

Der Exzellenzcluster Hearing4all

Von der medizinischen Grundlagenforschung bis zu Hi-Tech-Lösungen für jedes Ohr

Bereits seit 2012 arbeiten Forscherinnen und Forscher der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, der Medizinischen Hochschule Hannover und der Leibniz Universität Hannover im Rahmen des Exzellenzclusters Hearing4all intensiv, interdisziplinär und erfolgreich zusammen.

Im Jahr 2018 konnte sich dieser Verbund aus den drei Universitäten samt angeschlossener Forschungsinstitutionen im „Auditory Valley Hannover – Oldenburg“ erneut in der Exzellenzstrategie durchsetzen: Mit Hearing4all 2.0 kann in den nächsten sieben Jahren auf das bisher Geleistete aufgebaut werden, um weitere Ziele zum Wohle hörgeschädigter Menschen zu verfolgen.



Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Arbeiten und Ziele des Clusters vermittelt. Exemplarische Arbeiten insbesondere aus Kooperationsprojekten unter Beteiligung der Leibniz Universität Hannover werden im weiteren Verlauf dieser Unimagazin-Ausgabe vertieft dargestellt.

Hearing4all strebt die Überwindung des gravierenden Problems Schwerhörigkeit in unserer alternden Kommunikations-Gesellschaft an, indem forschungsbasierte Lö-

sungen für alle Formen von Schwerhörigkeit in allen Hörsituationen und in allen Bereichen des täglichen Lebens entwickelt werden. Schwerhörigkeit ist die häufigste chronische neurosensorische Erkrankung. Rund 17 Prozent der Weltbevölkerung sind davon betroffen, die Tendenz ist steigend. Dies bewirkt eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität bis hin zur sozialen Isolation. Insbesondere vor dem Hintergrund einer alternden Bevölkerung steigt die Bedeutung dieses Themas stetig.

Technische Hörhilfen (Hörgeräte und Hörimplantate) sowie andere Therapien müssen daher deutlich effektiver und über den bisherigen unbefriedigenden Stand hinaus entwickelt werden. Hearing4all weist alle Forschungsexperten auf, um den Rehabilitationsbedarf durch bahnbrechende, individuelle Hörlösungen für alle Formen von geringgradiger Schwerhörigkeit bis zur Taubheit zu befriedigen. Forschungsbasierte funktionelle Hördiagnostik kombiniert mit Modellen von Normal- und

Schwerhörigkeit sollen die für den einzelnen Patienten optimalen Therapiemöglichkeiten präzise vorhersagen, die auf innovativen Algorithmen, Biomaterialien und Systemarchitekturen für zukünftige personalisierte Hörsysteme basieren. Die breite Expertise von der Grundlagenforschung über Ingenieurwissenschaften und maschinellem Lernen bis hin zur klinischen Medizin ermöglicht es, das Konzept der

Die zweite Förderphase des Exzellenzclusters (Hearing4all 2.0) baut auf den Strukturen und herausragenden Innovationen der ersten Förderperiode des Clusters auf, zum Beispiel multilinguale Sprachtests, auditorische Mittelhirn-Implantate, extrem verlustleistungsarme Hörgeräte-Prozessoren oder präzise Vorhersage des Gewinns durch eine Hörhilfe anhand maschinellen Lernens, um bessere Hördiag-

„Schweregrad der Schwerhörigkeit“.

Künftig werden vier Stränge („research threads“) in der Forschung verfolgt: Im ersten Strang untersuchen die Forscher mit neurowissenschaftlichen Methoden das Wechselspiel zwischen Hören, Wahrnehmen und Verarbeiten im Gehirn. Im zweiten soll eine virtuelle vielsprachige Hörklinik entstehen („mHealth“). Im

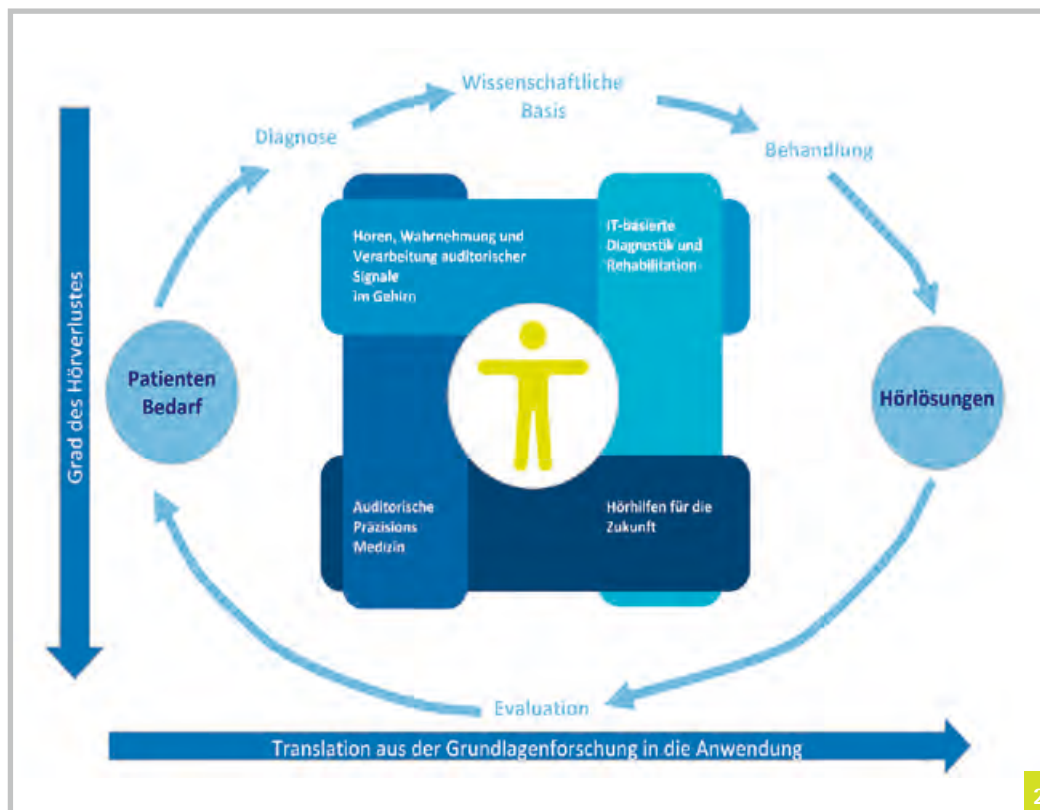


Abbildung 1
Die Grundlagenforschung in Hearing4all 2.0 bereitet den Weg für zukünftige digitale Hörhilfen und mHealth-Lösungen wie der virtuellen Hörklinik

Quelle: Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)

Abbildung 2
Struktur des Forschungsprogramms von Hearing4all 2.0. Es werden alle Grade des Hörverlusts und die Translation von der Grundlagenforschung bis in die Anwendung betrachtet

Quelle: Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)

Präzisionsmedizin in der Audiologie zu verwirklichen. Der Verbund aus Universitäten, nicht-universitären Forschungseinrichtungen und Industrie im niedersächsischen Netzwerk „Auditory Valley“ nimmt eine international führende Position ein, um Lösungen für das langfristige Ziel des Exzellenzclusters und einen Paradigmenwechsel in der Therapie der Schwerhörigkeit zu erreichen: Von der empirischen hin zu einer quantitativen, modell- und datengetriebenen Wissenschaft.

nostik, bessere Hörhilfen und bessere Hörassistentz-Technologien zu erzielen.

Um „Hören für Alle“ anhand von mobile-Health-Lösungen mit einer „virtuellen Hörklinik“ zu erreichen (einschließlich eines Software-Hörgeräts, das auditorische Präzisions-Medizin und bahnbrechende Hörhilfen-Technologie unterstützt), werden zwei orthogonale Dimensionen beforscht: Die „Entwicklungskette“ von der Grundlagenforschung zur Hörtechnologie und der

dritten entwickeln die Forscher individuelle Diagnose- und Behandlungsverfahren für Patienten mit mittleren bis starken Einschränkungen und kompletter Gehörlosigkeit. Im vierten Strang entsteht eine grundlegend neue Systemtechnologie für die Hörgeräte der Zukunft. „Hearing4all“ gehört zu den weltweit führenden Zentren in Medizintechnik, Hörforschung, Audiologie, Diagnostik und Therapie; beteiligt sind 25 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Medizinerin-

nen und Mediziner sowie Ingenieurinnen und Ingenieure der Universitäten Oldenburg und Hannover sowie der Medizinischen Hochschule Hannover. Partner sind zudem die Jade Hochschule, die HörTech GmbH, die Hörzentren in Oldenburg und Hannover, zwei Fraunhofer-Institute und das Hanse-Wissenschaftskolleg. Am gemeinsamen Exzellenzzentrum für Hörforschung sind die Universität Oldenburg, die Medizinische Hochschule Hannover und die Leibniz Universität Hannover beteiligt. Mit Forschungsakademie und Translationsforschungszentrum werden nachhaltige, universitätsübergreifenden und gemeinsame Strukturen entwi-

ckelt, die Grundlagenforschung mit klinischer und translationaler Forschung bündeln.

Das Zusammenwirken und die Vernetzung dieser Research Threads ist in *Abbildung 2* dargestellt. Hierbei ist ersichtlich, dass es das Ziel des Clusters ist, basierend auf den Bedürfnissen der hörgeschädigten Patienten durch eine detaillierte Diagnose der Hördefizite und durch die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen über Ursachen dieser Hörschädigungen passende Therapiemöglichkeiten und technische Hilfsmittel zu erarbeiten und diese dann wieder den Patienten zu Gute kommen zu lassen und in

Form von Patientenstudien profund zu evaluieren.

Es ist das Ziel des Clusters alle Stufen der Schwerhörigkeit abzudecken und die erarbeiteten technischen Hilfsmittel auch gezielt in die Translation und damit bis ins patientennahe Produkt zu transferieren.

Letztendlich lässt sich das Ziel des Exzellenzclusters prägnant in seinem Leitspruch formulieren:

Hearing4all

... at all times,
... at all places,
... and for all people!



Prof. Dr.-Ing. Holger Blume

Jahrgang 1967, ist Sprecher der Hearing4all-Gruppe an der Leibniz Universität Hannover. Zudem ist er seit 2008 Professor für „Architekturen und Systeme“ und als geschäftsführender Leiter des Instituts für Mikroelektronische Systeme (IMS) tätig. Seine Forschungsinteressen liegen auf dem Gebiet der Algorithmen und heterogenen Architekturen zur digitalen Signalverarbeitung, der Entwurfsraum-Exploration für diese Architekturen sowie den dazu erforderlichen Modellierungstechniken. Im Exzellenzcluster Hearing4all und im SmartHeaP-Projekt vertritt er den Bereich Prozessorarchitekturen für digitale Hörhilfen. Kontakt: blume@ims.uni-hannover.de



Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz

Jahrgang 1956, ist klinischer Sprecher des Exzellenzclusters Hearing4all. Darüber hinaus ist er seit 1993 Direktor der Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover. Seine Forschungsschwerpunkte sind Ursache, Diagnostik und Therapie von Hörstörungen mit einem besonderen Fokus auf die Entwicklung und Testung auditorischer Implantate, wie das Cochlea-Implantat, implantierbare Hörgeräte und zentral-auditorische Implantate. Kontakt: lenarz.thomas@mh-hannover.de



Prof. Dr. Dr. Birger Kollmeier

Jahrgang 1958, ist Sprecher des Exzellenzclusters Hearing4all. Er ist seit 1993 Physik-Professor und Leiter der Abteilung Medizinische Physik an der Universität Oldenburg sowie wissenschaftlicher Leiter der Hörzentrum Oldenburg GmbH, Sprecher der Kompetenzzentrum HörTech GmbH und Leiter des Fraunhofer IDMT Institutsteils für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie. Birger Kollmeier ist darüber hinaus Präsident der Europäischen Föderation audiologischer Gesellschaften. Kontakt: birger.kollmeier@uni-oldenburg.de