



MEDIZINISCHE
FAKULTÄT

Forschungsbericht 2018

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-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 (mehrkanalige Schall- und Schwingungsanalyse)
- 31-Lautsprecher Halbkreis zur akustischen Raumwahrnehmung

- Schallpegelmessgerät B&K 2250 für Messungen nach DIN
- 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)

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
- 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
Projektbearbeitung:	PD Dr. Roland Mühler, Dr. Monika Kordus
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2017 - 31.01.2020

Optimale klinische Registrierparameter Chirp-evozierter Auditorischer Stationärer Potentiale (ASSR)

Im Methodeninventar der klinischen Audiometrie nehmen Verfahren zur zuverlässigen Bestimmung der Hörschwelle einen zentralen Platz ein. Bei kooperativen Patienten werden hierfür Sinustöne und Sprachreize verwendet. Bei nicht kooperativen Patienten und besonders bei kleinen Kindern muss die Hörschwelle aus physiologischen Antworten des Hörsystems, den akustisch evozierten Potenzialen (AEP) und otoakustischen Emissionen (OAE) geschätzt werden. Besonders die aus dem Elektroenzephalogramm (EEG) extrahierten AEP erlauben dabei eine objektive und robuste Bestimmung der Hörschwelle.

Während die Registrierung von Klick-evozierten Hirnstammpotenzialen seit über 40 Jahren eine Abschätzung der mittleren Hörschwelle über einen größeren Frequenzbereich ermöglicht, stößt die Verwendung von Klickreizen bei einer frequenzspezifischen Vorhersage an seine Grenzen. Das international etablierte Verfahren, durch Tonpulse ausgelöste Potentiale zur Abschätzung der frequenzspezifischen Hörschwelle zu benutzen ist für einen robusten klinischen Einsatz nur bedingt geeignet.

Die Nutzung stationärer Potentiale des auditorischen Systems (Auditory steady state response, ASSR) verspricht, einige dieser Probleme zu lösen. So können ASSR im Spektrum der physiologischen Antwort mit leistungsfähigen statistischen Tests nachgewiesen werden. Klinisch besonders interessant ist die Möglichkeit, ASSR für bis zu vier Frequenzen und an beiden Ohren simultan zu registrieren. Kommerzielle Implementationen des Verfahrens werden seit einigen Jahren erfolgreich in der Klinik eingesetzt, wobei sie derzeit noch einen erheblichen Zeitaufwand beinhalten der durch optimale Wahl von Reiz- und Registrierparametern überwunden werden könnte.

Diese Studie verfolgt das Ziel, der Einfluss verschiedener Reiz- und Registrierparameter auf die ASSR für den speziellen, klinisch sehr bedeutsamen Reiztyp Chirp in multi-frequenten Reizparadigmen zu untersuchen. Chirpreize kompensieren die Laufzeit der Wanderwelle in der Cochlea und ermöglichen dadurch die Registrierung von AEP mit besonders großen Amplituden. Obwohl Chirp-ASSR bereits klinisch genutzt werden, sind Daten über den Einfluss grundlegender Reiz- und Registrierparameter in der Literatur nicht verfügbar. Es ist zu erwarten, dass durch eine systematische Optimierung der Reiz- und Registrierparameter die klinische Akzeptanz dieser Methode entscheidend verbessert werden kann. Durch die systematische Erfassung grundlegender Eigenschaften der Chirp-ASSR an erwachsenen Normalhörenden und Probanden mit einer sensorineuralen Hörminderung soll

im Rahmen dieser Studie eine Optimierung klinischer Reiz- und Registrierparameter erreicht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Dr. Jan Hots
Kooperationen: Dr. habil. Daniel Oberfeld-Twistel, Allgemeine Experimentelle Psychologie, Johannes Gutenberg-Universität, 55122 Mainz
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 bestehende Lautheitsmodelle enthält das neue Modell spezielle Wichtungen von verschiedenen Signalanteilen bei der Berechnung der Lautheit.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Kooperationen: Dr.-Ing. Thomas Fedtke, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2017 - 30.09.2019

Infraschall und seine Bedeutung für den Hörschall

Die Zahl der Menschen, die akustischen Expositionen durch Infraschall ausgesetzt sind, wächst. Es ist bekannt, dass einzelne Personen besonders empfindlich reagieren und dass ihre Lebensqualität durch eine Reihe von Beschwerden (Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Unruhe, Migräne) erheblich eingeschränkt ist. Wie der Infraschall vom Menschen verarbeitet wird, ist jedoch weitestgehend ungeklärt. Das Ziel des Projektes ist es, die Mechanismen der Wahrnehmung von Infraschall und tieffrequentem Schall zu erforschen, damit zukünftig Mediziner und Psychologen die Auswirkungen auf den Menschen besser untersuchen können. Eine Hypothese, wie Infraschall gehört wird, ist, dass das Gehör nichtlineare Verzerrungen erzeugt, deren Frequenzen im Hörschallbereich liegen. Um das zu untersuchen, muss zunächst sichergestellt werden, dass die Verzerrungen nicht durch das Wiedergabesystem für die Infraschallstimuli selbst erzeugt werden. Daher steht am Anfang des Projekts die Entwicklung verzerrungsfreier Infraschall-Wiedergabetechnik sowie empfindlicher Gehörgangsmesstechnik. Diese wird im lebenden Ohr eingesetzt, um die gehörspezifischen nichtlinearen Verzerrungen zu quantifizieren. In Hörversuchen wird dann untersucht, inwieweit diese Verzerrungen für die Infraschallwahrnehmung mit und ohne externen Hörschall eine Rolle spielen. Eine alternative Hypothese zur Infraschallwahrnehmung besteht darin, dass der Hörschall durch den Infraschall moduliert und letzterer dadurch wahrnehmbar wird. Diese beiden Hypothesen werden anhand von Hörversuchen kritisch getestet. Auf Grundlage der Ergebnisse sowohl der Hörversuche als auch der technischen Messungen im Gehörgang werden Modelle zur Infraschallwahrnehmung entwickelt. Das langfristige Ziel besteht darin, die Erkenntnisse des Projektes für die Entwicklung eines Regelwerks zum Schutz vor gesundheitlichen Schäden durch Infraschall und die adäquate Beschreibung der Emissionsparameter von Infraschallquellen zu nutzen. Die Erkenntnisse werden damit sowohl für den Gesundheitsschutz (Schutz vor schädlicher Infraschallimmission) als auch für die wirtschaftliche Entwicklung (Infraschallemission, z. B. Hersteller und Betreiber von Windkraftanlagen) von Bedeutung sein.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: MSc Florian Doleschal
Kooperationen: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Pischinger, RWTH Aachen
Förderer: Sonstige - 01.04.2017 - 31.03.2019

Motorgeräusche im Innenraum

Das Projekt "Motorstörgeräusche im Innenraum" befasst sich mit der automatisierten Bestimmung und Wahrnehmung einzeln wahrnehmbarer Störgeräuschanteile im Fahrzeuginnenraum, deren Zuordnung zu verursachenden Motorbauteilen sowie der psychoakustischen Beurteilung der hervorgerufenen Lästigkeitsempfindung.

Das Forschungsvorhaben gliedert sich dabei in zwei Teile: Die Geräuschtrennung und -zuordnung wird durch den Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen der RWTH Aachen durchgeführt. Die Abteilung für experimentelle Audiologie Magdeburg befasst sich mit der Entwicklung einer Metrik zur automatisierten Bestimmung der Einflussfaktoren auf die empfundene Lästigkeit.

Die Trennung eines im Fahrzeuginnenraum gemessenen Gesamtgeräusches in einzeln wahrnehmbare Geräuschanteile stellt eine wichtige Grundlage des angestrebten Forschungsvorhabens dar. Es ist davon auszugehen, dass eine Adaption sowie Weiterentwicklung der Methodiken aus den Vorläufervorhaben aufgrund des geringen Signal-Rausch-Verhältnisses zwingend notwendig sein wird. Im Anschluss an die Geräuschtrennung ist zunächst eine Gruppierung der ggf. abstrakten Geräuschfragmente zu zusammengehörigen Geräuscheffekten notwendig. Diese werden im Folgenden verursachenden Motorkomponenten zugeordnet. Sowohl der Schritt der Gruppierung als auch der der Zuordnung erfordert eine vorherige Charakterisierung der Geräuschanteile.

Die empfundene Lästigkeit von realen Fahrzeuggeräuschen wird im Rahmen des Projekts durch Hörversuche ermittelt. Die Schwierigkeit des Projektes gestaltet sich in der komplexen Bewertung additiver Geräuschmischungen durch den Menschen. Dabei müssen Verdeckungseffekte betrachtet werden, wodurch lästige Teilgeräusche durch angenehmere Anteile verdeckt werden. Die Entfernung einzelner Geräuscheffekte, z.B. durch akustische Dämpfungsmaßnahmen, kann somit selbst bei geringerem Gesamtpegel zu einer erhöhten Lästigkeit führen.

Die Ergebnisse beider Teilprojekte werden als Softwaretool implementiert, das von industriellen Anwendern zur Ableitung von akustischen Optimierungsmaßnahmen genutzt werden soll.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Dipl.-Phys. Martin Gottschalk
Förderer: Haushalt - 15.06.2017 - 15.06.2020

Wahrnehmung von tiefen Frequenzen

Die Wahrnehmung tiefer Frequenzen erfolgt einerseits durch auditive Wahrnehmung von Schall, andererseits durch die taktile Wahrnehmung von Vibrationen. Die Wahrnehmung und Verarbeitung mit beiden Sinnen und ihre gegenseitige Beeinflussung sind Gegenstand dieses Forschungsprojektes. Eine Messapparatur, die Vibration und akustische Reize gleichzeitig erzeugen kann, wird aufgebaut. Mit dieser werden anschließend psychophysikalische Probandenstudien durchgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: Andreas Hauser
Förderer: Haushalt - 01.09.2016 - 01.09.2019

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, dass 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.

Projektleitung: Prof. Dr. Jesko Verhey
Projektbearbeitung: M.Sc. Gloria-Tabea Badel
Kooperationen: Prof. Steven van de Par, Acoustics group, Oldenburg: Off-frequency BMLD
Förderer: Sonstige - 01.03.2018 - 30.09.2020

Empfindungsgrößen niedertouriges Fahren

Zukünftige Regulierungen und stetig wachsende Sensibilität bei Kunden fordern ein deutlich verringertes Emissions- und Verbrauchsverhalten bei aktuellen und zukünftigen PKW-Entwicklungen. Die Effizienz von Verbrennungskraftmaschinen kann unter anderem durch den Betrieb bei niedrigen Drehzahlen gesteigert werden. Für die besonders bei diesen niedertourigen Fahrzuständen auftretenden Sinneseindrücke, wie zum Beispiel "R-Rauigkeit", "Wummern", "Brummen" und "Dröhnen" liefern kommerziell erhältliche psychoakustische Berechnungsverfahren keine oder nicht ausreichend verlässliche Vorhersagen.

Da Geräusche, die wummern, brummen oder dröhnen, durchaus als unangenehm, ermüdend oder belastend empfunden werden und somit zu einem verringerten Geräuschkomfort führen, würde ein Auftreten solcher Komponenten in niedertourigen Betriebszuständen die Akzeptanz für diese effizienzsteigernden Maßnahmen senken.

Reine physikalische Messungen oder Simulationen von Schallfeldern im Fahrzeug reichen für eine Vorhersage bzw. Beschreibung des empfundenen Geräuschkomforts nicht aus, da diese nur ungenügend die oben genannten Wahrnehmungsaspekte beschreiben. Grundlegende Erkenntnisse über den Einfluss wesentlicher Signaleigenschaften auf psychoakustische Empfindungsgrößen können dabei schon in der frühen Entwicklungsphase eine Vermeidung bzw. Reduktion komfortmindernder Geräuschkomponenten ermöglichen.

Basierend auf diesen grundlegenden Erkenntnissen werden im Rahmen des Projekts Berechnungsverfahren für einzelne, in diesem Kontext relevante, perzeptive Größen entwickelt.

Da auch andere technische Schalle tieffrequente Modulationen aufweisen, wäre eine modellhafte Beschreibung der für diese Schalle relevanten Empfindungsgrößen nicht nur für die Fahrzeugakustik relevant.

Projektleitung: Dr. Martin Böckmann-Barthel
Förderer: Haushalt - 01.10.2017 - 30.04.2018

Wahrnehmung musikalischer Harmonie bei einseitig implantierten CI-Nutzern mit kontralateralem Hörvermögen

Nutzer eines Cochlea-Implantat (CI) können Aspekte musikalischer Harmonie nur eingeschränkt wahrnehmen. Postlingula ertaubte CI-Nutzer empfinden Dur, Moll und dissonante Akkorde zwar unterschiedlich angenehm empfinden, haben jedoch große Schwierigkeiten mit dem Erkennen einer Kadenz, d.h. eines typischen harmonischen Abschlusses einer Phrase haben. Ähnliche Befunde ergeben sich bei prälingual ertaubten Kindern. Um den Einfluss der Hörerfahrung und den der Signalverarbeitung des CI zu separieren, eignen sich einseitig Implantierte mit kontralateral weitgehend normalem Gehör. Solche Probanden sollen das Testmaterial sowohl mit dem CI als auch mit ihrem akustischen Gehör beurteilen. Es wird die Diskrimination einzelner Akkorde und die Bewertung typischer Kadenzen untersucht.

Projektleitung: PD Dr. Roland Mühler
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2017 - 31.12.2019

Optimierung klinischer Registrierparameter Chirp-evozierter Auditorischer Stationärer Potenziale (ASSR)

Im Methodeninventar der klinischen Audiometrie nehmen Verfahren zur zuverlässigen Bestimmung der Hörschwelle einen zentralen Platz ein. Bei kooperativen Patienten werden hierfür Sinustöne und Sprachreize verwendet. Bei nicht kooperativen Patienten und besonders bei kleinen Kindern muss die Hörschwelle aus physiologischen Antworten des Hörsystems, den akustisch evozierten Potenzialen (AEP) und otoakustischen Emissionen (OAE) geschätzt werden. Besonders die aus dem Elektroenzephalogramm (EEG) extrahierten AEP erlauben dabei eine objektive und robuste Bestimmung der Hörschwelle.

Während die Registrierung von Klick-evozierten Hirnstammpotenzialen seit über 40 Jahren eine Abschätzung der mittleren Hörschwelle über einen größeren Frequenzbereich ermöglicht, stößt die Verwendung von Klickreizen bei einer frequenzspezifische Vorhersage an seine Grenzen. Das international etablierte Verfahren, durch Tonpulse ausgelöste Potenziale zur Abschätzung der frequenzspezifischen Hörschwelle zu benutzen ist für einen robusten klinischen Einsatz nur bedingt geeignet.

Die Nutzung stationärer Potenziale des auditorischen Systems (Auditory steady state response, ASSR) verspricht, einige dieser Probleme zu lösen. So können ASSR im Spektrum der physiologischen Antwort mit leistungsfähigen statistischen Tests nachgewiesen werden. Klinisch besonders interessant ist die Möglichkeit, ASSR für bis zu vier Frequenzen und an beiden Ohren simultan zu registrieren. Kommerzielle Implementationen des Verfahrens werden seit einigen Jahren erfolgreich in der Klinik eingesetzt, wobei sie derzeit noch einen erheblichen Zeitaufwand beinhalten der durch optimale Wahl von Reiz- und Registrierparametern überwunden werden könnte.

Diese Studie verfolgt das Ziel, der Einfluss verschiedener Reiz- und Registrierparameter auf die ASSR für den speziellen, klinisch sehr bedeutsamen Reiztyp Chirp in multi-frequenten Reizparadigmen zu untersuchen. Chirpreize kompensieren die Laufzeit der Wanderwelle in der Cochlea und ermöglichen dadurch die Registrierung von AEP mit besonders großen Amplituden. Obwohl Chirp-ASSR bereits klinisch genutzt werden, sind Daten über den Einfluss grundlegender Reiz- und Registrierparameter in der Literatur nicht verfügbar. Es ist zu erwarten, dass durch eine systematische Optimierung der Reiz- und Registrierparameter die klinische Akzeptanz dieser Methode entscheidend verbessert werden kann. Durch die systematische Erfassung grundlegender Eigenschaften der Chirp-ASSR an erwachsenen Normalhörenden und Probanden mit einer sensorineuralen Hörminderung soll im Rahmen dieser Studie eine Optimierung klinischer Reiz- und Registrierparameter erreicht werden.

8 Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

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

On the pitch strength of bandpass noise in normal-hearing and hearing-impaired listeners
Trends in hearing - Thousand Oaks, Calif: Sage, Bd. 22.2018, S. 1-14;
[Imp.fact.: 2.0]

Knobloch, Marie; Verhey, Jesko L.; Ziese, Michael; Nitschmann, Marc; Arens, Christoph; Böckmann-Barthel, Martin

Musical harmony in electric hearing
Music perception: an interdisciplinary journal - Berkeley, Calif: Univ. of California Press, Bd. 36.2018, 1, S. 40-52;
[Imp.fact.: 0.974]

Metzner, Susanne; Verhey, Jesko L.; Braak, Patricia; Hots, Jan

Auditory sensitivity in survivors of torture, political violence and flight - an exploratory study on risks and opportunities of music therapy
The arts in psychotherapy - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 58.2018, S. 33-41;
[Imp.fact.: 1.348]

Mühler, Roland; Petzke, Alexandra; Verhey, Jesko L.

Simultaneous acquisition of 40- and 80-Hz auditory steady-state responses for a direct comparison of response amplitude, residual noise and signal-to-noise ratio
European archives of oto-rhino-laryngology and head & neck: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : official journal of the European Laryngological Society - Berlin: Springer, Bd. 275.2018, 10, S. 2601-2605;
[Imp.fact.: 1.546]

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

Temporal weights in the perception of sound intensity - effects of sound duration and number of temporal segments
The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 143.2018, 2, S. 943-953;
[Imp.fact.: 1.605]

Oberfeld, Daniel; Jung, Lorenz; Verhey, Jesko L.; Hots, Jan

Evaluation of a model of temporal weights in loudness judgments
The journal of the Acoustical Society of America: JASA-O - Melville, NY: AIP Publ, Bd. 144.2018, 2, Seite EL119-EL124;
[Imp.fact.: 1.605]

Töpken, Stephan; Scheel, Henning; Verhey, Jesko L.; Weber, Reinhard

Quantification of preference relevant sound characteristics of multi-tone sounds based on the differences between loudness judgments and preference evaluations
Acta acustica united with acustica: the journal of the European Acoustics Association (EAA); international journal on acoustics - Stuttgart: Hirzel, Bd. 104.2018, 1, S. 153-165;
[Imp.fact.: 1.129]

Verhey, Jesko L.; Par, Steven

Binaural frequency selectivity in humans
European journal of neuroscience: EJM - Oxford [u.a.]: Blackwell, Bd. 48.2018, insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 2.832]

Begutachtete Buchbeiträge

Badel, Gloria-Tabea; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.

Wahrnehmung von Tönen im Geräusch

Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 50-61;

Doleschal, Florian; Verhey, Jesko L.

CMR bei Flankenbändern mit fluktuierenden Mittenfrequenzen

Tagungsband - DAGA 2018: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik : 19.-22. März 2018, München - Berlin:

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 370-372;

[Tagung: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA 2018, München, 19.-22. März 2018]

Gottschalk, Martin; Verhey, Jesko L.

Modellierung der Zwei-Ton-Suppression in einem Filtermodell der Cochlea

Tagungsband - DAGA 2018: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik : 19.-22. März 2018, München - Berlin:

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 379-381;

[Tagung: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA 2018, München, 19.-22. März 2018]

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

Unerwartete Effekte in der Lautheitswahrnehmung

Tagungsband - DAGA 2018: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik : 19.-22. März 2018, München - Berlin:

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 1492-1494;

[Tagung: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA 2018, München, 19.-22. März 2018]

Verhey, Jesko L.; Völk, Florian

Über die Bedeutung von "Psychoacoustics, Facts and Models"

Tagungsband - DAGA 2018: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik : 19.-22. März 2018, München - Berlin:

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 1503-1506;

[Tagung: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA 2018, München, 19.-22. März 2018]

Lehrbücher

Böckmann-Barthel, Martin; Verhey, Jesko L.

Physik für Mediziner

Auerbach /Vogtl: Wissenschaftliche Scripten, 2018, 7., überarb. Aufl., 151 Seiten, verschiedene Abb. und. Tab, 29.7 cm x 21 cm, 400 g, ISBN 978-3-95735-090-9

Abstracts

Böckmann-Barthel, Martin; Ziese, Michael; Verhey, Jesko L.

Wahrnehmung musikalischer Harmonie mit dem CI und akustischem Hören bei einseitiger Ertaubung

21. Jahrestagung "Hören: von der Schallwelle bis zur Kognition": Programm, Abstracts : Halle/Saale, 28.

Februar-3. März 2018 - Oldenburg: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., S. 109

Kordus, Monika; Mühler, Roland; Verhey, Jesko L.

Pegel-Amplituden-Kennlinien von mit Chirps akustisch-evozierten stationären Potenzialen

21. Jahrestagung "Hören: von der Schallwelle bis zur Kognition": Programm, Abstracts : Halle/Saale, 28.

Februar-3. März 2018 - Oldenburg: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., S. 120

Mühler, Roland

Registrierung Chirp-evozierter ASSR mit extrem hoher Frequenzauflösung

21. Jahrestagung "Hören: von der Schallwelle bis zur Kognition": Programm, Abstracts : Halle/Saale, 28.

Februar-3. März 2018 - Oldenburg: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., S. 187

Dissertationen

Knobloch, Marie; Vorwerk, Ulrich [GutachterIn]; Rahne, Torsten [GutachterIn]

Harmoniewahrnehmung mit dem Cochlea-Implantat

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2018, 4 ungezählte Blätter, 66 Blätter, Illustrationen,
Noten, Diagramme, Formular