Lautsprechern durchgeführt. Der Aufbau ermöglicht durch entsprechende Ansteuerung mehrerer Lautsprecher auch dazwischenliegende Position der Schallquelle. Diese Art der Erzeugung hat jedoch eine Verbreiterung der Schallquelle und eine etwas größere Unschärfe der beidohrigen Parameter zur Folge. Die Auswirkung dieser Schallproduktion wird u.a. im Rahmen eines in der Abteilung entwickelten binauralen Hörmodells (Nitschmann und Verhey, 2013) untersucht. Ferner widmet sich das Projekt der Wahrnehmung bewegter Schallquellen. Hier wird an bilateral versorgten CI-Trägern für die Sensitivität für verschiedene simulierte Bewegungsarten untersucht.

---

**Projektleiter:** 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.

---

**Projektleiter:** Dr. Martin Böckmann-Barthel

**Projektbearbeiter:** Victoria Dörschel

**Förderer:** Haushalt; 01.11.2013 - 28.10.2015

**Wahrnehmung musikalischer Harmonie bei Kindern mit Cochlea-Implantat**

Patienten mit einem Cochlea-Implantat (CI) berichten häufig einen unbefriedigenden Klang von Musik im Vergleich zu Sprache. Neben der Wahrnehmung von Melodieverlauf und Rhythmus trägt die musikalische Harmonik wesentliche Information zum Verlauf und der Aussage eines Musikstücks. Wir konnten zeigen, dass erwachsene CI-Nutzer zwar Dur, Moll und dissonante Akkorde unterschiedlich angenehm empfinden, jedoch große Schwierigkeiten mit dem Erkennen einer Kadenz, d.h. eines typischen harmonischen Abschlusses einer Phrase haben. In diesem Projekt untersuchen wir, in wie weit Kinder mit CI dazu in der Lage sind.

## 8. Veröffentlichungen

### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Deike, Susann; Heil, Peter; Böckmann-Barthel, Martin; Brechmann, André**

Decision making and ambiguity in auditory stream segregation

In: *Frontiers in neuroscience*. - Lausanne: Frontiers Research Foundation; Bd. 9.2015, Art.-Nr.266, insges. 6 S.;

[Imp.fact.: 3,656]

**Grzeschik, Ramona; Lübken, Björn; Verhey, Jesko L.**

Comodulation masking release in an off-frequency masking paradigm

In: *The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O*. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 138.2015, 2, S. 1194-1205;

[Imp.fact.: 1,503]

**Höchstetter, Marius; Wackerbauer, Markus; Verhey, Jesko L.; Gabbert, Ulrich**

Psychoakustische Prognose singular impulshafter Geräusche

In: *Automobiltechnische Zeitschrift: ATZ; technisch-wissenschaftliche Zeitschrift für Forschung, Entwicklung und Produktion auf dem Gesamtgebiet des Kraftfahrzeuges; Organ der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT); Organ der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT) und des Normenausschusses Automobiltechnik (NAAutomobil) vormals FAKRA im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ; Organ der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Kraftfahrzeug- und Motorentechnik e.V. (WKM)*. - Wiesbaden: Springer Vieweg, Springer-Fachmedien Wiesbaden GmbH, Bd. 117.2015, 7/8, S. 80-85;

**Oetjen, Arne; Verhey, Jesko L.**

Spectro-temporal modulation masking patterns reveal frequency selectivity

In: *The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O*. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 137.2015, 2, S. 714-723;

[Imp.fact.: 1,555]

**Rennies, Jan; Wächtler, Moritz; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.**

Spectro-temporal characteristics affecting the loudness of technical sounds - data and model predictions

In: *Acta acustica united with acustica: the journal of the European Acoustics Association (EAA); international journal on acoustics*. - Stuttgart: Hirzel, Bd. 101.2015, 6, S. 1145-1156;

[Imp.fact.: 0,783]

**Töpken, Stephan; Verhey, Jesko L.; Weber, Reinhard**

Perceptual space, pleasantness and periodicity of multi-tone sounds

In: The Journal of the Acoustical Society of America: JASA-O. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 138.2015, 1, S. 288-298; [Imp.fact.: 1,503]

**Verhey, Jesko L.; Heeren, Wiebke**

Categorical scaling of partial loudness in a condition of masking release

In: The Journal of the Acoustical Society of America: JASA-O. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 138.2015, 2, S. 904-915; [Imp.fact.: 1,503]

### ***Buchbeiträge***

**Böckmann-Barthel, Martin; Dörschel, Victoria; Ziese, Michael; Verhey, Jesko**

Wie nehmen prälingual ertaubte, jugendliche CI-Nutzer musikalische Konsonanz wahr?

In: Multidisziplinarität in der Audiologie: 18. Jahrestagung, Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., Bochum, 04.-07. März 2015; 2015, insges. 4 S.;

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

Psychakustische Bewertung von Motorgeräuschen unter Nutzung auralisierter numerischer Simulationsergebnisse

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2015, Nürnberg; 16. - 19. März 2015; 41. Jahrestagung für Akustik; Tagungsband. - Berlin: Dt. Ges. für Akustik, S. 924-927;

**Grzeschik, Ramona; Lübken, Björn; Verhey, Jesko L.**

Verdeckung von Sinustönen durch Rauschen mit spektraler Lücke bei gleichzeitiger Modulation mit zeitlich kohärenten Pegelschwankungen

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2015, Nürnberg; 16. - 19. März 2015; 41. Jahrestagung für Akustik; Tagungsband. - Berlin: Dt. Ges. für Akustik, S. 1448-1451;

**Hots, Jan; Verhey, Jesko L.**

Experimentelle Erfassung von Tonzuschlägen

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2015, Nürnberg; 16. - 19. März 2015; 41. Jahrestagung für Akustik; Tagungsband. - Berlin: Dt. Ges. für Akustik, S. 906-908;

**Lübken, Björn; Yasin, Ifat; Henning, G. Bruce; Verhey, Jesko L.**

Verdeckungsmuster mit kurzen Signalen

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2015, Nürnberg; 16. - 19. März 2015; 41. Jahrestagung für Akustik; Tagungsband. - Berlin: Dt. Ges. für Akustik, S. 940-942;

### ***Lehrbücher***

**Böckmann-Barthel, Martin; Verhey, Jesko L.**

Physik für Mediziner - Skript zur Vorlesung. - Auerbach/V.: Verl. Wiss. Scripten, 2015, 6., überarb. Aufl.; 143 S: III., graph. Darst, ISBN 978-3-937524-14-6;

### ***Artikel in Kongressbänden***

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

Engine sound weighting using a psychoacoustic criterion based on auralized numerical simulations

In: EuroNoise 2015 Maastricht. - DC/ConfOrg, S. 2405-2410;

**Höchstetter, Marius; Sautter, Jan-Michael; Gabbert, Ulrich; Verhey, Jesko L.**

Predicting the perceived quality of impulsive vehicle sounds

In: EuroNoise 2015 Maastricht. - DC/ConfOrg, S. 2411-2416;

### ***Abstracts***

**Verhey, Jesko L.; Hots, Jan; Wächtler, Moritz; Rennies, Jan**

Loudness of temporally varying environmental sounds

In: The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O. - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 138.2015, 3, S. 1890;

[Imp.fact.: 1,503]

### ***Dissertationen***

**Gottberg, Friedrich Wilhelm von; Verhey, Jesko [Gutachter]**

Untersuchung trainingsbedingter Veränderungen der Richtungsunterscheidung von Gleittönen mit der Mismatch

Negativity. - Magdeburg, Univ., Med. Fak., Diss., 2015; 82 Bl.: Ill., graph. Darst.;