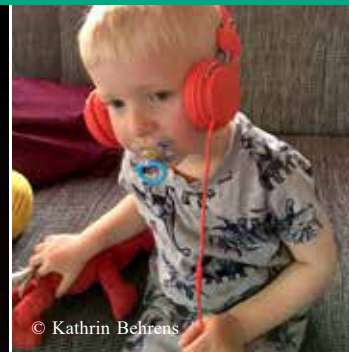


# CIV NRW News

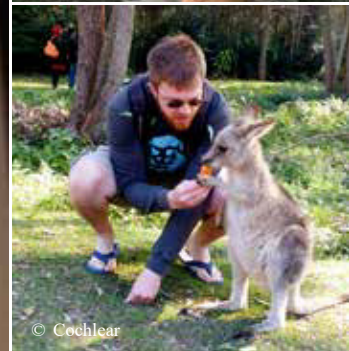
[www.civ-nrw.de](http://www.civ-nrw.de) / [www.civ-news.de](http://www.civ-news.de)



© Peter Hölterhoff



© Kathrin Behrens



© Cochlear



© Peter Hölterhoff



© Jasmin Haß



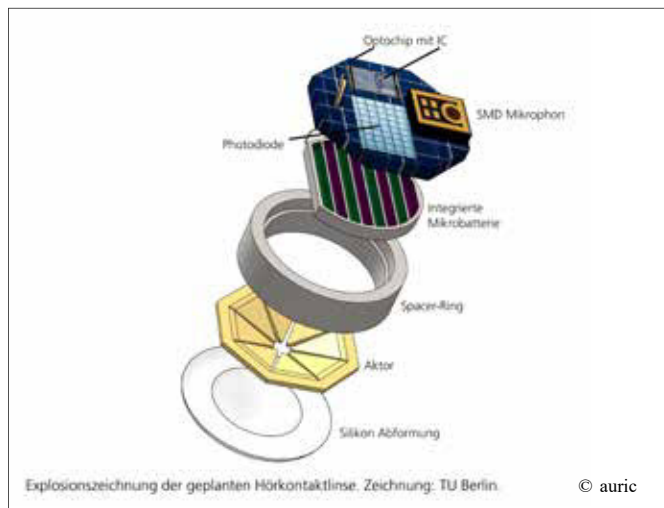
## Aspekte der Forschung

### Hörkontaktlinse, Individualisiertes Mittelohrimplantat (IMAI) und Akustisches Innenohrimplantat (ICAS)

Das Unternehmen auric Hörsysteme arbeitet an der Entwicklung einer neuartigen Hörkontaktlinse.

In der Regel stellen konventionelle Hörgeräte, die den ankommenden Schall verstärken und ins Ohr übertragen, die einzige Therapiemöglichkeit dar. Herkömmliche Hörgeräte stoßen oft aufgrund von Rückkopplungs- und Verzerrungseffekten oder mangelnder Leistung an ihre Grenzen, verursacht durch das relativ schlechte Übertragungsverhalten der Luftsäule im Gehörgang und die erforderliche extreme Miniaturisierung des Lautsprechers. Das Tragen eines solchen Geräts bereitet aus ästhetisch-kosmetischen und Komfortgründen oft Unannehmlichkeiten.

Von aktiven Mittelohrimplantaten, die den Schall über eine mechanische Kopplung an die Knöchelchenkette fast verlustfrei übertragen, ist bekannt, dass sie eine erhöhte Klangtreue und infolgedessen verbessertes Sprachverstehen bieten. Wegen des hohen Aufwands der Implantation werden sie heutzutage überwiegend bei Patienten implantiert, denen aus medizinischen Gründen mit konventionellen Hörgeräten nicht geholfen werden kann.



Mit dem Projekt Hörkontaktlinse soll ein völlig neuartiges Im-Ohr-Hörgerät in Form einer Hörkontaktlinse entwickelt werden. Mikrofon, Klangprozessor, aufladbare Mikrobatterie und ein Solarmodul werden direkt in die Hörkontaktlinse integriert. Für die Hörkontaktlinse, die sich durch eine bisher nicht erreichte Miniaturisierung und hohen Tragekomfort auszeichnen soll, entwickelt die Forschergruppe einen neuartigen Piezoaktor. Dieser neue Schallwandler soll auf das Trommelfell mittels einer Silikonplatte aufliegen. Dadurch stehen nur wenige

Quadratmillimeter an Auflagefläche zur Verfügung. Entsprechend klein muss das gesamte Gerät sein. Eine Herausforderung an die Mikrotechnik. Die bisherigen Erfolge lassen hoffen.

„Ziel ist es, dem Träger ein naturgetreues Richtungshören zu ermöglichen, da das Mikrofon Teil der Hörkontaktlinse ist und sich im Gehörgang befindet“, erklärt uns Dr. Mark Winter, der die Leitung des Gesamtprojektes übernommen hat.

Die Energiezufuhr zur Aufladung der Batterie und für die Programmierung der Hörkontaktlinse erfolgt durch ein externes Gerät, das vom Nutzer zu diesem Zweck vorübergehend in den Gehörgang eingesetzt wird. Das Hörgerät soll bei geringer bis hochgradiger Schwerhörigkeit zum Einsatz kommen.

An dem Projekt beteiligt sind auch die Universitäts-HNO-Klinik Tübingen und die Technische Universität Berlin. Die Entwicklung der Mikrobatterie wird vom Fraunhofer Institut übernommen.

Ein weiterer Schritt: Individualisiertes Mittelohrimplantat zur ambulanten Implantation (IMAI)

Durch die Entwicklung neuartiger Planungswerkzeuge, patientenindividueller Komponenten und eine cloud-basierte Softwareplattform für die Abstimmung der Hörgerätekonfiguration auf die individuellen Bedürfnisse der Patienten können die Kosten einer implantierbaren Hörlösung gesenkt werden. Das neuartige Planungstool ermöglicht die patientenindividuelle Gestaltung des notwendigen Befestigungselementes. Durch die cloud-basierte Software zur Anpassung des Implantates kann der postoperative Aufwand deutlich verringert werden. Beide Aspekte zusammen ermöglichen eine ambulante Implantation und damit eine signifikante Kostensenkung.

Akustisches Innenohrimplantat: „Intracochlear Acoustic Stimulator“ (ICAS)

Kernstück des neuartigen Implantats ist das von dieser Forschergruppe bereits entwickelte und im letzten Jahr vom BMBF ausgezeichnete Rundfensterimplantat. Bahnbrechend ist die „Größe“ dieses Schallwandlers, der eine Implantation direkt im Mittelohr erst ermöglicht.

„Er ist kleiner als ein Reiskorn und wird direkt an der Verbindung zwischen Mittelohr und Innenohr, bevorzugt am sogenannten „runden Fenster“, platziert“, so Professor Zenner, Direktor der HNO-Klinik Tübingen und Dr. Theo Wesendahl vom Projektpartner auric.

Der finale Entwicklungsschritt beginnt.

Nach dem Erfolg dieses zentralen Projektes geht es nun darum, das Gesamtsystem (ICAS) zu entwickeln:

Ein konventionelles Hörgerät wird dazu an seinem Schlauch-Ende, der in den Gehörgang hineinragt, mit einer Infrarot-LED ausgerüstet. Diese sendet Lichtsignale durch das Trommelfell an das dahinter eingesetzte Implantat. Die photovoltische Empfangseinheit des Implantats wandelt das Licht in elektronischen Strom um und aktiviert den Piezoaktor, die eigentliche Schnittstelle des Mini-Implantats. Denn über den Piezoaktor ist es an einem der beiden Fenster zum Innenohr direkt an die Innenohrflüssigkeiten angekoppelt und die elektrischen Signale können so unmittelbar in Schwingungen übertragen werden.

Das Klangergebnis dürfte die Leistung der klassischen Implantate deutlich übertreffen - auch wenn sich das Gehirn, wie bei allen Hörimplantaten, zunächst auf diese Form der Klangübermittlung einstellen muss.

„Es wird erwartet, nach 3 Jahren funktionstüchtige Prototypen entwickelt zu haben. Daran würden sich dann klinische Studien anschließen, bevor es zu einem regulären Einsatz kommen kann“, lautet die Einschätzung von Dr. Mark Winter, Geschäftsführer und audiologischer Leiter bei auric und Projektkoordinator für das ICAS.

Auch ein wenig Zukunftsmusik sei hier abschließend erlaubt. Denn am Ende aller Forschung und Entwicklung soll für mittel- bis hochgradige Schwerhörigkeiten eine Hörhilfe zur Verfügung stehen, die nach minimalinvasivem Eingriff bei Patienten wieder eine vollwertige gesellschaftliche Teilhabe ermöglicht. Und das bei weitaus geringeren Kosten, als sie beim Einsatz eines klassischen Implantats entstehen. Mithin eine ebenso unschätzbar wertvolle wie kostengünstig überschaubare Hilfe für all die vielen Menschen, die unter der

Volkskrankheit Schwerhörigkeit leiden.

Peter Hölterhoff

## Optogenetik – Hoffnung für Usher-Betroffene

Im Erdgeschoss der Göttinger Uniklinik blinken in einer schalldichten Kammer blaue Leuchtdioden auf haarfeinem Draht. Hier testet der Hals-Nasen-Ohren-Arzt Moser seine neuartigen Hörprothesen, die weit bessere akustische Eindrücke ermöglichen sollen als die bisher gebräuchlichen Cochlea-Implantate (CIs). Beim CI ersetzen Elektroden die zerstörten Sinneszellen im Innenohr und lassen gehörlose oder hochgradig schwerhörige Menschen zumindest wieder Sprache verstehen. Doch die Anzahl der implantierten Elektroden ist begrenzt, die Implantate reichen nicht annähernd an die Tonhöhenauflösung des natürlichen Gehörs heran. Sprache klingt verzerrt, Musik verwaschen, und oft fällt es den Patienten schwer, bei Hintergrundgeräuschen einer Unterhaltung zu folgen.

halten | Du bist ja noch nicht trocken hinter den Ohren! | Du sitzt wohl auf deinen Ohren! | Er hat

## KONTAKTADRESSEN CI-KLINIKEN NRW

### Essen

Universitäts HNO Klinik Essen  
Prof. Dr. Stephan Lang  
Hufelandstraße 55 | 45122 Essen  
Fon: 02 01/72 324 80  
Fax: 02 01/72 357 98  
www.uk-essen.de/hno/

### Hagen

Cochlear Implant Centrum Südwestfalen  
Prof. Dr. med. Armin Laubert  
Dreieckstraße 15 | 58097 Hagen  
Fon: 0 23 31/80 56 70  
Fax: 0 23 31/80 54 47  
E-Mail: info@cic-hagen.de  
www.cic-hagen.de

### Köln

Cochlear Implant Zentrum Köln  
HNO-Klinik der Uniklinik Köln  
Gebäude 23  
Kerpener Straße 62 | 50937 Köln  
Fon: 02 21/478 877 55  
Fax: 02 21/478 877 59  
E-Mail: cik@uk-koeln.de www.uk-koeln.de

### Köln-Holweide

Kliniken der Stadt Köln  
Krankenhaus Holweide  
Prof. Dr. med. S. Maune  
Neufelder Straße 32 | 51067 Köln  
Fon: 02 21/890 727 27  
Fax: 02 21/890 727 30  
E-Mail: postservice@kliniken-koeln.de  
www.kliniken-koeln.de/krankenhaeuser/  
KrankenhausHolweide/HNO

### Krefeld

Helios Klinikum Krefeld  
Prof. Dr. med. Rudolf Leuwer  
Lutherplatz 40 | 47805 Krefeld  
Fon: 0 21 51/3 225 01  
Fax: 0 21 51/3 220 11  
E-Mail: info.krefeld@helios-kliniken.de  
www.helios-kliniken.de/klinik/krefeld/fachabteilungen/klinik-fuer-hals-nasen-undohrenheilkunde.html