



MEDIZINISCHE
FAKULTÄT

Forschungsbericht 2021

Abteilung für Experimentelle Audiologie

ABTEILUNG FÜR EXPERIMENTELLE AUDIOLOGIE

Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg

1. LEITUNG

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

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Psychoakustik und Anwendungen
- Modellierung des Gehörs
- Schallempfindungsgrößen
- Schallbewertung
- Akustisch evozierte Potenziale
- Audiologie
- Infraschallwahrnehmung
- Cochlea-Implantat

4. SERVICEANGEBOT

- Psychoakustische Messungen
- Psychoakustische Modellvorhersagen
- Schallpegelmessungen

5. METHODIK

- Reflexionsarmer Raum mit psychoakustischem Messplatz
- Doppelwandige Hörkabine
- Binaurale Aufnahmetechnik:
 - Neumann KU 100 (Kunstkopf)
 - HEAD acoustics HSU III (Kunstkopf)
 - HEAD acoustics BHS II (binaurales Headset)
 - HEAD acoustics SQuadriga II (mobiles Aufnahme- und Wiedergabesystem)
 - HEAD acoustics labP2 (Playback Equalizer)
 - HEAD acoustics ArtemiS Suite (mehrkanaelige Schall- und Schwingungsanalyse)
- 31-Lautsprecher Halbkreis zur akustischen Raumwahrnehmung
- Schallpegelmessungen nach DIN:

- B&K 2250 (einkanalig)
- B&K 2270 (zweikanalig)
- Sonde B&K 3654 zur Intensitätsmessung
- Ohrsimulator B&K 4157 und künstliches Ohr B&K 4152/53 zur Kalibrierung von Audiometrie Hörern
- EEG-Labor mit 64-Kanal-EEG-Verstärker *SynAmps RT*
- klinischer Messplatz für akustisch evozierte Potentiale (ERA, ASSR)
- Hochleistungs-Audio-Analysator Audio Precision APx555

6. KOOPERATIONEN

- Dr. Ian Winter, CNBH, University of Cambridge, UK: Frequenzübergreifende Verarbeitung auf der Ebene des Nucleus cochlearis
- Dr. habil. Daniel Oberfeld-Twistel, Allgemeine Experimentelle Psychologie, Johannes Gutenberg-Universität, 55122 Mainz
- 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
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Informations- und Kommunikationstechnik (IIKT), Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
- 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: Dr. Martin Böckmann-Barthel, Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Tobias Seefeldt
Förderer: Haushalt - 02.05.2019 - 30.06.2022

Konsonanz musikalischer Intervalle bei Nutzern eines Cochlea-Implantats

Ein Cochlea-Implantat wandelt Schall in eine elektrische Stimulation des Hörnerven um. Dieser wird in eine geringe Zahl von Frequenzbereichen mit festen Grenzen eingeteilt. Nutzer eines CI sind dadurch bei Wahrnehmung spektraler Parameter eingeschränkt. Das wirkt sich insbesondere bei Musik aus. Konsonanz musikalischer Intervalle beruht auf dem Abstand der zwei Intervalltöne. Im Projekt soll untersucht werden, ob Nutzer eines Cochlea-Implantats ohne Restgehör die selben Intervalle als konsonant bewerten wie Normalhörende. Im Blick steht dabei auch ein möglicher Einfluss der Lage Intervalltöne zu den Grenzen der Frequenzbereiche des Geräts.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey, Dr. Jan Hots
Förderer: Industrie - 01.04.2021 - 31.03.2022

Bimodal hearing of the acoustical space

In bimodally aided listeners with a cochlear implant on one and a hearing aid on the other ear, the signal processing of the two different systems causes a delay mismatch between the two ears. Since interaural time differences (ITD) are an important cue for sound localization, the delay mismatch leads to a poorer localization ability in these listeners. The aim of the present project is to investigate, if a compensation of this delay mismatch leads to an improved spatial hearing.

Projektleitung: Dr. Martin Böckmann-Barthel, Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Ece Koyutürk
Kooperationen: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Informations- und Kommunikationstechnik (IIKT), Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Förderer: Haushalt - 15.08.2020 - 30.06.2022

Wahrnehmung der paraverbalen Information in datenreduzierter gesprochener Sprache bei Nutzern von Cochlea-Implantaten

Datenreduktion ist nicht nur bei synthetisierten Ansagen, sondern auch bei Sprache-produzierenden Kommunikationssystemen (z.B. Siri, Alexa, VoIP, mobile Navigationssysteme) und bei der Übertragung von Telefonie (Voice over IP, VoIP) elementar. Nutzer eines Cochlea-Implantats sind mit einer starken Beeinträchtigung spektraler Information im Schall konfrontiert, die vor allem die exakte Wahrnehmung von Tonhöhe einschränkt. Das Projekt untersucht, inwieweit insbesondere Emotion in gesprochener Sprache wahrgenommen wird und wie sich eine zusätzliche Beeinträchtigung durch Datenreduktion auswirkt.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey, Prof. Dr. Stefan Pischinger
Projektbearbeitung: M.Sc. Florian Doleschal, Katja Fröhlingsdorf
Kooperationen: RWTH Aachen
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2019 - 31.08.2021

Störgeräusche im Fahrzeuginnenraum mit elektrifizierten Antrieben

Der empfundene Qualitätseindruck ist ein bedeutender Faktor für die Kaufentscheidung. Dabei ist für die Qualität des Fahrzeuginnengeräusches kontextunabhängig die empfundene Lästigkeit und der Wohlklang maßgeblich. Besondere Bedeutung gewinnt dieser Aspekt bei der gegenwärtigen Markteinführung von Elektro- und Hybridfahrzeugen. Um Kundenakzeptanzprobleme zu vermeiden, muss bereits zu diesem Zeitpunkt die Kundenerwartung an ein möglichst störgeräuscharmes Innengeräusch erfüllt sein. Sowohl die fortschreitende Elektrifizierung als auch zunehmend verbreitete aktive Gestaltung des Fahrzeuginnengeräusches stellen neue Herausforderungen für das Nachfolgevorhaben zu "Motorstörgeräusche im Innenraum" (MSI) dar. Durch den Wegfall des Verbrennungsmotors als akustisch maskierende Komponente treten auch bei niedrigen Geschwindigkeiten Reifen-/Fahrbahn-, Wind- und Hilfsaggregategeräusche in den Vordergrund. Zur Unterstützung der aktiven Gestaltung des Fahrzeuginnengeräusches ergibt sich - neben der isolierten Betrachtung von Störgeräuschanteilen - die neue Anforderung, in Abhängigkeit der angestrebten Angenehmheit Informationen zur gezielten Maskierung von Komponentengeräusche zur Verfügung zu stellen. Ziel des Vorhabens ist die Zerlegung des Fahrzeuginnengeräusches von Elektro- und Hybridfahrzeugen in einzeln wahrnehmbare Geräuschanteile, welche anschließend automatisiert den verursachenden Motorkomponenten zugeordnet werden. In Anbetracht der gegenwärtigen Markteinführung von Fahrzeugen mit elektrifizierten Antriebssystemen wird in diesem Vorhaben die Angenehmheit der Geräuschkomponenten elektrifizierter Antriebe auf Basis der Kundenerwartung und mittels psychoakustischer Parameter quantifiziert. Des Weiteren sollen in Abhängigkeit von der Angenehmheit verdeckende Schalle für Komponentengeräusche so gestalten werden, dass letztere als möglichst angenehm empfunden werden. Die Ergebnisse sind in einem Entwicklungswerkzeug für die Anwendung nutzbar zu machen.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Andreas Hauser
Förderer: Haushalt - 01.09.2016 - 30.06.2021

Simulation elektromagnetischer Felder bei Stimulation eines Cochlea-Implantats.

Für die Simulation der Ausbreitung elektromagnetischer Felder bei der Stimulation über ein Cochlea-Implantat (CI) werden in der Literatur bereits diverse Ansätze mit Annahmen von Näherungen beschrieben. Das Ziel dieses Projektes besteht darin, die vollständige Elektrodynamik auf diese Fragestellung anzuwenden.

Aufgrund einer vergleichsweise komplizierten geometrischen Struktur, verbunden mit Materialien unterschiedlichster elektrischer und magnetischer Eigenschaften, ist eine hohe Auflösung der betreffenden Strukturen notwendig. Die aus technischen Gründen damit verbundene Menge an benötigtem Arbeitsspeicher und zudem anfallender Rechenzeit erlaubt es gegenwärtig nicht, die bekannten Standard-Verfahren, wie die der Finiten Elemente, im befriedigendem Umfang anzuwenden.

Deshalb wird auf Grundlage der "Lattice Boltzmann Methode" - ein in der Fluid-Dynamik bereits gut etablierten Verfahrens zur Simulation von Strömungen - ein Modell konzipiert, das die Elektrodynamik, beschrieben über die Maxwell Gleichungen, erfüllt und damit den o.g.

Anforderungen besser entspricht.

Die Simulationen sollen einen detaillierteren Aufschluss über die Evolution der Felder und der damit verbundenen Größen, wie die der elektrischen Ladung, geben. Diese Prozesse sind gegenwärtig nur grob verstanden, sodass Weiterentwicklungen dieses Implantat-Systems auf empirische Erkenntnisse zurückgehen.

Da experimentelle Messungen ethischen wie technischen Einschränkungen unterliegen, ist deshalb die Möglichkeit theoretischer Aussagen von großem Wert.

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bruns, Christian; Herrmann, Tim; Böckmann-Barthel, Martin; Rothkötter, Hermann-Josef; Bernarding, Johannes; Plaumann, Markus

IT support in emergency remote teaching in response to COVID-19

GMS journal for medical education: JME - [Erlangen]: Gesellschaft für Medizinische Ausbildung in der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), 2016, 38.2021, 1, Doc16, 4 Seiten;

Doleschal, Florian; Rottengruber, Hermann; Verhey, Jesko L.

Influence parameters on the perceived magnitude of tonal content of electric vehicle interior sounds

Applied acoustics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 181 (2021);

[Imp.fact.: 2.44]

Dymel, Felix; Kordus, Monika; Yasin, Ifat; Verhey, Jesko L.

A notched-noise precursor affects both diotic and dichotic notched-noise masking

Acta Acustica - Les Ulis: EDP Sciences, 2020, Bd. 5 (2021), insges. 16 S.;

[Imp.fact.: 0.762]

Fischenich, Alexander; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.; Oberfeld, Daniel

Temporal loudness weights are frequency specific

Frontiers in psychology - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 12 (2021), insges. 15 S.;

[Imp.fact.: 2.99]

Joost, Holger; Friedrich, Björn; Verhey, Jesko L.; Fedtke, Thomas

Is infrasound perceived by the auditory system through distortions?

Acta Acustica - Les Ulis: EDP Sciences, 2020, Bd. 5 (2021), insges. 10 S.;

[Imp.fact.: 0.762]

Mühler, Roland

Registrierung stationärer Potenziale des auditorischen Systems (ASSR) in Echtzeit mit einem Lock-in Verstärker

GMS Zeitschrift für Audiologie - audiological acoustics - Oldenburg: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., 2019, Bd. 3 (2021), insges. 6 S.;

Wendt, Beate; Stadler, Jörg; Verhey, Jesko L.; Hessel, Horst; Angenstein, Nicole

Effect of contralateral noise on speech intelligibility

Neuroscience - an international journal under the editorial direction of IBRO: an international journal under the editorial direction of IBRO - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 459 (2021), S. 59-69;

[Imp.fact.: 3.056]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Böckelmann, Irina; Pohl, Robert; Darius, Sabine; Thielmann, Beatrice; Sammito, Stefan; Riesemann, Michael; Jarczok, Marc N.; Glomb, Sina; Delhey, Manuela; Gündel, Harald; Verhey, Jesko L.; Frommer, Jörg; Metzner, Susanne

Beurteilung der Aktivierung des autonomen Nervensystems bei Schmerzpatienten anhand der Herzfrequenzvariabilität

Herzfrequenzvariabilität: Anwendungen in Forschung und Praxis - 8. Internationales HRV-Symposium am 14. November 2020/ Internationales HRV-Symposium - Hamburg: Feldhaus Edition Czwalina; Hottenrott, Kuno *1959.* - 8. Internationales HRV-Symposium am 14. November 2020 . - 2021, S. 29-36

Doleschal, Florian; Badel, Gloria-T.; Verhey, Jesko L.

Evaluation der Empfindungsgröße "Dröhnen" im Fahrzeuginnenraum

Motor- und Aggregate-Akustik - 11. Magdeburger Symposium : Tagungsband [2021]: 11. Magdeburger Symposium : Tagungsband [2021], 2021 . - 2021, S. 7-15;

Doleschal, Florian; Verhey, Jesko L.

Je tonhaltiger, desto unangenehmer?!“ - Aktive Verbesserung des Fahrzeuginnengeräuschs mittels Subharmonischen und Rauschen

Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 440-443;

Friedrich, Björn; Joost, Holger; Fedtke, Thomas; Verhey, Jesko L.

Ein Modell zur Zeitintegration akustischer Reize im Infraschallbereich

Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 479-481;

Gottschalk, Martin; Verhey, Jesko L.

Modellierung des Beitrag cochleärer Nichtlinearitäten auf die Verarbeitung von Komodulation

Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 1046-1048;

Joost, Holger; Bug, Marion; Friedrich, Björn; Verhey, Jesko L.; Fedtke, Thomas

Schutz des Gehörs bei Infraschall-Hörversuchen

Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 482-485;

Schneider, Sebastian; Mühlbauer, Christian; Sittl, Christopher; Rottengruber, Hermann; Rabl, Hans-Peter; Wagner, Marcus; Verhey, Jesko L.

Tickengeräuschanalyse an einem Otto-DI-Motor mittels empirischer Bewertungsformel

Motor- und Aggregate-Akustik - 11. Magdeburger Symposium : Tagungsband [2021]- Magdeburg: Universitätsbibliothek . - 2021, S. 65-86;

Verhey, Jesko L.; Badel, Gloria Tabea; Doleschal, Florian

Modellierung der Empfindung "Dröhnen" im Fahrzeuginnengeräusch

Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 406-408;

LEHRBÜCHER

Böckmann-Barthel, Martin; Verhey, Jesko L.

Physik für Mediziner

Auerbach /V.: Verlag Wissenschaftliche Scripten, 2021, Achte, überarbeitete Auflage, 141 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 29.7 cm x 21 cm, 400 g

DISSERTATIONEN

Knaus, Valerie; Hoth, Sebastian [ErwähnteR]; Baumann, Uwe [ErwähnteR]

Einfluss der individuellen EEG-Amplitude auf die Qualität klinischer FAEP-Registrierungen

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2021, 3 ungezählte Blätter, 46 Blätter, Illustration, Diagramme

Zimmer, Victoria; Mohnike, Klaus [ErwähnteR]; Wermke, Kathleen [ErwähnteR]

Wahrnehmung musikalischer Harmonien bei prälingual ertaubten Kindern und Jugendlichen mit Cochlea-Implantat

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2020, 4 ungezählte Blätter, 67 Blätter, Illustrationen, Notenbeispiele, Diagramme, Formulare