

Das Hörgerät mit dem Smartphone verschmelzen



Birger Kollmeier und Christiane Thiel: „Die breite interdisziplinäre Expertise des Clusters ist einzigartig.“

Vor drei Jahren fiel der Startschuss für den Exzellenzcluster Hearing4all. Wo stehen die Wissenschaftler jetzt? Und was sind ihre weiteren Ziele? Birger Kollmeier, Sprecher des Exzellenzclusters, und Christiane Thiel, leitende Forscherin, über das Verkoppeln von Hörgeräten und Cochlea-Implantaten, über das internationale Bekanntwerden von Oldenburger Standards und über Lösungen für diejenigen, für die ein Hörgerät zu viel und kein Hörgerät zu wenig ist

Der Startschuss fiel im November 2012 – fünf Jahre Förderung für den Exzellenzcluster Hearing4all. Herr Kollmeier, Sie sind Sprecher des Clusters. Wo steht Hearing4all nach der Hälfte der Zeit?

Kollmeier: Eine Zwischenbilanz zu ziehen ist immer sehr schwierig. Die Anzahl der Aufgaben war und ist überwältigend. Aber nach zweieinhalb Jahren lässt sich feststellen: Die meisten Probleme, die wir angehen wollten, sind wir auch angegangen – und in den meisten Fällen haben wir bereits deutliche Erfolge erzielt.

Die Hörforschung im Exzellenzcluster lässt sich grob in drei Felder einteilen: neben besseren Hörhilfen und der Grundlagenforschung für assistive Audiotechnologie auch eine bessere Diagnose für bessere individuelle Behandlung. Was haben Sie in der Diagnostik beispielsweise

erreicht, und wo soll es hingehen?

Kollmeier: Wir sehen uns an, wie Schall überhaupt verarbeitet wird – etwa aus Sicht der Neurobiologie, der Psychophysik und der Neuropsychologie. Daran anknüpfend haben wir neue Ansätze entwickelt, diese Grundlagenforschung mit den klinischen Erfordernissen, also der Behandlungsseite, zu verknüpfen. Wir haben Diagnostikmethoden aufgebaut, die schon jetzt internationaler Standard sind, beispielsweise gibt es den „Oldenburger Satztest“ inzwischen in 21 Sprachen.

Können Sie ein konkretes Beispiel nennen, wie sich mit der Diagnostik die Behandlung verbessert?

Kollmeier: Was sich zuletzt stark entwickelt hat, ist die Verkoppelung von Cochlea-Implantaten und Hörgeräten. Entweder auf einem Ohr, so dass man die hohen Frequenzen mit dem

Implantat hört und die tiefen mit einem Hörgerät. Oder dass man in einem Ohr ein Cochlea-Implantat hat und auf der anderen Seite ein Hörgerät. Diese therapeutischen Möglichkeiten haben sich erst in den letzten drei Jahren entwickelt – und wir haben dafür diagnostische Grundlagen und Kriterien geschaffen. Allerdings ist es noch nicht so, dass sich für jeden beliebigen Patienten auf Knopfdruck die richtige Therapie entwickeln lässt. Oder dass sich dies gar bereits als Software-Lösung weltweit einsetzen ließe.

Ein Fernziel?

Kollmeier: Ja, durchaus. Wir wollen, dass die hier entwickelten Standards auch international benutzt werden. Und da sind gerade die international kompatiblen Sprachtests ein sehr wichtiges Vehikel, bei deren Einsatz andere Wissenschaftler und Partner weltweit auf unsere Erfahrungen zu-

rückgreifen. So können wir unsere Standards international verbreiten.

... und gleichzeitig vermutlich eine viel größere Datenmenge bekommen.

Kollmeier: Dank international vergleichbarer Tests sind in Russland erhobene Daten plötzlich direkt vergleichbar mit Probandengruppen aus anderen Ländern. So hat ein Nachwuchsforscher aus Finnland den Oldenburger Satztest ins Finnische übertragen, dort an Patienten mit Cochlea-Implantaten angewandt – und seine Ergebnisse sind vergleichbar mit 21 anderen Sprachräumen. So etwas war vorher nicht möglich.

Frau Thiel, Sie haben zwar mit dem Satztest nicht konkret zu tun, aber sind als eine der leitenden Forscherinnen des Clusters auch in der Diagnostik tätig. Was ist dabei Ihr Ansatz?



Prof. Dr. Birger Kollmeier

Birger Kollmeier, Physiker und Mediziner, ist Sprecher des Exzellenzclusters „Hearing4all“. Zudem leitet er die Abteilung für „Medizinische Physik“, die Hörzentrum Oldenburg GmbH und die Fraunhofer Projektgruppe für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie. Der Oldenburger Wissenschaftler hat renommierte Auszeichnungen erhalten, so zum Beispiel den International Award der American Academy of Audiology und den Deutschen Zukunftspreis.

Thiel: Es geht darum, das Ganze zu individualisieren. Also: Gibt es Faktoren, die uns über den reinen Hörverlust hinaus helfen können zu erklären, warum Patienten so unterschiedlich gut hören? Nicht jeder profitiert von einem Hörgerät oder Cochlea-Implantat. Möglicherweise spielen neben auditorischen auch kognitive Faktoren eine Rolle, zum Beispiel, wie gut jemand seine Aufmerksamkeit auf den Sprecher ausrichten kann oder was seine individuelle Gedächtnisspanne ist. Wie auch Kollegen in der Psychologie betrachte ich das zum einen auf der reinen Verhaltensebene, zum anderen interessiert uns natürlich, inwieweit die Hirnaktivität möglicherweise dazu beiträgt.

Wie hat sich Ihr Feld seit dem Start des Exzellenzclusters entwickelt, wie sind Ihre Forschungsmöglichkeiten gediehen?

Thiel: Was den Standort sehr prägt, sind unsere beiden Großgeräte, die nicht viele Institutionen an einem Ort vereinen und die uns spannende Fragestellungen eröffnen. Der Kernspintomograph, mit dem ich arbeite, lässt uns Prozesse im Gehirn lokalisieren. Und der Magnetoenzephalograph ermöglicht uns die zeitliche Auflösung. Es ließe sich derselbe Patient in beiden Geräten untersuchen, um zeitliche und räumliche Dimension optimal zueinander in Beziehung zu setzen. Das ist schon eine Sache, die – auch über den Exzellenzcluster hinaus –

den Wissenschaftsstandort Oldenburg enorm stärkt.

Kollmeier: Und neben den Geräten kommt es vor allem auch auf die Leute an. Wir haben einen sehr gut kooperierenden Mix aus Wissenschaftlern, die mit diversen Forschungsinteressen, aber derselben Methode an die Sache herangehen. Dabei ist zum Beispiel der Aspekt der kognitiven Neuropsychologie in den letzten Jahren stark in den Vordergrund getreten. Da waren wir vorher blind. Frau Thiel und die Kollegen haben unsere Probanden auch im Hinblick auf zentrale Funktionen klassifiziert, so dass wir jetzt den international wohl am besten charakterisierten Versuchspersonenstamm haben. So können bei uns Studien lau-

fen, die es an keinem anderen Standort gibt.

Das zweite Forschungsfeld sind bessere Hörhilfen. Wie ist da der Stand?

Kollmeier: Wir sind angetreten, um die prinzipielle Machbarkeit besserer Hörhilfen aufzuzeigen und die Systemtechnik zu verbessern. Unsere Vision ist, dass in zehn Jahren in allen Hörsystemen ein Stück Oldenburg steckt. Die Prototypen-Entwicklung ist sehr erfolgreich. So können wir anhand von Demonstratoren die Vorteile des binauralen – also beidohrigen – Hörens und von skalierbaren Algorithmen zeigen. Für ein solches Gerät, das per Knopfdruck einstellbar ist von einer Hörhilfe für ganz geringgradig Schwerhörende bis hin zu einem richtigen Hörgerät, wurde gerade das erste Patent angemeldet. Auch bei Cochlea-Implantaten gibt es technologische Fortschritte.

„Unsere Vorteile: Gründergeist und unprätentiöse Zusammenarbeit“

Birger Kollmeier

Welche Rolle spielt die Individualisierung?

Thiel: Es gilt, auf Basis der individuellen Diagnostik die Funktionsweise anzupassen. Zum Beispiel stellt sich heraus: Schwerhörende haben bei gleichzeitiger Versorgung beider Ohren gerade bei höheren Lautstärken einen viel stärkeren Lautstärkeein-

druck als vermutet. Dieser binaurale Summationseffekt wurde bisher bei der Anpassung nicht berücksichtigt. Da wurde jedes Ohr einzeln eingestellt, und hinterher empfanden es die Patienten als zu laut. Dann wurde es insgesamt leiser gestellt – mit dem Effekt, dass es bei niedrigen Lautstärken zu leise war. Hier in Oldenburg durchgeführte Studien zeigen, dass auf das binaurale Hören viel stärker geachtet werden muss. Dafür die Grundlagen zu legen, könnte in den nächsten zwei Jahren zu schaffen sein.

Wie läuft es im dritten Forschungsfeld, der Grundlagenforschung für die assistive Audiotechnologie?

Kollmeier: Einerseits versuchen wir, für diejenigen, für die ein Hörgerät zu viel und kein Hörgerät zu wenig ist, Lösungen zu bauen – und generell die Mensch-Maschine-Schnittstellen ins Hörsystem einzubauen. Zum Beispiel bei Spracherkennung oder Sprachsteuerung haben wir große Erfolge erzielt. Es geht aber auch in Richtung Brain-Computer-Interface, wo wir versuchen, etwa über EEG-Signale auf die Steuerung von Hörgeräten einzuwirken. Da ist wieder die Neuropsychologie ganz entscheidend.

Thiel: Das ist die Arbeitsgruppe von Prof. Stefan Debener. Die haben hier sehr spannende Messansätze entwickelt. Im Prinzip geht es ums mobile Messen der elektrischen Hirnaktivität – aber in der Anwendung möchte wohl niemand mit einer herkömmlichen EEG-Kappe beispielsweise über den Campus laufen. Sie versuchen also,

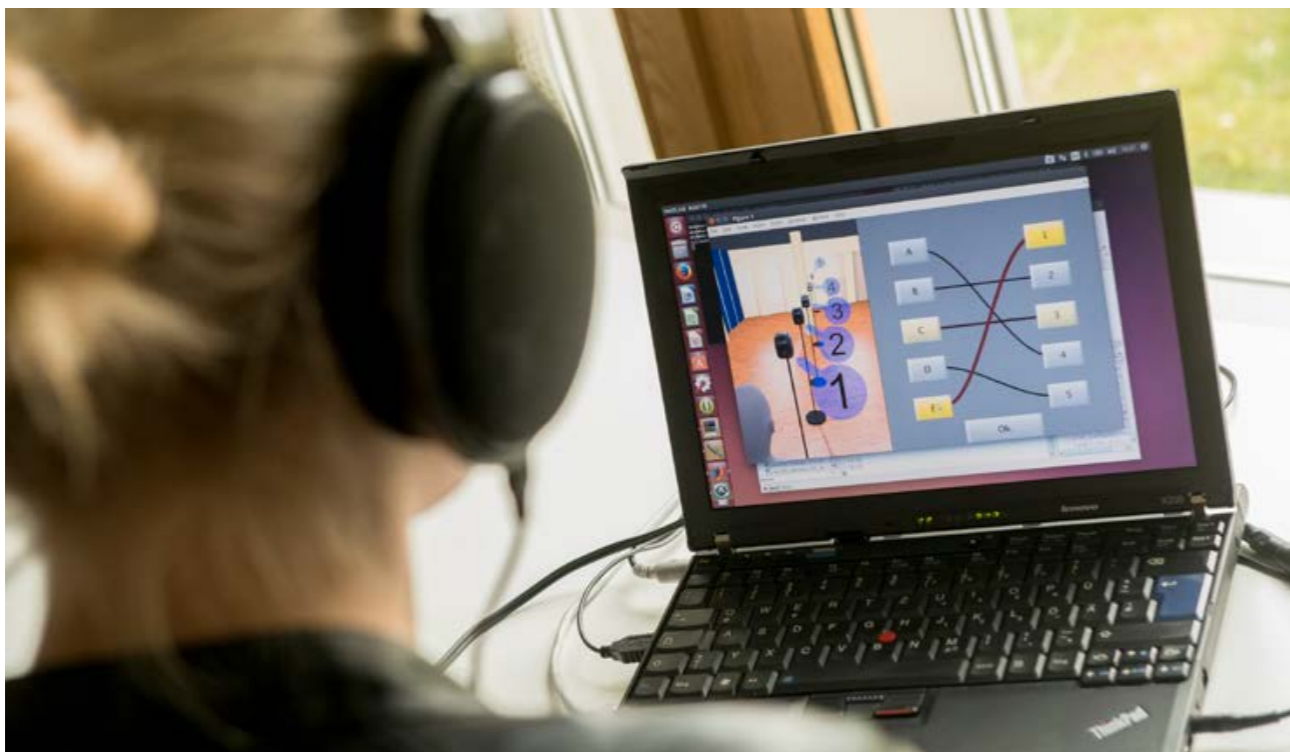
das immer kleiner zu machen, und haben die Elektroden so reduziert, dass man das jetzt hinter das Ohr kleben kann. Also vollkommen unauffällig, aber daran lässt sich die Hirnaktivität abnehmen.

Kollmeier: Da hat Stefan Debener mit seiner Gruppe innerhalb der zweieinhalb Jahre die Weltspitze erobert. Sehr eindrucksvoll, auf der Basis von solchen mobilen EEG in Zukunft möglicherweise auch Hörhilfen und Ähnliches bedienbar machen zu können.

Thiel: Dabei ist mobile Ableitbarkeit eine Sache. Zugleich sind die Brain-Computer-Interfaces, die auf der EEG-Technik beruhen, noch sehr langsam und wenig zuverlässig. Das heißt, man braucht noch sehr viel Rechenpower. Dazu haben wir jetzt unseren Experten für Machine Learning, Jörg Lücke, der mittels Algorithmen und statistischer Klassifikation am Ende sagen kann, was im Hirnsignal steckt, was der Mensch machen will.

Wie sieht Ihre Vision für dieses Forschungsfeld aus, wo möchten Sie hin?

Kollmeier: Wir wollen im Prinzip die technologische und auch die Systemkompetenz haben. System bedeutet auch das Wissen, wie der Mensch funktioniert und was der Mensch braucht, um die Bedienbarkeit und Anwendbarkeit von Lösungen rund um das Hören in Zukunft fundamental verbessern und unterstützen zu können. Das heißt, alle Voraussetzungen zu schaffen und zu beherrschen, auch um in Zukunft Lösungen zu finden, die



„Nicht jeder profitiert von einem Hörgerät oder Cochlea-Implantat“: Probandin im Hörlabor.

Prof. Dr. Christiane Thiel

Christiane Thiel leitet die Arbeitsgruppe „Biologische Psychologie“ und beschäftigt sich mit der Rolle von Neurotransmittern bei kognitiven Prozessen. Im Exzellenzcluster „Hearing4all“ leitet sie die Task Group „Funktionelle Charakterisierung des Individuums“, die sich mit der Frage beschäftigt, warum Personen akustische Stimuli unterschiedlich verarbeiten – und warum nicht jeder gleichermaßen von einer Hörhilfe profitiert.



jetzt noch gar nicht denkbar sind, die aber schon am Horizont erscheinen.

Können Sie ein Beispiel nennen?

Kollmeier: Beispielsweise das Verschmelzen von Hörgeräten und Smartphones. Unsere Vision wäre, dass es in einigen Jahren auch in jedem Smartphone Oldenburger Technologie gibt, wie etwa in Gestalt einer App, die einem beispielsweise hilft, etwas Bestimmtes genauer zu hören.

Ohne Hörgerät?

Kollmeier: So, dass ich zum Beispiel einen kleinen Knopf im Ohr habe, ähnlich wie ein Bluetooth-Headset zum Musikhören, womit man Hörgerätektechnologie ohne großartige Abgrenzungsschwierigkeiten nutzen kann. Dass man damit auch als Normalhörender im normalen Alltag deutlichen Nutzen hat. Sei es eine Art „Enhanced Reality“, die auditiv manche Quellen stärker hervorhebt und andere unterdrückt. Sei es, dass man weitere Informationskanäle auf-

macht, durch mehr oder weniger bewusste Steuerung, durch Gesten oder Brain-Computer-Interface. Also dass wir für alle zukünftigen Anwendungen rund um das Thema auditorische Wahrnehmung die führende Systemadresse sind.

„Wir möchten die klinischen Kollegen vor Ort einbinden“

Christiane Thiel

Was begeistert Sie persönlich am meisten an der Arbeit im Exzellenzcluster?

Thiel: Die Interdisziplinarität. Dadurch bekommt man oft ganz neue Ideen. Ich würde mich sonst beispielsweise nicht in Vorträge von Ingenieuren setzen – aber da bekommt man oft einen ganz anderen Blick. Deshalb ist es sehr sinnvoll, dass der Cluster so breit aufgestellt ist. Diese breite Expertise macht es einzigartig.

Und Ihr Wunsch für die Zukunft?

Kollmeier: Dass es stabil sich weiterentwickelt. Eine weitere Förderperiode wäre natürlich schön, aber das ist noch offen. Gerne möchten wir die bisher geschaffenen Strukturen weiter fortführen ...

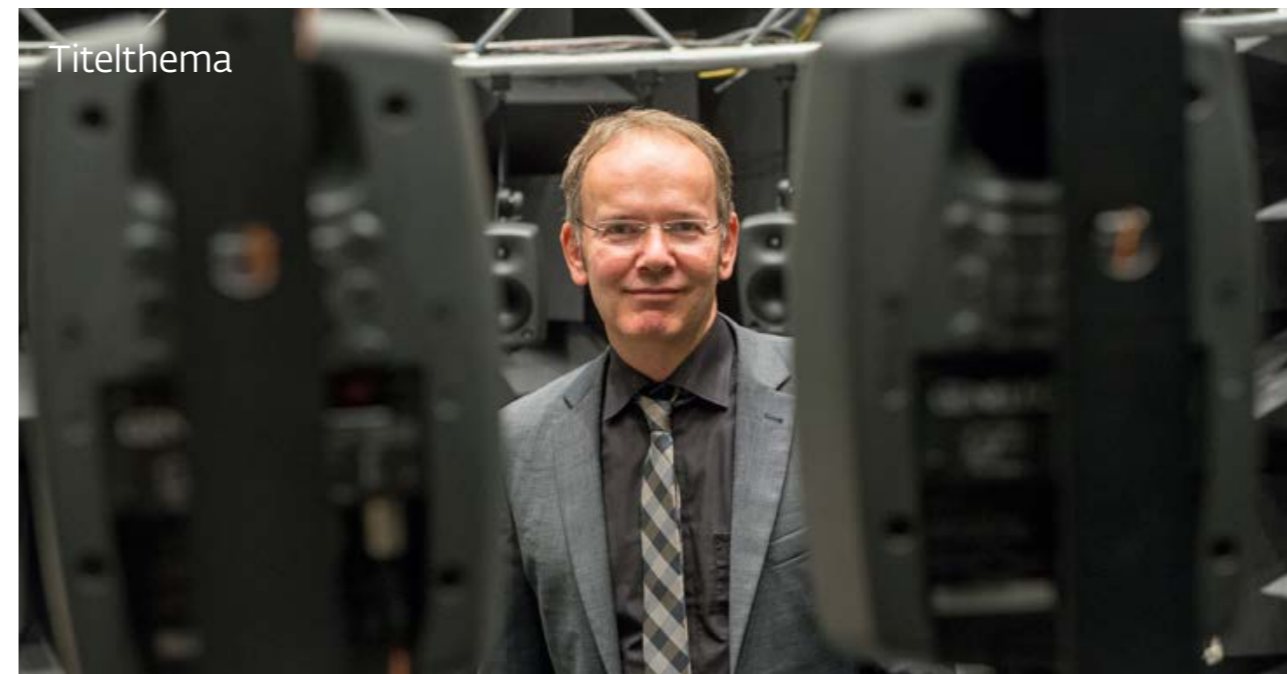
Thiel: ... und auch die klinischen Kollegen vor Ort einbinden. Als wir gestartet sind, haben wir die Hannoveraner Kollegen ins Boot geholt, weil uns hier die Klinik gefehlt hat. Mittlerweile kommen immer mehr Professoren, die das hiesige Spektrum erweitern.

Kollmeier: Wir haben nicht so viel an Masse wie klassische Universitäten mit riesigen ingenieurwissenschaftlichen oder medizinischen Fakultäten. Aber was wir als Vorteile haben, sind eben ein gewisser Gründergeist und unpräzise Zusammenarbeit, ganz selbstverständlich über Fächergrenzen hinweg. Nur so lässt sich vorankommen. Das zu bewahren, ist eine ganz wesentliche Sache – die auch für andere Bereiche der Universität gilt.

Interview: Dr. Corinna Dahm-Brey, Matthias Echterhagen, Deike Stolz



Vor dem neuen NeSSy-Gebäude: „Die beiden Großgeräte – Kernspintomograph und Magnetoenzephalograph – eröffnen uns neue Fragestellungen.“



Smart statt nur kopfgesteuert

Am Hörgerät der Zukunft tüfteln Physiker Volker Hohmann und sein Team. Und an virtuellen Realitäten, um die intelligenten, raumbewussten Hörhilfen zu erproben

Einige seiner Mitarbeiter haben zuletzt mal wieder etliche Stunden ihrer Arbeitszeit in der Uni-Cafeteria verbracht. Das ficht Volker Hohmann nicht an – im Gegenteil. Hohmann, Professor für Psychoakustik und einer der Leiter der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Oldenburger Forschergruppe „Individualisierte Hörakustik“, zeigt sich vielmehr hochzufrieden. Denn die Cafeteria auf dem Campus Wechloy gehört – wohl gemerkt: als virtuelle dreidimensionale Nachbildung – zum Forschungsterrain seines Teams. „Mit jedem ergänzten Detail kommen wir der Realität immer noch ein Stückchen näher“, sagt Hohmann.

Was die Cafeteria zwischen Mathematik- und Physiktrakt für den Hör-

forscher interessant macht: Es handelt sich um eine komplexe Hörumgebung mit diversen Schallquellen aus unterschiedlichen Richtungen. Wer zwischen Besteckgeklapper und Handytelefonat anderer ein Gespräch führen möchte, womöglich gar in einer Gruppe, für den ist ein intaktes Gehör Gold wert. Was es leistet, wie Ohr und Gehirn in komplexen Prozessen die Schallwellen in „gehörte Information“ umwandeln und dabei das für uns Wichtige herausfiltern, macht sich kaum jemand bewusst, so lange es funktioniert.

Aber bei fast jedem Sechsten funktioniert es nur eingeschränkt – und auch viele heute normal Hörende werden in Zukunft mit einem Hörverlust konfrontiert sein. Sie alle könnten von

Hohmanns Arbeit profitieren. Er entwickelt mit seinem Team einerseits sogenannte Virtuelle Realitäten (VR), um Umgebungen wie besagte Cafeteria oder etwa einen belebten Bahnhof im Labor nachzubilden, und zwar in Ton und Bild. Andererseits – daran anknüpfend – smarte Hörgeräte, die neben der komplexen Akustik auch die Hörwünsche ihrer Träger analysieren können sollen.

Ein Montagmorgen im Mai, Treffen im neuen Forschungsbau NeSSy auf dem Campus Wechloy. Auf der Fensterbank seines Büros im dritten Stock legt Volker Hohmann, der auch Leitender Forscher im Exzellenzcluster Hearing4all ist, seinen Fahrradhelm ab. Eine Wand säumen Kartons mit Büchern und Ordnern: Für das Auspacken blieb