

Innovation, die nicht zu überhören ist

Reutlingen Prof. Michael Lauxmann von der Fakultät Technik der Hochschule Reutlingen forscht an einer Hörkontaktlinse, die für viele Schwerhörige eine ungemeine Verbesserung sein kann. *Von Maik Wilke*

Mehr als sechs Millionen Menschen in Deutschland gelten als mittel- bis hochgradig schwerhörig – und doch trägt nicht einmal die Hälfte der Betroffenen Hörgeräte. „Viele Menschen verzichten auf Hörgeräte, weil sie ein Pfeifen im Ohr wahrnehmen, ihre Stimme für sie selbst anders klingt oder ganz einfach: weil sie einen zu geringen positiven Effekt spüren.“ Professor Michael Lauxmann von der Hochschule Reutlingen kennt die Gründe für den Hörgeräteverzicht sehr gut – und arbeitet an einem neuen Modell einer Hörprothese, die Schwerhörige wieder besser hören lässt.

Die Hörkontaktlinse, an der Lauxmann und sein Team an der Technischen Fakultät am Campus arbeiten, ist ein Gamechanger. Wenige Millimeter im Umfang klein, passt sie locker auf eine Fingerspitze. Oder, und das ist wichtiger, in den Gehörgang. Im 3D-Drucker gefertigt, hat die Hörkontaktlinse die gleiche Form wie das Trommelfell der Trägerin oder des Trägers. „Sie sitzt daher direkt auf dem Trommelfell und überträgt den Schall mechanisch“, erklärt Lauxmann im Gespräch mit der SÜDWEST PRESSE. Es ist folglich keine akustische Anregung oder ein Lautsprecher-System wie übliche Hörgeräte, die den Schall verstärken. Denn diese haben entscheidende Nachteile.

Dilemma mit den hohen Tönen

Der Ohrkanal muss immer „durchlüftet“ werden. Wird Feuchtigkeit durch ein Hörgerät eingeschlossen, „entsteht ein Mikroklima, das für Entzündungen im Ohrkanal und am Trommelfell sorgen kann“, sagt Lauxmann. Deshalb haben Hörgeräte und deren Ohrpassstück im Ohrkanal immer einen gewissen Abstand zum Trommelfell und eben auch eine Belüftungsbohrung – das sorgt aber für Rückkopplungen und vor allem bei hohen Tönen dafür, dass diese nicht ausreichend verstärkt werden. „Und wir Menschen brauchen die hohen Töne auch maßgeblich dafür, um die Schallquelle zu verorten“, erklärt der Experte. Fehlen die hohen Töne in der Wahrnehmung,



Die Hörkontaktlinse der Firma Vibrosonic hat einen Radius von wenigen Millimetern. Auf dem Trommelfell aufgesetzt, überträgt sie Schall mechanisch und sorgt so für ein laut Vibrosonic „besonders breites Klangspektrum, ohne den Gehörgang zu verschließen“. *Foto: Vibrosonic*

Schall in elektrisch-mechanische Hörreize umwandeln. Vor allem diejenigen brechen bevorzugt, die für die Übertragung der hohen Töne verantwortlich sind“, erklärt Prof. Lauxmann. Die Beschädigungen an den Haarsinneszellen sind irreversibel – doch weil die Hörkontaktlinse durch die direkt mechanische Anregung des Trommelfells die hohen Töne besonders gut in Schwingung versetzt, ist sie ideal für Altersschwerhörige geeignet. Sie überträgt ein breites Klangspektrum, ohne den Gehörgang komplett zu verschließen.

Empfindsames Sinnesorgan

Wer Lauxmann zuhört, spürt die Begeisterung und die Faszination des Hörens. „Im Ohr befinden sich die kleinsten Knochen, Muskeln und Gelenke. Der kleinste Muskel ist lediglich so dünn wie etwa ein einzelnes Haar.“ Das menschliche Gehör ist so empfindsam, dass kleinste Schwingungen übertragen werden. Bei der Hörschwelle, bei der ein Ton gerade noch so hörbar ist, schwingt der Steigbügel weniger als ein Atom groß ist. Schwierig vorzustellen? Lauxmann nennt noch ein anderes Bild: Wäre ein Mensch nicht 1,80 Meter groß, sondern etwa 400.000 Kilometer (Entfernung von der Erde zum Mond), würde das Riesen-Trommelfell, das dann einen Durchmesser von 2000 Kilometer hätte, dennoch Vibrationen registrieren, die lediglich zwei Millimeter „groß“ sind. Wie spannend das Hörorgan ist, davon können sich



Prof. Michael Lauxmann von der Technischen Fakultät der Hochschule Reutlingen forscht an Hörprothesen, mit denen viele Menschen gerade im hohen Alter wieder besser hören können. *Foto: Maik Wilke*

Interessierte übrigens selbst überzeugen: am Dienstag, 12. November, spricht Lauxmann in der Kreissparkasse in Reutlingen über individuelle Hörprothesen (siehe Infokasten).

Entwickelt werden die Hörkontaktlinsen von der Firma Vibrosonic mit Sitz in Mannheim. Die Aufgabe der Technischen Fakultät der Hochschule Reutlingen ist es, die Schwingungen über

Messungen im Detail zu untersuchen. „Trifft ein Ton auf das Trommelfell, entstehen dort komplexe Schwingungsmuster“, erklärt Prof. Lauxmann. „Wir analysieren für unterschiedliche Frequenzen, wann das Hörergebnis am besten ist.“

Als nächstes: Trommelfelllinse

Und weil die Hochschule das so gut kann, darf sie direkt an der Weiterentwicklung der Hörkontaktlinse forschen: einer Trommelfelllinse. Diese wird in der Theorie als elektroaktive Folie auf Trommelfell gelegt. Der Vorteil im Vergleich zur Hörkontaktlinse: „Sie ist nicht starr, sondern schmiegt sich als fünf Mikrometer dünne, weiche Folie an das Trommelfell an“, erklärt Lauxmann. Weil sich das Trommelfell bei statischen Drücken wie beim Tauchen oder im Flugzeug verbiegt, sitzt auch die starre Hörkontaktlinse nicht immer perfekt. Der Charakter einer Augenlinse dagegen wie bei der Trommelfelllinse gleicht sich der veränderten Form an. „Außerdem ist die Anregung des Trommelfells variabel und wir können gezielter einzelne Frequenzbänder anregen“, sagt Lauxmann. Die Forschung an dieser Trommelfelllinse wird von der Carl-Zeiss-Stiftung mit 1,2 Millionen Euro gefördert.

Info Für die Hörkontaktlinse sucht die Firma Vibrosonic Testhörerinnen und Testhörer. Weitere Informationen dazu finden Interessierte unter www.vibrosonic.de oder per Mail an pilothoeren@vibrosonic.com.

„Der kleinste Muskel im Ohr ist lediglich so dünn wie etwa ein einzelnes Haar.“

Prof. Michael Lauxmann,
Hochschule Reutlingen

fällt es Schwerhörigen ungemein schwer festzustellen, von wo ein Geräusch oder eine Stimme kommt. Vor allem in Menschengruppen oder mit Geräuschen im Hintergrund.

Die Hörkontaktlinse ist daher perfekt für Menschen geeignet, die an Altersschwerhörigkeit leiden. „Im Alter sind viele Haarsinneszellen beschädigt oder abgebrochen. Sie sind es, die den

Vortragsreihe: alltagsnah, amüsant und spannend

Die Hochschule Reutlingen organisiert unter dem Titel „Wissenschaft für dich und mich“ eine Vortragsreihe. Am Dienstag, 12. November, spricht zunächst Prof. Michael Lauxmann über individuelle Hörprothesen. Anschließend

wird Prof. Jörg Mittelstätt über den aktuellen Stand der Krebsforschung und ihre Herausforderungen sprechen. Beginn ist um 19.30 Uhr in der Kreissparkasse. In der Vortragsreihe „Wissenschaft für Dich und mich“ der Hochschule

Reutlingen und der Kreissparkasse erzählen Professorinnen und Professoren der Hochschule, wie sie mit ihrer Forschung unser Leben verändern – leicht verständlich, alltagsnah, manchmal amüsant und immer spannend.