

<b>Zeitschrift:</b>	Sonos / Schweizerischer Verband für Gehörlosen- und Hörgeschädigten-Organisationen
<b>Herausgeber:</b>	Sonos Schweizerischer Verband für Gehörlosen- und Hörgeschädigten-Organisationen
<b>Band:</b>	107 (2013)
<b>Heft:</b>	10
<b>Rubrik:</b>	Cochlea-Implantate : bionische Ohren für taube Patienten

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Cochlea-Implantate – bionische Ohren für taube Patienten



Prof. Dr. Norbert Dillier beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit der Entwicklung und Verbesserung von Hörgeräten und Cochlea-Implantaten. Die erste CI-Operation in der Schweiz fand am 25. Januar 1977 in Zürich statt.

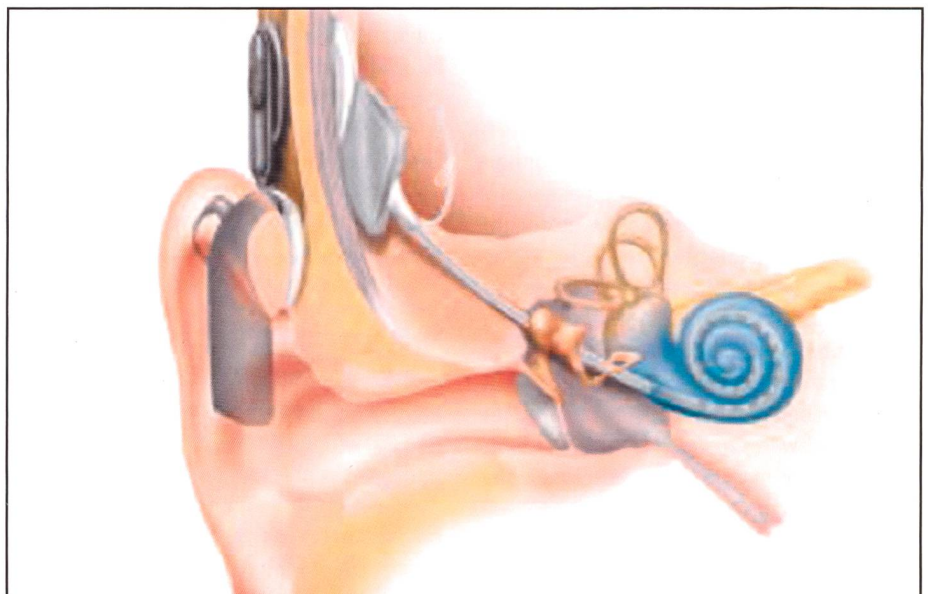
**Die im Jahr 1746 gegründete Naturforschende Gesellschaft in Zürich organisiert an der Universität Zürich im Herbstsemester verschiedene Vortragsreihen. Zweck der Gesellschaft ist die Förderung der Naturwissenschaften und Verbreitung der Kenntnis der Natur sowie Erneuerung der Querverbindungen zwischen den naturwissenschaftlichen, medizinischen, veterinärmedizinischen, pharmazeutischen und technischen Disziplinen.**

Am 7. Oktober 2013 findet die Veranstaltung zum Thema «Cochlea-Implantate – bionische Ohren für taube Patienten» statt. Referent des Vortrages ist Prof. Dr. Norbert Dillier, Mitarbeiter Labor für experimentelle Audiologie, Klinik für ORL und Gesichtschirurgie am Universitätsspital Zürich.

Ertaubte und hochgradig schwerhörige Patienten können heute mit einem Cochlea-Implantat (CI) oftmals wieder Sprache hören und verstehen. Frühertaubten oder gehörlos geborenen Kleinkindern ermög-

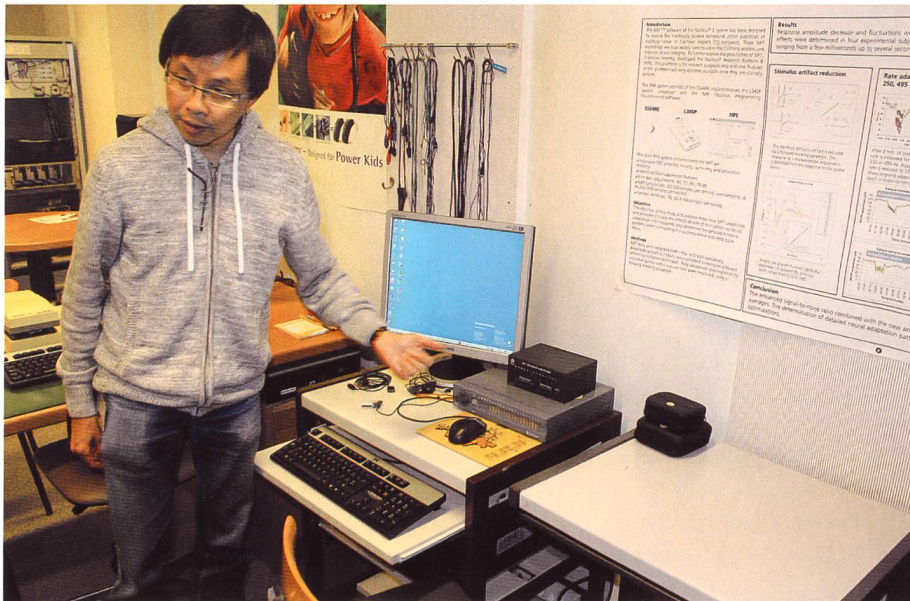
licht die elektrische Hörnervstimulation nicht nur eine direkte Verbindung zur akustischen Umwelt, sondern auch eine altersgemässe Sprachentwicklung. Das CI als erster und bislang einziger in der Praxis funktionierender Ersatz für ein Sinnesor-

gan ist ein erfolgreiches Beispiel für die gegenseitige Befruchtung von Biologie, Medizin und Technik. Weltweit wurden schätzungsweise bereits über 300'000 Patienten mit diesen Implantaten versorgt. Die aktuelle Forschung und Entwicklung



Cochlea-Implantate - Bionische Ohren für taube Patienten. (Grafik aus Vortrag von Prof. Dr. Dillier.)





Dr. Ing. Waikong Lai erläutert, welche Anstrengungen unternommen werden, um Hören von Musik mit einem CI zu verbessern.

zielt auf die verbesserte Programmierung und Anpassung der Soundprozessoren zur natürlicheren und differenzierteren Klangwahrnehmung.

### Mensch – Maschine?

Prof. Dillier beginnt seinen Vortrag mit der Erklärung des Begriffes Bionik. Biologische Prinzipien dienen zur Konstruktion technischer Systeme. Aus solchen technischen Systemen entstehen Neuroprothesen.

Prof. Dillier verweist auf heute bekannte Neuroprothesen.

- Bionic Ear (Cochlea-Implantat für Taube)
- Bionic Eye (Retina-Implantat für Blinde)
- FES – Funktionelle Elektrostimulation
  - Muskelkontraktion (bei Lähmungen)
  - Blasenstimulation
  - Schmerzlinderung
- DBS – Deep Brain Stimulation
  - Parkinson
  - Epilepsie
- BMI – Brain Machine Interface
  - Kommunikation und Steuerung durch Ableitung neuronaler Signale (EEG, implantierte Sensoren)

Prof. Dillier: «Wir leben heute in einer Kommunikationsgesellschaft. Menschen, die in ihrer Kommunikationsfähigkeit eingeschränkt sind, sind der Gefahr der Isolation ausgesetzt. Deshalb stellt sich die Frage, wie kann bei tauben Patienten die natürliche Hörfunktion künstlich wiederhergestellt werden?»

### Der Mensch hört mit dem Gehirn

Prof. Dillier erklärt, wie der Hörvorgang bei den Menschen funktioniert. Anhand seiner bildlich dargestellten Erklärungen wird klar, dass der Mensch mit dem Gehirn hört. Das Hören ist eine Funktion des Gehirns.

Wenn nun das Innenohr geschädigt ist, und ein Hörgerät zu wenig hilft, kann mit einem Cochlea-Implantat der Hörnerv direkt elektrisch angeregt werden. Das Gehirn verarbeitet die künstlichen Signale, die vom Hörnerv übertragen werden ähnlich wie natürliche akustische Signale.

Prof. Dillier erwähnt, dass das Cochlea-Implantat im Wesentlichen drei Funktionen

erfüllen müsse. Erstens, die elektrische Anregung kleiner Gruppen von Hörnervfasern. Zweitens, die Signalverarbeitung für Sprache, Musik und Geräusche. Drittens, die individuelle Programmierung entsprechend der Wahrnehmung von Lautheit, Tonhöhe und Klangfarbe.

### Problemstellungen – Herausforderungen

Prof. Dillier erklärt, dass der eigentliche operative Eingriff bzw. die Versorgung der Patienten mit einem Cochlea-Implantat aus medizinischer Sicht Routine sei. Der stationär an einem der fünf CI-Zentren in der Schweiz durchgeführte operative Eingriff dauere ca. 1 bis 1,5 Stunden. Bereits am nächsten Tagen könnten die operierten Patienten wieder nach Hause entlassen werden und nach ca. zwei bis drei Wochen sei die Wundversorgung abgeschlossen. Komplikationen gebe es praktisch keine. Nach vier Wochen könne mit den ersten Anpassungen bzw. den aufwendigen Programmierungsarbeiten des CI-Systems begonnen werden.

Am Universitätsspital Zürich seien bis heute rund 800 Patienten mit Cochlea-Implantaten versorgt worden, davon 85% in den Jahren 2000 – 2013. Die Aufteilung zwischen Kindern und Erwachsenen sei in etwa gleich gross. Die zahlenmässig grösste Gruppe bei den CI-Versorgten seien Kinder ab dem ersten Lebensjahr.

Prof. Dillier erklärt, dass der heute rein operative Eingriff für eine CI-Versorgung



Prof. Dillier informiert über die neueste Generation CI-Implantate und deren technischen Errungenschaften.



sehr gut beherrscht werde. Ganz grosse Anstrengungen würden von den CI-Herstellern für die Verbesserungen der Cochlea-Implantate bzw. ihrer Produkte unternommen. Eines der Hauptziele, welches erreicht werden möchte, sei, dass CI-Versorgte auch in einer vernünftigen Qualität Musik hören könnten und der allgegenwärtige Störlärm unterdrückt oder herausgefiltert werden könnte. Mit der heutigen zur Verfügung stehenden Technik sei die Spracherkennung relativ gut möglich. Das Musikhören sei aber nach wie vor problematisch. Die Gründe dafür seien, dass mit der implantierten Elektrode gegenüber dem normalen Hören sehr reduzierte Signale an das Gehirn weitergeleitet werden könnten. Im Prinzip seien zu wenige Feinstrukturinformationen vorhanden.

Anhand verschiedener Ton-Aufnahmen demonstriert Prof. Dillier, wie CI-Versorgte, Sprache oder Musik wahrnehmen. Diese Sequenzen veranschaulichen deutlich, dass das Spracherhören funktioniert, hingegen das Musikhören doch ziemlich gewöhnungsduftig ist.

Prof. Dillier weist darauf hin, dass die Sprachprozessoren der Cochlea-Implantate sehr komplexe Geräte mit vielen Möglichkeiten seien. Die Anpassung von Geräteparametern bei Kleinkindern sei sehr anspruchsvoll und zeitaufwendig. Extrem wichtig sei einfach, dass nach einer CI-Versorgung stundenlang und immer wieder geübt werde.



Aufmerksam folgen die Vortragsbesucher den Ausführungen von Prof. Dillier und Dr. Lai im Labor für Experimentelle Audiologie.

Zum Schluss des sehr informativen Vortrags geht Prof. Dillier auf die weitere Entwicklung und Perspektiven der Cochlea-Implante ein.

#### Perspektiven, weitere Entwicklungen

- Codierung: verbesserte Auflösung zeitlicher und spektraler Signalelemente
- Verbesserte Klangqualität (Musikhören) und Differenzierung im Störlärm
- Vorverarbeitung zur Dynamikanpassung und Störlärmunterdrückung
- Kombinierte akustische und elektrische Stimulation
- Beidseitige Versorgung
- Präzisere Programmierung und Feinanpassung mit Hilfe von objektiven Messungen

Prof. Dillier erklärt, Hörimplantate seien Beispiel für den erfolgreichen Einsatz bio-nischer Prinzipien im medizinisch-therapeutischen Bereich. Sie ermöglichten in den meisten Fällen die Herstellung oder Wiederherstellung der sensorischen Funktionsfähigkeit. Und ganz wichtig, früh implantierte Kinder hätten die Chance einer natürlichen hörbasierten Sprachentwicklung.

Nach dem Vortrag besteht die einmalige Gelegenheit die Laborräume der Audiologie-Abteilung der ORL-Klinik am Universitätsspital Zürich zu besichtigen.

[rr]



Für Prof. Dillier ist klar, ertaubte Patienten mit einem Cochlea-Implantat haben Höreindrücke. Der Qualität des «Gehörten» gehöre in der Forschung die grösste Aufmerksamkeit. Das Ziel sei, Musik zu hören und die räumliche Orientierung beim Hören zu verbessern.