

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. Thomas Fedtke, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Arbeitsgruppe "Hörschall": Kalibrierung akustischer Reize für die objektive Audiometrie

- Prof. Steven van de Par, Acoustics group, Oldenburg: Off-frequency BMLD

7. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Jesko Verhey

Förderer: DFG; 01.01.2010 - 30.01.2013

Psychoacoustical modelling of auditory object perception in humans

Similar to the visual system which groups the environment into different visual objects such as e.g., a chair or a table, the auditory system distinguishes different auditory objects in a complex acoustical environment. In real acoustical environments, an auditory object usually corresponds to the sound of a particular sound source and it is generally assumed that characteristics of these natural sound sources are used as object binding cues. Motivated by results of the previous funding period, a realistic nonlinear model of the cochlea will be used to quantify its contribution to the processing of coherent envelope fluctuations across frequencies which is a common property of natural sound sources. In a second step, a physiologically motivated model will be developed that is sensitive to several object-binding cues. The combination of binaural and monaural cues will be investigated in free field and under headphone conditions. This is especially interesting since the object binding in these conditions work on different time scales: The typical interaural time differences providing information about the spatial location of a source are shorter than one millisecond whereas the time scale for coherent envelope fluctuations across frequency is at least ten times longer. Since there is increasing evidence that the auditory system uses dynamic changes as additional object-binding cues, experiments will be performed investigating the sensitivity to dynamic changes in spectro-temporal patterns as well as dynamic variations of the binaural cues (e.g. a moving sound source). The results will provide insights into the combination of different object-binding cues in real acoustical environments. The comparison of the results and the predictions of the bottom-up model provide insights into the relative contribution of bottom-up and top-down processes and will be used for an extension of the model including also top-down processes.

Projektleiter: Prof. Dr. Jesko Verhey

Förderer: Industrie; 01.01.2010 - 30.01.2011

Subjektive Bewertung von Fahrzeuggeräuschen

Bei der Gesamtbewertung von Fahrzeuggeräuschen spielen verschiedene Charakteristika der Schalle eine Rolle. Diese Charakteristika lassen sich durch die Abfrage entsprechender Empfindungen quantifizieren. Im Projekt werden experimentelle Bewertungen von verschiedenen Fahrzeuggeräuschen erhoben und den Vorhersagen etablierter Berechnungsverfahren gegenübergestellt. Auf Basis dieses Vergleichs werden die Grenzen der bisherigen Verfahren quantifiziert und neue verbesserte Modelle entwickelt.

Projektleiter: PD Dr. Roland Mühler

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Michael Ziese

Förderer: Industrie; 01.04.2010 - 31.03.2012

Einfluss von Hall auf das Sprachverstehen von Patienten mit Cochlear Implant

Innenohrprothesen (Cochlear Implants) werden seit vielen Jahren zur Versorgung von Patienten mit hochgradiger Schwerhörigkeit eingesetzt. Obwohl durch diese Technik inzwischen bei der Mehrzahl der Patienten ein sehr gutes Sprachverständnis erzielt wird, bleiben Defizite auf Einsatzgebieten jenseits der reinen Sprachwahrnehmung (Musik). Auch die Sprachwahrnehmung in realen Umweltsituationen wird durch Störgeräusche beeinträchtigt. Dieses Projekt untersucht die Beeinträchtigung der Sprachwahrnehmung von CI-Nutzern in einer halligen Umgebung, wie sie zum Beispiel in Klassenzimmern und Turnhallen anzutreffen ist.

Projektleiter: PD Dr. Roland Mühler

Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. Roland Mühler

Förderer: Industrie; 01.09.2010 - 31.08.2012

ERA-basierte Fittingverfahren für Hörprothesen

Die Registrierung evozierter Potentiale des auditorischen Systems bei Patienten mit Cochlear Implant ist von zahlreichen Autoren beschrieben worden. Die dabei verwendeten Verfahren benutzen zwei prinzipiell verschiedene Ansätze: (1) Die bei der elektrischen Stimulation des Hörnerven durch ein CI ausgelösten evozierten Potentiale können wie bei normalhörenden Patienten mittels Oberflächen Elektroden an der Kopfhaut registriert werden. Wegen ihrer großen morphologischen Ähnlichkeit zu den akustisch ausgelösten Hirnstamm- und kortikalen Potentialen werden sie als eBERA oder eCERA bezeichnet. (2) Das durch elektrische Stimulation über ein CI ausgelöste Summenaktionspotential des Hörnerven eCAP kann direkt über das Implantat registriert werden. Die dabei gewonnenen Informationen über die Amplitudenwachstumsfunktion und das Refraktärverhalten können direkt für die Abschätzung von Fittingparametern (MCL, THR) benutzt werden. Die in diesem Projekt geplanten Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf Verfahren nach Punkt 1. Dabei sollen im Wesentlichen drei Arbeitsrichtungen verfolgt werden: (1) Im klinischen Umfeld werden eBERA- und eCERA-Messungen zurzeit nur von wenigen Experten in ausgewiesenen Zentren durchgeführt. Einem breiten Einsatz auch durch weniger erfahrene Untersucher stehen die spezifischen Probleme der elektrischen Stimulation in Form sehr großer und schwer zu kontrollierender Stimulusartefakte gegenüber. Das Projekt soll mit routinemäßig zur Verfügung stehenden eBERA-Modulen die Problematik des Stimulusartefaktes systematisch untersuchen und Hinweise, Methoden und Handreichungen erarbeiten, die eine eBERA-Messung in der klinischen Routine sicherer macht. (2) Die in den Untersuchungen nach Abschnitt 1 gewonnenen Erkenntnisse über elektrische Stimulusartefakte sollen benutzt werden, um verlässliche Aussagen über die Machbarkeit von eASSR-Registrierungen zu erlangen. (3) In einem dritten Komplex sollen einschlägige Erfahrungen mit eBERA- und eCERA-Messungen genutzt werden, um Aussagen über die Machbarkeit solcher Registrierungen bei Stimulation über ein aktives Mittelohrimplantat Vibrant Soundbridge (fmtBERA, fmtCERA) zu erlangen. Diese Untersuchungen sind von besonderem Interesse für die intraoperative Kontrolle der Ankopplung des Floating Mass Transducer (FMT) bei einer Platzierung am runden Fenster.

Projektleiter: Dr. Martin Böckmann-Barthel

Projektbearbeiter: Marie Knobloch, Marc Nitschmann

Förderer: Industrie; 03.01.2011 - 30.06.2012

Wahrnehmung musikalischer Harmonien mit dem Cochlea-Implantat

Während viele Träger eines Cochlea-Implantats (CI) im Alltag geringe Probleme beim Sprachverstehen haben, berichten sie häufig über einen unnatürlichen und unangenehmen Klang von Musik. Schwierigkeiten beim Hören von Musik differenzieren sich dabei in mangelnde Hörerfahrung durch die lange Ertaubung einerseits und Verfälschung des Klanges durch die Signalübertragung auf den Hörnerven andererseits. Letztere äußert sich zum Beispiel in einer wenig behinderten Wahrnehmung von Rhythmen, wogegen spektral bestimmte Parameter wie Tonhöhe und Instrumentenklang stark beeinträchtigt sind. Wenig untersucht ist bisher die Wahrnehmung von Dissonanz sowie harmonischer Entwicklung mit dem CI. Diese Parameter sind für das intuitive Verständnis von Musik jedoch ebenso wichtig wie Melodie oder Rhythmus.

In diesem Projekt wird zum einen untersucht, in wie weit gewöhnlich konsonant oder dissonant wahrgenommene Akkorde mit dem CI ähnlich eingeordnet werden wie von Normalhörenden. Zum anderen wird die Wahrnehmung von Kadenzen, also bestimmten Folgen von Akkorden, auf denen die harmonische Entwicklung der fast aller Musikstücke unserer Kultur beruht, untersucht. Eine gewöhnliche Kadenz ruft auch bei musikalisch wenig vorgebildeten normalhörenden Personen das Empfinden eines Abschlusses oder einer musikalischen Entspannung hervor, während Verletzungen der Folge als unbefriedigend oder nicht abschließend empfunden werden, vergleichbar einer falschen Syntax im Satzbau. Hier ist zu klären, ob diese implizite Wahrnehmung von Spannung und Entspannung mit dem CI ebenso möglich ist.

Projektleiter: Dipl.-Ing. Wiebke Heeren

Förderer: Haushalt; 01.06.2011 - 31.05.2014

Verarbeitung relevanter Charakteristika komplexer Schalle in Cochlea Implantaten

Im Rahmen des Projektes soll ermittelt werden, in wie weit bestehende Kodierungsstrategien von Cochlea Implantaten (CI) bestimmte komplexe Schallsignale abbilden, die perzeptuell relevante spektrale Regelmäßigkeiten oder Charakteristika aufweisen. Spektrotemporale Modulationen beispielsweise haben eine hohe sprachliche Relevanz, sind aber unter diesem Aspekt bisher wenig untersucht. Besonders interessant ist, ob neu entwickelte Kodierungsstrategien, die beispielsweise die zeitliche Feinstruktur detaillierter abbilden, eine bessere Signalübertragung ermöglichen. Ein weiterer interessanter Aspekt, der zur Entwicklung neuer Strategien herangezogen werden soll, ist die Abbildung

harmonischer Tonkomplexe, welche Vokale und musikalische Töne charakterisieren. Zur Evaluation dieser Kodierungsstrategien sollen neben psychoakustischen Experimenten mit erfahrenen CI-Nutzern Simulationen der Signalverarbeitung an Normalhörenden, sowie CI-Modellierungen eingesetzt werden. Auf diese Weise kann leichter die Auswirkung einzelner Parameter auf die Signalverarbeitung, mit identischer Einstellung für alle Versuchspersonen, getestet werden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael Ziese
Projektbearbeiter: PD Dr. Roland Mühler
Förderer: Industrie; 31.05.2011 - 01.06.2012

FS4p Upgrade Studie (MED-EL)

In dieser Studie soll erhoben werden, ob und wie sich die Hörwahrnehmung von hochgradig ertaubten Patienten, die mit einem Cochlear Implant versorgt wurden, nach der Umstellung von der FSP Feinstruktur-Sprachkodierungsstrategie auf die FS4p Feinstruktur-Sprachkodierungsstrategie ändert. Besonderes Augenmerk wird auf Sprachverständnis, Klangqualität und subjektive Zufriedenheit der Probanden gelegt.

8. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Epp, Bastian; Mauermann, Manfred; Verhey, Jesko

Der Einfluss cochleärer Verarbeitung auf die Wahrnehmung

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 609-610, 2011; 2011

Heeren, Wiebke; Rennies, Jan; Verhey, Jesko

Spektrale Lautheitssummation bei zeitversetzter Darbietung der Frequenzkomponenten

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 601-602, 2011; 2011

Hots, Jan; Rennies, Jan; Verhey, Jesko

Lautheit subkritischer Geräusche: Eine Herausforderung für Lautheitsmodelle

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 599-600, 2011; 2011

Klockgether, Stefan; Epp, Bastian; Verhey, Jesko

Einfluss von auditorischer Bewegung auf Lokalisation unter Freifeldbedingungen

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 839-840, 2011; 2011

Nitschmann, Marc; Verhey, Jesko

Binaurale Verdeckungsmuster

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 829-830, 2011; 2011

Töpken, Stephan; Verhey, Jesko; Weber, Reinhard

Psychoakustische Bewertung von Multitonsignalen

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 591-592, 2011; 2011

Verhey, Jesko; Stefanowicz, Sarah

Binaurale Tonhaltigkeit

In: Fortschritte der Akustik. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-939296-02-7, S. 827-828, 2011; 2011

Artikel in Fachzeitschriften der Industrie, Gesellschaften, Verbände etc.

Mühler, Roland

Aktuelle Entwicklungen bei Messqualität und neuen Messverfahren - objektive Hörschwellenbestimmung mit evozierten Potenzialen

In: HNO-Nachrichten. - München: Springer Medizin, Urban & Vogel, Bd. 41.2011, 5, S. 20-24; [Link unter URL](#); 2011