

NOMINIERUNG:

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für integrierte Sensorsysteme

IMPLANTIERBARES MITTELOHRMIKROFON



UNTERNEHMENSPROFIL

Das Institut für integrierte Sensorsysteme ist spezialisiert auf die interdisziplinäre Verbindung der für moderne integrierte Sensorsysteme essentiellen Forschungsgebiete der Sensortechnologie, Mikroelektronik, Embedded Systems und Kommunikationstechnik. Eine zentrale Rolle im Entwurf und der Beurteilung von Sensorsystemen spielt die Modellierung mit analytischen und numerischen Methoden. Die Anwendungsgebiete sind vielfältig und umfassen industrielle Automatisierung, Automobilelektronik, Umweltmesstechnik und Medizintechnik.

PROJEKTBSCHREIBUNG

Implantierbare Hörhilfen (Cochlearimplantate) sind zurzeit noch auf externe Mikrofone und Signalprozessoren angewiesen, die typisch hinter dem Ohr getragen werden und neben ästhetischen Nachteilen auch akustisch nicht optimal sind. Ziel des Projekts war die Erforschung von Möglichkeiten, einen Sensor als Mikrofon direkt in das Mittelohr zu implantieren.

Basierend auf einer Idee von A. Bernhard und MED-EL wurde ein akustischer Vibrationsaufnehmer entwickelt, der an den Gehörknöchel-

chen des Mittelohrs angebracht werden soll. Durch den hochempfindlichen, kapazitiv wirkenden mikromechanischen Sensor auf Siliziumbasis kann die Schallinformation direkt aus den Schwingungen des Knochens abgenommen werden. Aufgrund der minimalen Schwingungsamplituden (im Bereich von Nanometern und darunter) stellt diese Aufgabe extreme Anforderungen an die Empfindlichkeit, die Baugröße (max. 2 mm Kantenlänge), das Gewicht (unter 25 Milligramm) und den zulässigen Leistungsbedarf (unter 100 Mikrowatt) des Sensors. Für die optimale Auslegung des Sensors war zunächst die Analyse des akustisch-mechanischen Teils des Hörorgans mit Hilfe eines Finite-Elemente-Modells notwendig, um eine geeignete Position für den Sensor zu finden. Die Sensorkonstruktion selbst wurde vorab analytisch und computernumerisch modelliert, und der Frequenzgang der Empfindlichkeit wurde im Hinblick auf die ebenfalls frequenzabhängige Empfindlichkeit des Gehörs optimiert. Der MEMS-Sensor wurde mit Micromachining-Methoden in Silicon-Insulator-Technologie gefertigt und mittels einer eigens entwickelten Testvorrichtung vermessen. Die erzielte Empfindlichkeit reicht aus, um Geräusche mit einem Schalldruckpegel von unter 50 dB zu erkennen.

Nominierung



Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für integrierte Sensorsysteme

Vikto-Kaplan-Straße 2, 2700 Wiener Neustadt

Thilo Sauter

Tel.: +43/2622/234 20-11

thilo.sauter@oeaw.ac.at, www.oeaw.ac.at/iiss