

Weiterbildungsordnung zur Fachanerkennung als CI-Audiologe

**Regelungen für Ausbildung, Weiterbildung,
Fachanerkennung und Fortbildung**

Weiterbildungsordnung der DGA in der Fassung vom 4. 2. 2019

Der Vorstand

Autoren:

U. Baumann, Frankfurt

U. Hoppe, Erlangen

S. Hoth, Heidelberg

J. Müller-Deile, Kiel

T. Steffens, Regensburg

K. Stephan, Innsbruck

T. Wesarg, Freiburg

Inhalt

1. Einleitung
2. Durchführung der Weiterbildung zum CI-Audiologen (DGA)
 - 2.1. Antrag auf Beginn der Weiterbildung mit dem Ziel der Fachanerkennung
 - 2.2. Durchführung der Weiterbildung
 - 2.3. Nachweise am Ende der Weiterbildung
 - 2.4. Antrag auf Fachanerkennung
 - 2.5. Abschluss der Weiterbildung zum CI-Audiologen – Fachanerkennung der DGA
 - 2.6. Gültigkeitsdauer der Fachanerkennung
3. Verhaltensgrundsätze und Entzug der Fachanerkennung
4. Fortbildung für CI-Audiologen
5. Akkreditierung als Weiterbildungsermächtigter
6. Übergangsregelungen
7. Inkrafttreten
8. Anhänge
 - 8.1. Anhang I: Themenkatalog
 - 8.2. Anhang II: Kategorien und Leistungspunkte
 - 8.3. Anhang IIIa: Audiologische Leistungen zur CI-Indikation
 - 8.4. Anhang IIIb: Audiologische Leistungen nach CI-Indikation

1. Einleitung

Ziel dieser Weiterbildungsordnung (WBO) ist die Förderung einer qualitativ hochwertigen Versorgung von Menschen mit hochgradiger angeborener oder erworbener Schwerhörigkeit bzw. Taubheit mit Cochlea-Implantaten (CI). CI-Systeme werden nach dem Medizinproduktegesetz als aktive, implantierbare Geräte in die höchste Risiko-Sicherheitsklasse III eingestuft, weil eine unmittelbare Anwendung am zentralen Nervensystem erfolgt.

Die Anpassung des CI-Prozessors zur Ansteuerung des Implantats unterscheidet sich in diesem Sinne grundlegend von der Anpassung konventioneller Hörgeräte. CI-Systeme dürfen nur von Personen angepasst und kontrolliert werden, die die dafür erforderliche Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung besitzen.

Bei Patienten mit gravierenden Hörminderungen, die mit konventionellen Hörhilfen nicht ausreichend versorgt werden können, kann eine CI-Versorgung angezeigt sein. Die Beteiligung von CI-Audiologen bei der Indikationsstellung, der operativen CI-Versorgung, der individuellen Anpassung des Systems, der Rehabilitation sowie der lebenslangen Nachsorge ist unabdingbar.

Das primäre Anliegen der im folgenden dargestellten Weiterbildungsordnung besteht darin, die Inhalte der Aus- und Weiterbildung von spezialisierten Audiologen festzulegen, die auf dem Gebiet der CI-Versorgung tätig sind und den Weg zur Qualifikation mit Erwerb der Fachanerkennung durch die DGA zum CI-Audiologen aufzuzeigen.

Bereits bei der CI-Indikationsstellung ist die Mitwirkung des CI-Audiologen von wesentlicher Bedeutung. Der CI-Audiologe soll Kenntnisse und Kompetenzen erworben haben, die zur Diskussion der Indikation anhand der Ergebnisse der audiologischen Diagnostik befähigen. Hierbei müssen CI-Audiologen Versorgungsalternativen berücksichtigen und die Ergebnisse psychologischer, auditherapeutischer, logopädischer und pädagogischer Explorations bewerten können.

Nach Stellung der Indikation soll der CI-Audiologe durch seine Kenntnisse und seine Tätigkeit den bestmöglichen Ausgleich der Hörbehinderung mit hochspezialisierten Hörimplantaten, insbesondere auditorischen Neuroprothesen herstellen. Durch die Versorgungsmaßnahme sollen die lautsprachliche Kommunikation ermöglicht oder verbessert sowie die durch Schwerhörigkeit oder Taubheit zu erwartenden intellektuellen, psychosozialen und emotionalen Defizite abgewendet werden. Die Versorgung mit einem CI hat die Substitution der Funktion oder einer Teilfunktion des natürlichen Sinnesorgans zum Ziel. In dieser Hinsicht grenzt sich das CI sowohl von den konventionellen schallverstärkenden Hörgeräten als auch von anderen Systemen zur Stimulation neuronaler Strukturen ab.

Die kompetente Arbeit mit dem CI erfordert profunde Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Audiologie, Akustik, Technik, Anatomie des Hörsystems, Elektrophysiologie und Psychoakustik. Nur durch eine hohe Qualifikation in diesen Bereichen wird die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung des Patienten minimiert und das Potential der aufwendigen Versorgung ausgeschöpft.

Da die Versorgung mit aktiven Hörimplantaten grundsätzlich eine multidisziplinäre Behandlung erfordert, sind bei dem CI-Audiologen Kenntnisse der medizinischen Nomenklatur zur Kommunikation mit medizinischem, therapeutischem und pädagogischem Fachpersonal erforderlich.

Bei unzureichenden Kenntnissen und mangelhafter Ausbildung bestehen für die Patienten erhebliche Risiken. Zu diesen gehören ausbleibende oder ungenügende Hör- und Sprachentwicklung, Nichtbeachtung der Indikationskriterien, Minderung der Lebensqualität und Verfehlen des Versorgungsziels einschließlich Verlust oder ausbleibender Wiedererlangung der Erwerbsfähigkeit.

Innerhalb dieser therapeutischen Maßnahme nehmen die CI-spezifischen audiologischen Tätigkeiten eine Schlüsselrolle ein. Diese Tätigkeiten erfordern einen solchen Grad an Spezialwissen, dass sie nur von gemäß dieser WBO ausgebildeten audiologisch tätigen Personen geleistet werden können.

Zur Erfüllung der audiologischen Aufgaben im gesamten Prozess der CI-Versorgung ist die Qualifikation mittels einer geeigneten Ausbildung sowie Weiter- und Fortbildung unverzichtbar. Durch den Erwerb praktischer Erfahrungen und spezieller Kenntnisse werden Audiologen für ihre Tätigkeiten auf hohem Niveau befähigt. Dem strukturierten Erwerb und Nachweis dieser Befähigung dient die vorliegende Weiterbildungsordnung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie.

Die vorliegende Weiterbildungsordnung der DGA regelt im Detail die folgenden Aspekte zur Aus-, Weiter- und Fortbildung:

1. **Weiterbildung zum CI-Audiologen** mit „Fachanerkennung der DGA als CI-Audiologe“ und Berechtigung zum Führen der Bezeichnung „CI-Audiologe (DGA)“
2. **Fortbildung für CI-Audiologen** (DGA) zum Erhalt der Fachanerkennung.

Der in dieser WBO geregelte Qualifikationsweg definiert das Berufsbild des CI-Audiologen.

Die WBO soll ferner für diejenigen Bereiche innerhalb der Audiologie, die unmittelbar und direkt in die Krankenversorgung einbezogen sind, eine Basis definieren, auf der das notwendige, fachlich hohe Qualifikationsniveau sicher gewährleistet werden kann.

Ziel der Weiterbildung zum CI-Audiologen ist der Erwerb von speziellen Kenntnissen unter Einschluss einer einjährigen praktischen beruflichen Tätigkeit in dem audiologischen Bereich eines CI-Zentrums unter Begleitung eines zur Weiterbildung ermächtigten Mentors (Weiterbildungsermächtigter).

2. Weiterbildung zum CI-Audiologen (DGA)

2.1. Antragstellung auf Beginn der Weiterbildung

Den Antrag auf Beginn der Weiterbildung zum CI-Audiologen (DGA) können Personen mit audiologisch orientierter Qualifikation, beispielsweise als Bachelor in einem audiologischen, naturwissenschaftlichen, pädagogischen oder technischen Gebiet oder Bachelor-Äquivalent im Sinne des "General Audiologist" (EFAS) stellen. Beim Erwerb der Eingangsqualifikation an einer Berufsakademie ist zusätzlich eine wissenschaftliche Arbeit erforderlich.

Der Antrag (Weiterbildungsbeginn-Antrag, WBB-Antrag, www.dga-ev.com) muss bei der Weiterbildungskommission (WBK) unter Vorlage des eingangsqualifizierenden Abschlusszertifikats und Nennung des zuständigen und verantwortlichen Weiterbildungsermächtigten (Mentor) vor dem Beginn der Weiterbildung gestellt werden.

2.2. Durchführung der Weiterbildung

Die Durchführung der Weiterbildung und der praktischen beruflichen mindestens einjährigen Tätigkeit im Bereich der CI-Audiologie erfolgt unter Begleitung des Weiterbildungsermächtigten (Mentors). In der Regel ist der Mentor an derselben Einrichtung tätig, an der die praktische berufliche Tätigkeit erfolgt. Diese Tätigkeit muss den Gebieten des Stoffkataloges (Anhang I: Themenkatalog) zuzuordnen sein.

Unter praktischer beruflicher Tätigkeit ist sowohl eine vergütete Beschäftigung (z.B. durch Arbeitgeber oder aus Forschungsmitteln) als auch eine Mitarbeit ohne Vergütung (z.B. Hospitation mit Einbeziehung in den Arbeitsprozess während der vollen Arbeitszeit) zu verstehen. Tätigkeitsdauern unter einem Monat werden nicht angerechnet. Tätigkeiten, die bei Antragstellung länger als zehn Jahre zurückliegen, werden höchstens zur Hälfte angerechnet. Unterbrechungen der Weiterbildung, z.B. wegen Krankheit, Elternzeit, Sonderurlaub, verlängern die Dauer der Weiterbildungszeit um die entsprechende versäumte Zeit. Dies gilt nur für Unterbrechungen von insgesamt mehr als einem Monat im Kalenderjahr. Falls eine Teilzeitanstellung besteht, wird der Weiterbildungszeitraum entsprechend verlängert.

Akademische Abschlussarbeiten werden in der Regel für die praktische berufliche Tätigkeit nicht anerkannt. Ausnahmen sind möglich bei Arbeiten aus dem Gebiet der CI-Audiologie und können bei der WBK beantragt werden:

- a) Bachelor-Arbeit: wird nicht berücksichtigt.
- b) Master-/Diplom-Arbeit: kann mit einem Drittel der in der Studienordnung ausgewiesenen Bearbeitungszeit berücksichtigt werden.
- c) Dissertation: kann mit bis zu drei Monaten berücksichtigt werden.

Der Erwerb von Kenntnissen wird durch den Punktekatalog Anhang II geregelt.

2.3. Nachweise am Ende der Weiterbildung

Die folgenden Nachweise und Zertifikate müssen der WBK zum Ende der Weiterbildung vorgelegt werden:

- Masterabschluss in Audiologie oder medizinischer Physik oder vergleichbarer Master- bzw. Diplom-Abschluss.
- Empfehlendes Zeugnis eines von der DGA akkreditierten Mentors über eine mindestens einjährige Tätigkeit an einem CI-Zentrum.
- Kenntnisse von Aus- und Weiterbildung durch mindestens die Leistungspunkte (LP), die in den Gebieten des Themenkatalogs CI-Audiologie (Anhang I) gefordert werden.
- Kenntnisse in den Gebieten des Themenkatalogs (Anhang I) durch ein mindestens einstündiges Fachgespräch.

2.4. Antrag auf Fachanerkennung

Der Antrag auf Fachanerkennung und Fachgespräch (FAK-Antrag auf www.dga-ev.com) wird bei der WBK zur Erteilung der „Fachanerkennung für CI-Audiologie der DGA“ und der Berechtigung zum Führen der Bezeichnung „CI-Audiologe (DGA)“ gestellt.

2.5. Abschluss der Weiterbildung zum CI-Audiologen – Fachanerkennung der DGA

Der Abschluss der vollständigen Weiterbildung zum CI-Audiologen wird nach Antrag auf Fachanerkennung bei der WBK im Rahmen eines Fachgesprächs beurteilt. Der erfolgreiche Abschluss der Weiterbildung wird durch die WBK ausgesprochen und durch die Urkunde zur „Fachanerkennung Audiologie mit Schwerpunkt Cochlea-Implantat-Versorgung“ und Bezeichnung „CI-Audiologe (DGA)“ bestätigt.

Die Dauer für das Fachgespräch beträgt mindestens eine Stunde, es wird von zwei durch die WBK benannten Prüfern durchgeführt. Der Mentor kann in der Regel nicht als Prüfer fungieren.

Das Fachgespräch wird in Deutsch geführt. Es wird ein Protokoll über den Verlauf des Fachgesprächs erstellt.

Ein nicht bestandenes Fachgespräch kann einmal wiederholt werden. Bei Nichtbestehen des Wiederholungs-Fachgesprächs kann sich der Bewerber nach weiterer Weiterbildung, aber nicht vor Ablauf eines halben Jahres, letztmalig zum Fachgespräch anmelden.

Bei Versagen der Fachanerkennung legt die WBK dem Bewerber unter Einbeziehung des Mentors die begründete Entscheidung dar. Der Bewerber kann gegen die Entscheidung Einspruch bei der WBK einlegen. Kommt es zu keiner Einigung, entscheidet der Vorstand der DGA.

Nach bestandem Fachgespräch ist die Weiterbildung zum CI-Audiologen erfolgreich abgeschlossen.

2.6 Gültigkeitsdauer der Fachanerkennung

Die Gültigkeitsdauer der Fachanerkennungsurkunde beträgt fünf Jahre. Sie kann durch ein Fortbildungszertifikat um jeweils weitere fünf Jahre verlängert werden.

3. Verhaltensgrundsätze und Entzug der Fachanerkennung

Das Wohl des Patienten/Probanden ist erste Handlungsmaxime für den CI-Audiologen sowohl in Ausübung seines Berufes als auch im persönlichen Verhalten. Es gelten die allgemeinen Grundsätze für das Verhalten gegenüber Dritten sowie in der Öffentlichkeit. Insbesondere sind die im ‚Code of Ethics der European Federation of Audiology Societies (EFAS)‘ definierten Regeln einzuhalten.

Für tierexperimentelle Arbeiten gelten die Regeln des Tierschutzgesetzes.

Unwürdig sind Verhaltensweisen, die strafrechtlich verfolgt werden, oder das Ansehen und die Vertrauenswürdigkeit der CI-Audiologen oder der DGA beschädigen. Bei Verstößen gegen diese Regeln erfolgt durch den Präsidenten der DGA eine schriftliche Missbilligung.

Bei schwerwiegendem Fehlverhalten kann nach Antrag durch die WBK beim Vorstand der DGA die Fachanerkennung durch einstimmigen Beschluss des Vorstandes entzogen werden. Zuvor muss dem Betreffenden Gelegenheit zur Anhörung gegeben werden. Widerspruchsinstanz gegen den Entzug der Fachanerkennung ist die Mitgliederversammlung.

4. Fortbildung für CI-Audiologen

Unter Berücksichtigung der European Federation of Organisations for Medical Physics Policy (EFOMP)-Empfehlungen und in Analogie zur Berufsordnung für Ärzte sind CI-Audiologen zur kontinuierlichen Fortbildung verpflichtet (Continuing Professional Development, CPD).

Die kontinuierliche Fortbildung wird von der WBK zertifiziert.

Nach kontinuierlicher Fortbildung von mindestens 5 Jahren Dauer können CI-Audiologen (DGA) einen Antrag auf das Fortbildungszertifikat (FBZ-Antrag auf www.dga-ev.com) bei der WBK stellen.

Dazu müssen Leistungspunkte (LP) gemäß Punktekatalog (Anhang II: Punktekatalog) in den Gebieten des Stoffkataloges (Anhang I: Themenkatalog) wie folgt nachgewiesen werden.

- 250 LP / 5 Jahre für CI-Audiologen mit Fachanerkennung der DGA.
- Das Fortbildungszertifikat ist befristet auf 5 Jahre ab dem letzten nachgewiesenen Fortbildungsjahr.
- Das Fortbildungszertifikat gilt nur in Verbindung mit der Urkunde zur „Fachanerkennung für CI-Audiologen der DGA“.

5. Akkreditierung als Weiterbildungsermächtigter

Die Anforderungen an die Weiterbildungsermächtigung sind geregelt für die Weiterbildungsinstitution und den Weiterbildungsermächtigten (Mentor). Sie gelten für das Gebiet der CI-Versorgung.

5.1. Weiterbildungsinstitution

Die Weiterbildungsinstitution muss hinsichtlich ihrer apparativen und personellen Ausstattung den Anforderungen an die Weiterbildung gemäß WBO genügen. Die in den Empfehlungen der DGA beschriebenen audiologischen Leistungen vor und nach der CI-Indikation (s. Anhang III) müssen in der Weiterbildungsinstitution durchgeführt werden.

5.2. Weiterbildungsermächtigter

Der Weiterbildungsermächtigte ist aktuell und seit mindestens fünf Jahren in der CI-Versorgung beschäftigt, besitzt die Fachanerkennung als CI-Audiologe (DGA) und ist Mitglied der DGA.

Über die Weiterbildungsermächtigung entscheidet die WBK.

Bei positiver Entscheidung wird die Ermächtigung mit einer Gültigkeitsdauer von 5 Jahren erteilt. Die Erneuerung der Weiterbildungsermächtigung ist an den Nachweis der kontinuierlichen Fortbildung (Kapitel 4.) gebunden.

Änderungen in der Weiterbildungsermächtigung, z.B. die Beendigung einer Berufstätigkeit, der Wechsel eines Arbeitsplatzes, das Fehlen eines Fortbildungszertifikats oder andere Einschränkungen, sind der WBK mitzuteilen. In Abhängigkeit der eingetretenen Änderungen wird der Umfang der Weiterbildungsermächtigung erneut festgesetzt oder annulliert.

Die Aufgaben des Weiterbildungsermächtigten sind die eines Mentors:

1. Prüfung der Eingangsqualifikation für die Weiterbildung zum CI-Audiologen im Antrag auf Weiterbildungsbeginn.
2. Unterstützung des Audiologen während der Weiterbildung.
3. Bestätigung der Vollständigkeit der Weiterbildung im Antrag auf „Fachanerkennung für CI-Audiologen“ und Erstellung eines qualifizierenden Zeugnisses.
4. Prüfer im Fachgespräch als nicht zuständiger Mentor.

Eine Liste der Weiterbildungsermächtigten befindet sich auf der Homepage der DGA.

6. Übergangsregelungen

Medizinphysiker, die die Fachanerkennung der DGMP mit Spezialgebiet Audiologie besitzen, können bei der WBK der DGA einen Antrag auf „Fachanerkennung für CI-Audiologen“ stellen. Antragsteller, die einen vergleichbaren akademischen Abschluss haben und die Kenntnisse in den Bereichen des Themenkatalogs glaubhaft nachweisen, können ebenfalls berücksichtigt werden. In beiden Fällen muss eine eigenverantwortliche Tätigkeit im audiologischen Bereich einer CI-versorgenden Einrichtung über einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren nachgewiesen werden.

Der Antragsteller soll alle audiologischen Aufgaben bei der CI-Versorgung bei einer ausreichenden Anzahl (> 100) von Erwachsenen und Kindern unter eigener Verantwortung wahrgenommen haben. Zusätzlich sollen wissenschaftliche Tätigkeiten auf dem Gebiet der CI-Versorgung durch mindestens fünf Veröffentlichungen, darunter zwei Arbeiten mit Erstautorenschaft, in Zeitschriften mit peer-review-Verfahren belegt werden.

Die WBK wird bei entsprechenden Nachweisen in der Regel die Fachanerkennung für CI-Audiologen der DGA erteilen.

Die Übergangsregelungen gelten für Anträge, die bis zu zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser WBO bei der WBK der DGA eingegangen sind.

7. Inkrafttreten

Diese Weiterbildungsordnung tritt am 1. April 2019 in Kraft.

Diese Weiterbildungsordnung wurde in Anlehnung an die Weiterbildungsordnung zur Fachanerkennung in Medizinischer Physik der DGMP durch eine Kommission des FA CI der DGA erstellt.

Die an den Modulen angegebenen Leistungspunkte (LP) werden zum Erwerb der Fachanerkennung als CI-Audiologe (DGA) mindestens benötigt

Was muss ein Audiologe beherrschen, der in der CI-Versorgung arbeiten möchte?

Vorstellung des Themenkataloges für die Ausbildung zum „CI-Audiologen“

Ziel der Cochlea-Implantat(CI)-Versorgung ist die Verbesserung bzw. Wiederherstellung des Hörvermögens zu einer besseren Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und einer erhöhten Lebensqualität. Bei dem komplexen interdisziplinären Versorgungsprozess spielt die Audiologie eine Schlüsselrolle in allen Phasen der CI-Versorgung. Dieser Kernfunktion können nur Audiologen mit umfangreichem Fachwissen und Kompetenzen gerecht werden, deren Erwerb bisher in keinem Studiengang adäquat abgebildet ist. Der Fachausschuss CI der DGA hat daher den hier veröffentlichten Katalog erarbeitet, in dem die zentralen Themen der notwendigen Qualifikation aufgeführt sind. Dieser wurde im Rahmen umfangreicher Diskussionen im Fachausschuss und in kleineren Expertengruppen entwickelt und abschließend vom Fachausschuss und dem Vorstand der DGA verabschiedet.

Gegenstand der beschriebenen Ausbildungsziele ist die Qualifikation für alle audiologischen Maßnahmen im Rahmen der Versorgung mit Cochlea-Implantaten, insbesondere in Bezug auf die Mitwirkung bei der Indikationsstellung, der intraoperativen Funktionskontrolle, der Anpassung der CI-Prozessoren an die individuellen Bedürfnisse der Patienten und der Erfolgskontrolle. Damit werden die fachliche Kompetenz und der Begriff des CI-Audiologen durch die DGA definiert. Dieser ist aufgrund seiner Ausbildung befähigt, sämtliche audiologischen Aufgaben im Rahmen der Versorgung mit auditorischen Neuroprothesen einschließlich der Veränderung und Festlegung der Parameter der elektrischen Stimulation zu übernehmen.

Der vorliegende Ausbildungskatalog besteht aus 16 Modulen mit theoretischen und praktischen Inhalten. Er enthält detaillierte Angaben zu den relevanten medizinischen, physikalischen und technischen Grundlagen sowie dem notwendigen Basiswissen in der Medizintechnik, Medizinischen Informatik und Statistik. Weitere Module behandeln ausführlich die Audiologie und Audiometrie, Hörstörungen und ihre Behandlung, den Aufbau und die Funktion von Hörsystemen sowie die für die Evaluation einer Hörsystemanpassung notwendigen Kenntnisse objektiver und subjek-

tiver audiometrischer Verfahren. Weitere Schwerpunkte liegen bei den Kenntnissen über Aufbau und Funktion von CI-Systemen sowie speziellen Aspekten der elektrischen Stimulation des Hörsinnes. Ausführlich werden der Ablauf der CI-Versorgung und die wesentlichen Untersuchungen vor der CI-Indikation ebenso beschrieben, wie die notwendigen Kenntnisse für die Anpassung und Kontrolle von CI-Systemen und aktiven implantierbaren Hörsystemen. Darüber hinaus werden die Inhalte der hörgerichteten Förderung und Hörrehabilitation soweit angesprochen, dass der CI-Audiologe in der Lage ist, den Bedarf der Patienten an einer Rehabilitationsmaßnahme abzuschätzen und entsprechende Empfehlungen auszusprechen. Damit die CI-Hersteller, deren Vorgehensweisen und die Alleinstellungsmerkmale der jeweiligen Implantatsysteme, sowie die Besonderheiten der Prozessorprogrammierungen bekannt werden, sind die wesentlichen Ausbildungsinhalte beschrieben.

In einem abschließenden Praxismodul sind die Inhalte und Anforderungen eines Praktikums dargelegt. Darin sollen die CI-Audiologen die erlernten Kenntnisse in der Praxis anwenden. Die sachkundigen CI-Zentren, an denen die Praxiserfahrungen erworben werden, müssen hierzu das komplette Spektrum der audiologischen Tätigkeiten bei der Indikationsstellung, der Erst- und Folgeanpassung sowie Evaluation und Kontrollen der CI-Versorgung von Erwachsenen und Kindern abdecken.

Eine Zertifizierung des CI-Audiologen durch die DGA auf der Basis des hier vorgelegten Themenkatalogs ist im Rahmen der qualitätsgesicherten CI-Versorgung notwendig.

*Joachim Müller-Deile und Ulrich Hoppe
(Leiter des DGA-Fachausschusses CI)*

1. Motivation

Das CI ist ein System zur direkten elektrischen Stimulation des Hörnervs als Therapie innenohrbedingter Hörstörungen. Gegenüber anderen aktiven technischen Hörprothesen ist das CI da-

durch gekennzeichnet, dass die Hörempfindungen durch elektrische Reize erzeugt werden. Für eine qualitätsgesicherte multidisziplinäre Versorgung ist daher ein besonders hohes Maß an audiologischer Kompetenz erforderlich.

- Ein HNO-Facharzt (oder Facharzt für Phoniatrie und Pädaudiologie) benötigt für die Behandlung von Patienten aller Altersstufen, die mit konventionellen Hörhilfen nicht ausreichend versorgt werden können, einen CI-Audiologen. Der CI-Audiologe soll durch seine Kenntnisse und seine Tätigkeit den bestmöglichen Ausgleich der Hörbehinderung mit hochspezialisierten Hörimplantaten, insbesondere auditorischen Neuroprothesen herstellen. Hierdurch soll die lautsprachliche Kommunikation ermöglicht oder verbessert werden sowie durch die Schwerhörigkeit oder Taubheit zu erwartende intellektuelle, psychosoziale und emotionale Defizite abgewendet werden.
- Die Versorgung mit einem CI zielt auf die Substitution der Funktion oder einer Teilfunktion des natürlichen Sinnesorgans. In dieser Hinsicht grenzt das CI sich sowohl von den konventionellen schallverstärkenden Hörgeräten ab als auch von anderen Systemen zur Stimulation neuronaler Strukturen.
- Die kompetente Arbeit mit dem CI erfordert profunde Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Akustik, Technik, Elektrophysiologie und Psychoakustik.
- Nur durch eine hohe Qualifikation im Bereich von Akustik, Technik, Elektrophysiologie und Psychoakustik wird die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung minimiert und das Potential der aufwendigen Versorgung ausgeschöpft.
- Im Rahmen der multidisziplinären Versorgung sind Kenntnisse der medizinischen Nomenklatur zur Kommunikation mit medizinischem, therapeutischem und pädagogischem Fachpersonal erforderlich.
- Die gemeinsame Anwendung der Methoden der Akustik, Psychoakustik und Elektrophysiologie wird in keinem derzeit existierenden Ausbildungsgang in ausreichendem Maß vermittelt.

- Im Rahmen der Indikationsstellung ist die Mitwirkung des CI-Audiologen von wesentlicher Bedeutung.
- Diese umfasst die audiologische präoperative Diagnostik, den Hörnerv-Eignungstest, die Beratung für die Indikationsstellung insbesondere auch zur Berücksichtigung von Versorgungsalternativen sowie die Einbeziehung psychologischer, audiotherapeutischer, logopädischer und pädagogischer Explorationen.

Bei unzureichenden Kenntnissen und mangelhafter Ausbildung bestehen für die von einer Schwerhörigkeit betroffenen Erwachsenen und Kinder durch die Behandlung mit einem CI erhebliche Risiken:

- Ausbleibende oder ungenügende Hör- und Sprachentwicklung betroffener Kinder.
- Keine optimale Ergebnisqualität (z.B. durch Nichtbeachtung der Indikationskriterien für Cochlea-Implantationen).
- Minderung der Lebensqualität sowie eingeschränkte Prognose des Versorgungszieles aufgrund mangelbehafteter Therapie.
- Verlust oder ausbleibende Wiedererlangung der Sozialisation (durch fehlerhafte audiologische Indikationsstellung).
- Verlust oder ausbleibende Wiedererlangung der Erwerbsfähigkeit.

2. Zielsetzung

Gegenstand des hier beschriebenen Ausbildungsganges ist die Qualifikation für alle audiologischen Maßnahmen im Rahmen der Versorgung mit CIs, insbesondere in Bezug auf die Mitwirkung bei der Indikationsstellung, der intraoperativen Funktionskontrolle, der Anpassung und der Erfolgskontrolle.

Der CI-Audiologe ist aufgrund seiner Ausbildung befähigt, sämtliche audiologischen Aufgaben im Rahmen der Versorgung mit auditorischen Neuroprothesen einschließlich der Veränderung und Festlegung der Parameter der elektrischen Stimulation zu übernehmen.

3. Eingangsvoraussetzung für diese Ausbildung

Das Ausbildungsangebot richtet sich an Personen mit audiologisch orientierter Qualifikation, beispielsweise als Bachelor in einem audiologischen, naturwissenschaftlichen, pädagogischen oder technischen Gebiet oder Bachelor-Äquivalent im Sinne des "General Audiologist" (EFAS).

Der Inhalt dieses Themenkataloges kann auch Bestandteil eines Studiums sein.

4. Ausbildungsmodulare und -inhalte

Modul 1 Medizinische Grundlagen 14 LP

Die Absolventen kennen die Anatomie des peripheren Hörorgans und der zentralen Hörverarbeitung soweit, dass sie diese auf den konkreten Einzelfall anwenden und formulieren können. Auf der Grundlage der Anatomie sind auch die Physiologie und Neurophysiologie des Hörorgans bekannt, Einzelheiten können erklärt und zugeordnet werden. Die Funktion des Außen-, Mittel- und Innenohres sowie der zentralen Hörverarbeitung kann erfasst, umschrieben und auf den konkreten Einzelfall angewendet werden. Auch die Hör- und Sprachentwicklung kann erläutert werden, Störungen können erklärt und zugeordnet werden.

Inhalte:

- Anatomie
- Außen-, Mittel- und Innenohr
- Vestibularorgan
- Funktion und Verlauf des Nervus facialis und der Chorda tympani
- Aufbau und Feinstruktur der Cochlea, insb. Corti-Organ
- Hydrodynamik, Skalen und Ionenverteilung (Ruhe- und graduierte Potentiale der HSZ)
- Grundlagen Sinnesphysiologie:
 - Reiz vs. Wahrnehmung
 - reizleitender Apparat
 - Rezeptoren
 - Reiz-Erregungstransformation
- Anatomie und Physiologie der Hörbahn
- Ebenen der Wahrnehmung (Tonunterscheidung, Mustererkennung, kategoriale Wahrnehmung, Sprache, Musik)
- Afferente und efferente Hörbahn
- Aufbau und Funktion eines Neurons
- Aufbau Antwortverhalten eines Neurons
 - Aktionspotentiale
 - Alles-oder-Nichts-Gesetz
 - zeitliche und räumliche Summation
 - saltatorische Erregungsleitung
- Sekundäre Sinneszellen
- Aufbau und Funktion eines Nerven (Hörnerv)
- Spontanaktivität
- AP-Kodierung, Intervallkodierung
- Physiologie des normalen Hörens
- Primärprozess des Hörens
- Unterschiede äHSZ und iHSZ
- Periphere und zentrale Tonotopie
- Dynamikkompression / Recruitment
- Neuronale Karten (Tonotopie, Intensität)
- Mustererkennung im auditorischen System

- Grundprinzip neuronale Plastizität (Hirnstamm vs. Cortex)
- Hör- und Sprachentwicklung
 - Hörbahnreifung
 - Sensible Phasen
 - Normale Sprachentwicklung

Modul 2 Physikalische und technische 16LP Grundlagen

Die Absolventen sind mit den theoretischen Prinzipien der physikalischen Akustik vertraut, sie kennen alle im Zusammenhang mit Hörprüfungen und Hörprothetik relevanten akustischen Gesetze für die Erzeugung, die Ausbreitung und den Nachweis von Schall. Sie sind in der Lage, komplexe akustische Alltagssituationen selbständig zu beurteilen, auf die wesentlichen Parameter zu reduzieren und qualifizierte Folgerungen daraus in Bezug auf das Hören konkret umzusetzen. Profunde Kenntnisse der grundlegenden akustischen Erscheinungen und Gesetze sind für die Arbeit mit Prothesen, die diese Erscheinungen als Nachbildung des menschlichen Ohres verarbeiten sollen, unerlässlich. Die Vertrautheit mit den für die Ausbreitung von Schall im offenen und geschlossenen Raum sowie um Hindernisse geltenden Gesetzen ermöglicht den Absolventen eine qualifizierte audiologische Diagnostik. Gründliche Kenntnisse der technischen Möglichkeiten zur Erzeugung, Detektion und Verarbeitung von Schall sowie der relevanten Messgrößen befähigen die Absolventen, Hörprüfungen zu gestalten und ihre Ergebnisse kompetent zu interpretieren. Die akustischen Eigenschaften von Sprachsignalen müssen bekannt sein, um Hörprothesen einstellen und gezielt optimieren zu können.

Inhalte:

Akustik

- Bewegungsgleichung für Continua unter adiabatischen Bedingungen
- Grenzfall kleiner Auslenkungen
- Linearität des Mediums, Longitudinalwelle
- Schallschnelle, Schalldruck, Schallausbreitung, Impedanz
- Einfluss von Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit
- Schallgeschwindigkeit
- Thermische Bewegungen
- Punktquellen, Zylinderquellen, Exponentialhorn
- Abstandsgesetze
- Frequenzabhängigkeit der Übertragung in Luft, Dämpfung
- Frequenzspektren
- Logarithmisches Verhältnismaß Dezibel
- Pegelmessung und Frequenzbewertung
- Sound pressure level (SPL) und hearing level (HL)

- Impedanz (Resistanz und Reaktanz), Admittanz (Konduktanz und Suszeptanz)
- Ausbreitung von Schall in flüssigen und festen Medien

Raumakustik

- Ausbreitung, Reflexion und Dämmung von Schall
- Direktschall ($1/r$ -Gesetz) und Diffusfeld (orts- und richtungsunabhängig, d.h. homogen und isotrop)
- Hallradius
- Akustische Resonanz
- Nachhallzeit (reverberation time)
- Räumlichkeit im Hören

Sprachakustik

- Bernoulli'sches Gesetz und Stimmlippen-schwingung (Glottis)
- Vokaltrakt und Artikulationsorgane
- Stimme: Grundfrequenz und Obertöne
- Vokale und Formanten
- Phoneme
- Konsonanten, klassifiziert nach Artikulationsort (labial, dental, palatal, alveolar, uvular, guttural...) und Artikulationsart (Stimme, Frikation, Explosion, Stille, Verschluss, nasal...)
- Transienten, Koartikulation
- Sprachspektrum
- Sprachmodulation (Silbenfrequenz)
- Prosodie

Elektro-akustische und akustisch-elektrische Wandler

- Kondensatorprinzip, Elektretmikrofon
- Elektromagnetisches Prinzip (Hörgerätehö-
rer)
- Dynamischer Wandler
- Piezoelektrisches Prinzip
- Druck- und Gradienten-Empfänger
- Richtcharakteristik im Polardiagramm
- Kopfhörer, Freifeldzerrung
- Ohrkanalhörer (Einsteckhörer)
- Knochenhörer und Kraftpegel
- Lautsprecher; Freifeld

Verstärkung

- Lineare Verstärkung
- Dynamikkennlinie
- Begrenzung und Regelung (automatic gain control AGC)
- Kompression, Knipunkt / Einsatzpunkt
- Wide dynamic range compression (WDR)
- Frequenzgang und Wiedergabekurve
- Zeitverhalten, Ein- und Ausschwingvorgänge (automatic volume control AVC, syllabic compression)

A/D-Umsetzer

- Funktionsprinzip
- Abtastung von Signalen
- Abtastrate (sampling rate)
- Abtasttheorem (Nyquist)
- Aliasing
- Auflösung, Bit-Breite, Digitalisierungsrauschen

Digitale Signalverarbeitung

- Prozessoren und Algorithmen
 - Fourier-Transformation
 - Filterung
 - Beam forming etc.

Modul 3 Grundlagen der Medizintechnik, Medizinischen Informatik und Statistik 9 LP

Die Absolventen sollen die Definitionen der verschiedenen Sicherheitsklassen des Medizinproduktegesetzes (MPG) und entsprechende Regeln der Einordnung beherrschen. An ausgewählten Beispielen sollen Grundlagen der Funktion, des Aufbaus, der Entwicklung sowie des Einsatzes medizintechnischer Geräte und Instrumente für Diagnose, Therapie und Rehabilitation erläutert werden können. Den Absolventen ist deren gerätetechnische Umsetzung unter Beachtung der besonderen Sicherheitsaspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper bekannt. Der Inhalt des Moduls soll einen Überblick über die Zulassung und Entwicklung von Medizinprodukten geben und die klinische Bewertung von Produkten der Elektrophysiologie und Elektrodiagnostik ermöglichen.

Weiterhin sollen Medizinprodukte zur funktionellen Elektrostimulation, Hilfsmittel zur Rehabilitation, Hochfrequenz-Chirurgie und Verfahren der Ultraschall Diagnostik kennengelernt werden.

Im Bereich der medizinischen Bildgebung sollen Kenntnisse über radiologische sowie kernspintomografische Verfahren erlangt werden. Hierzu gehören konventionelles Röntgen, Computertomografie (CT), digitale Volumentomografie (DVT), Magnetresonanztomografie (MRT), Fluoreszenzspektroskopie und Positronen-Emissions-Tomografie (PET). Im Besonderen sollen spezielle Kenntnisse zur Aufnahmetechnik und Darstellung der Strukturen des Hörorgans und des Hörnervs mit diesen Verfahren erlangt werden. Weiterhin sollen Kenntnisse über die Strahlenbelastung der verschiedenen röntgentechnischen Verfahren erlernt werden.

Die Absolventen sollen Informationen über mögliche Interaktionen der CI-Systeme mit anderen

Medizinprodukten (MRT, Elektrokoagulation, Neuromonitoring, Ultraschall, Röntgen ...) kennen.

Im Bereich der Medizinelektronik sollen die Absolventen über Sicherheitsaspekte in der medizinischen Elektronik, Eigenschaften und Ableitung bioelektrischer Signale, Verstärkertechnik, Störeinflüsse und Gegenmaßnahmen und Aspekte der Qualitätssicherung informiert sein.

Die Teilnehmer sollen Kenntnisse über Krankenhausinformationssysteme (KIS) erwerben und über Grundsätze der Krankenhaus-Verwaltung informiert werden (DRG Fallpauschalen-System, OPS Prozedurcodes). Grundsätze des Datenaustauschs innerhalb klinischer Datennetzwerke sollen erlernt werden.

Die Absolventen sollen deskriptive Verfahren der Statistik anwenden können sowie die Durchführung von statistischen Testverfahren zur Datenanalyse beherrschen.

Inhalte:

- Prinzipien der Medizinischen Bildgebung (Röntgen, CT, DVT, MRT, PET, Fluoreszenzspektroskopie,...)
- Aufnahmetechniken
- Bildbeurteilung
- Darstellung der Cochlea, der Skalen und des N. acusticus etc.
- Strahlenbelastung
- Interaktion der CI-Systeme mit anderen Geräten in der Medizin (MRT, Elektrokoagulation, Neuromonitoring, Ultraschall, ...)
- Produkthaftungsgesetz, Medizinproduktegesetz
- Medizinprodukte – Definition und Klassen
- MPG / Sicherheitsklassen
- Medizinische Datenbanken
- Schnittstellen (HL7,...)
- Statistische Verfahren:
 - Deskriptive Statistik
 - Statistische Testverfahren

Modul 4 Audiologie

28 LP

Die Absolventen kennen die grundlegenden Methoden der Psychoakustik und die mit ihnen gewonnenen Erkenntnisse über die Empfindung von Schall und die Leistungen des Hörsystems bei deren weiterer Verarbeitung. Sie sind mit den Konzepten der Wahrnehmungsschwellen, der Diskrimination, Auflösung und Unterscheidung von Reizen und den Phänomenen von Maskierung und Verdeckung vertraut. Sie sind in der Lage, die Ansätze der klinischen und praktischen audiologischen Diagnostik auf die Gesetze der Psychoakustik zurückzuführen und können kompetent und selbstständig beurteilen,

welche Aussagen aus einem gegebenen „subjektiven Hörtest“ abgeleitet werden dürfen. Profunde Kenntnisse der psychoakustisch explorierten Leistungen des intakten Hörsystems versetzen sie in die Lage, prothetische Versorgungen zu realisieren. Die Absolventen kennen zudem alle gängigen Verfahren der Sprachaudiometrie einschließlich ihrer Einsatzbereiche, Stärken und Grenzen. Die Schwierigkeiten der Untersuchung der Hörleistungen von Kindern in verschiedenen Altersstufen und Entwicklungsstadien sind ihnen so weit bekannt, dass sie die adäquate Anwendung der Verfahren und die aus den Ergebnissen gezogenen Schlussfolgerungen kompetent beurteilen können.

Die Absolventen kennen alle in der Praxis angewendeten Methoden der objektiven Audiometrie (Impedanzaudiometrie, Otoakustische Emissionen, Elektrische Reaktionsaudiometrie) und können sie beschreiben und selbstständig durchführen. Sie vermögen die Messergebnisse zu analysieren, zu einer spezifischen Funktion des Hörsystems in Beziehung zu setzen, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Tests zu erkennen, Widersprüche aufzudecken und konkrete Folgerungen abzuleiten. Die Ausbildung hat sie in die Lage versetzt, auf eigener Reflexion beruhende Modifikationen eines Testparadigmas vorzunehmen, wenn die audiologische Fragestellung es erfordert.

Inhalte:

Psychoakustik

- Reiz- und Empfindungsgrößen
- Hörfeld des menschlichen Ohres
- Lautstärkepegel (phon), Lautheit (sone), kategoriale Lautheit (KU)
- Tonhöhenkalen (mel)
- Mechanismen der Tonhöhenwahrnehmung
 - Periodizitätsanalyse
 - Missing fundamental
 - Frequenzunterscheidungsvermögen
- Tonhöhenwahrnehmung bei komplexen Signalen (Pitch)
- Unterschiedsschwellen (just noticeable differences jnd)
- Maskierung und Verdeckung
- Weber'sches Gesetz
- Weber-Fechner'sches Gesetz
- Stevens'sche Potenzfunktion
- Vergleichende und direkte Skalierung

Subjektive Audiometrie

- Statistische Definition des Schwellenbegriffes
- Hörschwelle, Reintonaudiometrie
- Luft- und Knochenleitung

- Überhören und Vertäubung
- Unbehaglichkeitsschwelle, Dynamikbereich, Hyperakusis
- Überschwellige Tests: Fowler, SISI, Lüscher, Langenbeck, TEN-Test (dead regions)
- Lautheitsskalierung
- Richtungshörtest
- Tinnitus matching und Verdeckung, Tinnitus-Fragebogen
- Sprachaudiometrie:
 - Zielsetzungen
 - Freiburger Sprachverständlichkeitstest
 - Sprachverstehen im Störgeräusch
 - CCITT, Oldenburger Rauschen, sprachsimulierendes Rauschen
 - HSM-Test
 - Matrixtest, Oldenburger Satztest (OLSA)
 - Göttinger Satztest (GöSa)
 - Einsilber-Reimtest (WaKo)
 - Logatomtests
 - Zentrale Hördiagnostik, dichotisches Hören (Feldmann, Rübsamen, Uttenweiler)

Objektive Audiometrie

- Impedanzaudiometrie
- Begriffe Immitanz, Impedanz und Admittanz (compliance), Resistanz und Reaktanz, Konduktanz und Suszeptanz (Real- und Imaginärteil einer komplexen physikalischen Größe und ihres Kehrwertes)
- Einfluss von Druck und Sondentonfrequenz
- Tympanometrie Messverfahren
- Tympanogramm
- Multi-component (Konduktanz und Suszeptanz) und multi-frequency tympanometry (226, 678 und 1000 Hz)
- Wideband energy reflectance and absorbance
- Stapediusreflex, akustisch und elektrisch evoziert
 - Ipsi- und kontralateraler Reflex
 - Reflexschwelle: Einfluss einer Hörminderung, Metz-Recruitment
 - Reflexermüdung
- Tubenfunktionsprüfung
- Otoakustische Emissionen OAE
- Intrameatale Reizgebung und Registriertechnik
- Transitorisch evozierte OAE (TEOAE)
 - Click-evoziert
 - Eliminierung linearer Antwortkomponente
 - Amplituden von Restrauschen (Qualitätsmaß) und Antwort
 - Reproduzierbarkeit
 - Einfluss von Hörminderungen
- Otoakustische Distorsionsprodukte (DPOAE)
 - Primärtöne f1 und f2
 - Distorsionsprodukt 2f1-f2

- Amplituden von Restrauschen (Qualitätsmaß) und Antwort
- Signal/Rausch-Verhältnis
- Einfluss von Hörminderungen
- Frequenzspezifität von TEOAE und DPOAE
- Akustisch evozierte Potentiale (AEP) und elektrische Reaktionsaudiometrie (ERA)
- Für die elektrophysiologische Exploration des Hörsystems geeignete akustische Reize
- Analoge und digitale Verarbeitung des EEG-Signals
- Systematik der Potentiale gemäß ihrer Latenzzeit von peripher nach zentral
- Zuordnung der einzelnen Komponenten der Reizantwort zu den generierenden anatomischen Strukturen
- Sehr frühe akustisch evozierte Potentiale:
 - Cochlear microphonics (CM)
 - Summationspotential (SP)
 - Summenaktionspotential (SAP oder CAP)
 - Elektrocochleographie (ECochG)
 - transtympanale Ableitung
- Frühe akustisch evozierte Potentiale (BERA)
 - Click, Tonpuls- und Chirp-BERA
 - Reize, Latenzzeiten und Latenzdifferenzen, Kennlinien, Seitendifferenzen, Differentialdiagnostik
 - Reststörung und Messqualität
- Auditory steady-state responses (ASSR)
- Frequenzspezifische objektive Hörschwelle auch im Kindesalter
- Cortikale Potentiale (CERA), frequenzspezifische objektive Hörschwelle bei Erwachsenen
- Ereigniskorrelierte Potentiale (EKP, event related potentials, ERP), wie MMN, P300 und N400
- Objektive Messungen mit elektrischen Stimuli (E-BERA, E-CERA)
- Elektrisch evozierte Summenaktionspotentiale (ECAP)
 - ECAP-Telemetrie
 - Implantierte Elektroden als Reiz- und Messsonden
 - Masker-Probe-Paradigma
 - ECAP-Schwelle
 - Zusammenhang mit psychometrischen Größen; Anwendung in der Prozessoranpassung
 - Spread of excitation (SOE)
 - Recovery functions

Pädaudiologie

- Neugeborenenhörscreening
- Verhaltensbeobachtung (Reflex- und Reaktionsaudiometrie)
- Moro- und Auropalpebral-Reflexkonditionierung, visual reinforcement audiometry (VRA)

- Spielaudiometrie
- Sprachaudiometrie im Kindesalter, Mainzer, Göttinger, OLKI, OLKISA
- Stellenwert der objektiven Hörprüfungen
- Bewertung der Testergebnisse in Beziehung zum Entwicklungsalter.

11 LP

Modul 5 Hörstörungen und ihre Behandlung

Die Absolventen kennen die Pathophysiologie des peripheren Hörorgans und der zentralen Hörverarbeitung und sind in der Lage, Krankheiten, Symptome und Probleme anhand der Anamnese und der Befundlage zu erkennen, Widersprüche aufzudecken, Zusammenhänge zu erkennen und konkrete Folgerungen hinsichtlich einer CI-Versorgung abzuleiten.

Hörstörungen aller Art können erkannt werden, verschiedene Informationen aus der Differentialdiagnostik können beurteilt, miteinander verknüpft und Widersprüche erkannt werden. Insbesondere können Schalleitungsstörungen, Schallempfindungsstörungen und kombinierte Hörstörungen sicher differenziert und die im Einzelfall erforderlichen weiteren diagnostischen Schritte umgesetzt werden. Aus den vorliegenden Befunden können Hypothesen entwickelt und Konsequenzen für die weitere Diagnostik und Therapie abgeleitet werden.

Das Phänomen des Recruitment kann erfasst, bewertet und in das Gesamtbild integriert werden. Zusätzliche Krankheitsbilder wie Tinnitus, Hyperakusis und Diplakusis können in den Gesamtzusammenhang eingeordnet und gewichtet werden, um daraus diagnostische und therapeutische Folgerungen abzuleiten.

Auch syndromale Hörstörungen können erkannt werden und im Zusammenhang mit weiteren Krankheitsmanifestationen gewichtet und das weitere audiologische Vorgehen geplant werden.

Genetisch bedingte Hörstörungen, sowohl syndromale als auch nicht-syndromale, sind bekannt, können erklärt und unterschieden sowie in die Systematik eingeordnet werden.

Die Möglichkeiten der Mittelohrchirurgie einschließlich möglicher Komplikationen und Kontraindikationen sind bekannt, die Wertigkeit dieser Verfahren kann anhand der Anamnese, den vorliegenden diagnostischen Informationen und der klinischen Befunde beurteilt werden. Die verschiedenen OP-Verfahren der Mittelohrchirurgie können im konkreten Einzelfall im Vergleich zu anderen konservativen und operativen Behandlungsmöglichkeiten eingeordnet und beurteilt werden.

Inhalte:

Pathophysiologie

- Außenohr: Fehlbildungen, Gehörgangsexostosen, ...
- Mittelohr: Cholesteatom, Otosklerose, Vernarbungen nach chronischen Otitiden, Kettenruptur, Tumore etc. ...
- Innenohr: Fehlbildungen, ... (siehe auch bei erworbenen Hörstörungen)
- Syndrom-assoziierte Hörstörungen (Usher-Syndrom, Cogan-Syndrom etc. ...)
- Funktionelle Hörstörungen
- Angeborene (genetisch, prä-, peri- und post-natal) Hörstörungen
- Erworbene Hörstörungen (Toxische Schädigung, Traumata, Hörsturz, Lärm, Presbyakusis, etc. ...)
- Auditorische Synaptopathie / Auditorische Neuropathie (AS / AN), neuronale / zentrale Hörstörungen
- Vestibularisschwannome und weitere Tumore der zentralen Hörbahn
- M. Menière
- Charakteristik von Hörstörungen
- Recruitment
- Hyperakusis, Diplakusis, Dysakusis
- Tinnitus
- Gleichgewichtsstörungen
- Sprachentwicklungsverzögerung
- Sprachentwicklungsstörung
- Grundlagen der Mittelohrchirurgie
 - Tympanoplastik verschiedene Typen
 - Aktive / passive Mittelohrimplantate
 - Radikalhöhle

Modul 6 Aufbau und Funktion von Hörsystemen **24 LP**

Hörsysteme sind technische, akustische Hilfsmittel, die angeborene oder erworbene Hörmindierungen, die einer kausalen Therapie nicht zugänglich sind, möglichst weitgehend ausgleichen. Nicht zu den Hörhilfen im Sinne dieser Definition gehören Neuroprothesen oder damit verbundene Hybride mit schallverstärkender Komponente.

In diesem Modul werden der Aufbau und die Anwendung von schallverstärkenden Hörhilfen und implantierbaren Hörsystemen wie z.B. aktive Mittelohrimplantate angesprochen. Zudem werden der Aufbau und die Verwendung von Hörassistenzsystemen thematisiert, die für einen barrierefreien Zugang im beruflichen und privaten Höralltag notwendig sind.

Die Absolventen sollen:

- konventionelle und implantierbare Hörsysteme nach Bauformen, Schallübertragung, Si-

gnalverarbeitung sowie Handhabungsmöglichkeiten kennen und unterscheiden können.

- entsprechend den audiologischen Gegebenheiten und den Anforderungen des Patienten die Anwendung der technischen Eigenschaften kennen.
- Kenntnisse über verschiedene Arten von Otoplastiken unter Einbeziehung von audiologischen Gesichtspunkten erwerben.
- den Einsatz von aktiven implantierbaren Hörsystemen bewerten können.
- die Möglichkeiten des Einsatzes von Hörassistenzsystemen kennen und die technischen Eigenschaften im Hinblick auf die Versorgung bewerten können.

Inhalte:

- Bauformen und deren elektroakustische Besonderheiten
- Überblick über implantierbare Hörsysteme
- Digitaltechnik und Signalverarbeitung in Hörsystemen
- Übersicht über die Entwicklung der Technologien in Hörsystemen
- Handhabungsmöglichkeiten
- Schnittstellen für Hörassistenzsysteme
- Überblick über Funktion und Anwendung von Hörassistenzsystemen
- Aufgabe und Arten der Otoplastik
- Energieversorgungssysteme

Modul 7 Messung / Verifikation von Hörsystemen **13 LP**

Für eine Evaluation einer Hörsystemanpassung sind Kenntnisse der objektiven und subjektiven Verfahren notwendig. Die objektiven Verfahren zur Verifikation von schallverstärkenden Hörsystemen sind im Wesentlichen akustische Messungen an einem Kuppler bzw. am individuellen Gehörgang, während die subjektiven Verfahren auf psychoakustische Messungen wie Ermittlung einer Hörschwelle, Messung der Sprachdiskrimination in Ruhe und im Störgeräusch oder Erhebungen mittels Frageinventaren basieren.

Die Absolventen sollen:

- computergestützte Messtechnik zur Ermittlung der Übertragungskurven von Hörsystemen einschließlich deren Funktionselemente anwenden können.
- Einflüsse des individuellen Gehörganges berücksichtigen können.
- die Wirkungsweise von Hörassistenzsystemen bestimmen können.
- Subjektive Messverfahren zur Validierung auswählen und anwenden können.

Inhalte:

- Zielkurvenverfahren wie z.B. DSL, NAL
- Auswirkung verschiedener Messsignale auf das Messergebnis bei Kupplermessungen
- Einfluss des Außenohres auf die akustische Übertragung (In-Situ-Messung, REIG, REUG, REAG, RECD,...)
- Überprüfung der Funktion von Hörassistenzanlagen
- Ermittlung der Hörschwelle mit Versorgung (functional gain)
- Bedeutung der Lautheitsskalierung
- Einsatz von Sprachtestverfahren
- Übersicht zu Frageinventaren

Modul 8 Aufbau und Funktion von CI-Systemen 29 LP

Die Absolventen sollen vertiefte und anwendungsrelevante Kenntnisse über den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise von CI-Systemen besitzen.

Sie sollen ein Verständnis für die technischen Rahmenbedingungen und für die unterschiedlichen Ansätze und bei der Realisierung der einzelnen Komponenten eines CI-Systems entwickeln.

Die Absolventen sollen befähigt werden, Hörimplantatkandidaten und CI-Träger kompetent über die prinzipiellen technischen Eigenschaften von CI-Systemen und insbesondere über die im Alltag einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften zu beraten.

Inhalte:

- Historischer Abriss
- Prinzipieller Aufbau eines CI-Systems (Blockschaltbild)
- Externe Komponenten
 - Bauformen
 - Energieversorgung
 - Elektronik (DSP)
 - Signalvorverarbeitung
 - Kurze, prinzipielle Vorstellung der aktuell verfügbaren Technologien
 - Input Dynamic Range (IDR)
 - Frequenzbereich
 - Signalverarbeitung (Klassifikation von Kodierungsstrategien)
 - Spektrale Einhüllende
 - Zeitliche Einhüllende
 - Spektrale Feinstruktur
 - Zeitliche Feinstruktur
 - RF-Transmitter
 - Trägerfrequenz
 - Übertragungsprotokoll (Energie & Daten)
 - Bit Coding

- Amplitude Shift Keying
- Frame Coding
- Zuverlässigkeit des Audioprozessors
- Wechselwirkung Audioprozessor- Medizinische Diagnostik / andere Technologien
- Alltagsrelevante Sicherheitshinweise
- Interne Komponenten
 - Bauformen und Materialien
 - ASIC (application specific integrated circuit)
 - Stromquellen
 - Anzahl und Parameter
 - Serielle / Parallele Stimulation
 - Max. Stimulationsrate
 - Elektrodenmaterial und Elektroden-design
 - Kanalzahl und Kanalinteraktion
 - Insertionstiefe und Insertionstrauma
 - Spezialelektroden (EAS, Hybrid-Versorgung)
- Telemetrie
 - Impedanzmessung
 - ECAP-Messung (Schwellen, SOE, recovery, Ermüdung)
 - Messung des elektrischen Feldes
 - Implementierte Sicherheitsmechanismen
 - Ausgangskondensatoren
 - Ladungsbegrenzung, etc.
 - Biokompatibilität
 - Internationale Normen für Cochlea-Implantate
 - EN45502-1:1998, ISO 14708-1:2000
 - EN 45502-2-3:2010, ISO 14708-7:2013
 - Implantatzuverlässigkeit
 - ISO 5841-2:2014
 - Fehlerarten (Technisches Versagen, Medizinische, Chirurgische, Unfallbedingte Vorfälle)
 - Fehlerdiagnostik
 - Fehlerberichterstattung (BfArM etc.)
 - Wechselwirkung Implantat - Medizinische Diagnostik / andere Technologien
 - Alltagsrelevante Sicherheitshinweise
- Programmiersoftware
 - Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise

Modul 9 Spezielle Aspekte der elektrischen Stimulation des Hörsinnes 21 LP

Die Absolventen sollen in der Lage sein, die Funktionsprinzipien der Hörimplantate zu erklären und sie sollen die Indikationskriterien kennen. Sie müssen ebenfalls verstehen und erklären können, wie elektrischer Strom und Spannung auf Neuronen, insbesondere den Hörnerv, wirken. Sie sollen die Unterschiede zwischen dem normalen Hören bei akustischer Stimulation und dem Hören bei elektrischer Stimulation kennen. Darüber hinaus sollen sie mögliche Nebenwirkungen der elektrischen Stimulation kennen. Sie sollten in der Lage sein, die Erwartung der Betroffenen mit den Er-

folgsaussichten der Versorgung auf der Grundlage faktenbasierten Wissens zu diskutieren.

Inhalte:

- Funktionsweise eines CIs und Unterschiede zum akustischen Hören
- Modalitätsunterschied
- Physik der Reize elektrisch vs. akustisch
- Funktionsprinzip CI - Stromversorgung, Hauptstromverbrauch, transkutane Kopplung
- Indikation: Notwendigkeit intakte Hörbahn
- Elektrische Reizung von Neuronen / Nerven
- Adäquater vs. inadäquater Reiz
- Anodischer / kathodischer Reiz; biphasische / mehrphasische ladungsneutrale Pulse
- Effekt von Gleichspannungsanteilen auf das Gewebe
- Limitation des Gesamtstromes zur Vermeidung von Läsionen
- Elektrische Feldausbreitung
- Feldverteilung in der Cochlea; Effekt von unterschiedlichen Stimulationsmodi
- Effekt der Elektrodenoberfläche auf die Feldstärke
- Physiologische Wirkung: Dosiseffekt
- Einfluss des Abstandes (perimodiolar vs. laterale Wand)
- Impedanzen (Elektroden in und außerhalb der Cochlea)
- Unterschiede CI im Vergleich zum akustischen Hören
- Funktionsprinzip eines CI
- Einordnung des CI ins Portfolio der Hörhilfen / Hörimplantate
- Elektroakustische Stimulation / Hybrid
- Wegfallen des reizleitenden Apparates
- Einfluss der Mikrofonposition
- Diskontinuität der Signalverarbeitung eines CIs (CI abschaltbar, FFT Zeitfenster, Unterschiede Samplingrate, Updaterate, Stimulationsrate)
- Reduktion der Anzahl von „Rezeptoren“ und stimulierbaren Nervenzellen im Bereich des Hörnerven und der zentralen Hörbahn
- Folgen von ototoxischen Substanzen und auditorischer Deprivation
- Prinzip der Frequenzkodierung (Tonotopie, Frequenzlimitation bis 8 kHz, Frequenz-Elektroden-Zuordnung; Frequenzunterscheidungsvermögen CI vs. NH)
- Problem der Kanalinteraktion (perimodiolar vs. lateral)
- Intensitätskodierung (Amplitude, Pulsweite, IPG, Stimulationsrate, Lautheitswachstumsfunktionen, Einfluss der Vorverarbeitung auf die Lautheit, Anzahl der Maxima; Intensitätsunterscheidungsvermögen CI vs. NH; eingeschränkter Dynamikbereich)

- Elektrische Summation, Summation bei der Anpassung der MAP; binaurale Summation bei bilateraler Versorgung
- Konstantratige Stimulation vs. Intervallkodierung
- Wegfall der Spontanaktivität
- Schrittweite der Intensitätskodierung μA ; Dynamikbereich; Intensitätsauflösung auch abhängig von der neuronalen Degeneration
- Andere elektrische Hörimplantate (ABI, Mid-brain,...)
- Spezielle Aspekte der elektrischen Stimulation
- Binaurales Hören: monaurale Mechanismen, binaurale Mechanismen (Differenzen Laufzeit, Intensität / Phase, Frequenzspektrum)
- Frühzeitige Diagnose und CI-Versorgung (monaural, bilateral, prälingual und postlingual)
- Probleme der individuellen Prognose durch Individualität des Menschen (Hörerfahrung, Ätiologie,...)
- Notwendigkeit (Re-)Habilitation
- Gewöhnungseffekte (Stromtoleranz, High Pitch nach Erstanpassung, bilaterale CI-Versorgung)
- CI-Simulationen
- Funktionsprinzip von CI-Simulationen
- Aussagekraft und Grenzen von CI-Simulationen

Modul 10 Ablauf der CI-Versorgung 48 LP

Die Studierenden erwerben in diesem Modul eingehende Kenntnisse über den Ablauf der Versorgung und die wesentlichen Untersuchungen vor der CI-Indikation. Sie sollen die Bedeutung auffälliger Röntgen- / CT-Befunde kennen. Den Absolventen soll die Theorie und Durchführung der intraoperativen Messungen bekannt sein. Hierzu sollten die Grundlagen der Abläufe eines Operationsaaes inkl. Narkoseverfahren und z.B. die Bedeutung der Hygieneregeln und -vorschriften bekannt sein. Besonderheiten während der Operation sollen entsprechend eingeordnet werden. Der Chirurg soll über die technischen Aspekte beraten werden können. Die Konsequenzen für die postoperative CI-Nachsorge sollen eingeschätzt werden können. Innerhalb der Nachsorge ist es von großer Bedeutung, physiologische und medizinische Auffälligkeiten rasch einzuordnen und die eigenen Grenzen zu erkennen und Ärzte, Therapeuten etc. heranzuziehen.

Inhalte:

- Indikation und Kontraindikation
 - Audiologische Indikationen der CI-Versorgung
 - Einflüsse auf den CI-Erfolg: Ätiologie, Taubheitsdauer, Alter
 - Hören in unterschiedlichen Kommunikationssituationen

- Konventionelle Hörgeräte: Indikation und Grenzen
- Indikation von implantierbaren Hörgeräten
- Abgrenzung CI zu alternativen Versorgungsformen (implantierbare Hörsysteme, konventionelle Hörsysteme,...)
- Einseitige Taubheit
- Tinnitus
- Sprachaudiometrie im freien Schallfeld in Ruhe und im Störgeräusch:
 - Sprachverständlichkeitsschwellen
 - ILD, BILD
 - Richtungshören
- Bildgebung (Bedeutung der Befunde von CT / MRT)
- Interdisziplinäre Indikationsstellung („CI-Board“)
- Audiologische Beratung:
 - Bedarfsprofil
 - Beurteilung der privaten und beruflichen Höranforderungen
 - Ermitteln des Optimierungspotenzials der konservativen Hörhilfen
 - CI-Nachsorge
 - Rehabilitation
 - Stationäre und ambulante Nachsorgekonzepte
- Voruntersuchungen:
 - Vestibularisprüfung
 - Fazialisprüfung
 - Gusto- und Olfaktometrie
 - Subjektiver und objektiver Promontorialtest:
 - Elektrische Hörschwellen
 - Gap detection, temporal difference limen
 - Ratendiskrimination
 - Empfohlene Impfungen
- Kriterien für die Auswahl eines CI-Systems:
 - Restgehörerhalt
 - Tiefe der Insertion
 - Anzahl unabhängiger Kanäle
- Bimodale Versorgung
- Elektrisch / akustische Stimulation
- CI-Versorgung bei einseitiger Taubheit (single sided deafness, SSD)
- Operation:
 - Narkoseverfahren
 - Intraoperatives Monitoring der Fazialisfunktion
 - Intraoperative technische Messungen
 - Elektrisch ausgelöste Stapediusreflexmessung (visuelle Reflexschwellen)
 - Elektrisch ausgelöste Summenaktionspotentiale
 - ECAP-Nachweisbarkeitsschwellen
 - Spread of Excitation (SOE)
 - Refraktärmessungen (recovery functions)
 - Ermüdung

- Prognostischer Wert der intraoperativen Messungen für Anpassung und das Hören mit CI
- Nachsorge:
 - Grundlagen der medizinischen Nachsorge (Wundkontrolle, Schmerzen, Gleichgewichts- und Schmeckstörungen...)
 - Strategien für Anpassung bei Erwachsenen und Kindern
 - Hörtraining
 - Audiologische Messungen (DGA-Empfehlung für Audiologische Messungen im Rahmen der CI-Versorgung)
 - Komplikationsmanagement:
 - Übersicht über die häufigsten postoperativen Komplikationen
 - Erkennen medizinischer Probleme und Einleitung notwendiger Schritte
 - Dysplasieformen der Cochlea (z.B. Mondini)
 - Partielle Insertionen
 - Tip foldover
 - Atypische Hörempfindungen
 - Fluktuierende oder nachlassende Hörleistungen
 - Schwindel und Gleichgewichtsstörungen
 - Schmeckstörungen, Taubheitsgefühl
 - Fazialis-Miterregung
 - Elektrische Stimulationsartefakte
 - Missempfindungen bei Stimulation einzelner Elektroden
 - Missempfindungen bei elektrischer Stimulation generell
 - Schmerz
 - Tullio-Phänomen
 - Meningitis
 - Unbehaglichkeitsreaktionen
 - Überstimulation
 - Vorgehen bei Revision / Reimplantation

Modul 11 Anpassung und Kontrolle von CI-Systemen 36 LP

Die Absolventen sollen die aktuellen Codierungsstrategien kennen und die Auswirkungen von Änderungen der darin enthaltenen Parameter (z.B. Rate, Pulsweite, T- und M-Werte, Gain, Mapping Law, Q-Wert etc.) beherrschen. Sie können selbständig sowohl basierend auf psychoakustischen Untersuchungen als auch auf der Grundlage objektiver Messungen wie z.B. der Bestimmung der Schwellen der elektrisch evozierten Summenaktionspotentiale (ECAP) oder der elektrisch ausgelösten Stapediusreflexe CI-Prozessorprogramme (Maps) erstellen. Sie können die subjektiven und objektiven audiologischen Verfahren zur Kontrolle des Anpassungserfolges anwenden und deren Ergebnisse im Hinblick auf die Optimierung der Einstellungen im Rahmen der Feinanpassung der Maps beurteilen.

Die Absolventen sind in der Lage, Fehlfunktionen der CI-Systeme zu erkennen, entsprechende Diagnoseverfahren einzusetzen und adäquat auf deren Resultate zu reagieren. Sie können Langzeit-Veränderungen der patientenbezogenen Messergebnisse selbständig erkennen und darauf basierend Empfehlungen für die weitere Therapie geben bzw. individuelle Parameter in den Maps ändern.

Die Absolventen sollen die Verfahren der technischen Kontrollen des gesamten CI-Systems inklusive Nachweis der funktionellen Integrität des Implantates kennen. Sie kennen die Codierungsstrategien und den Einfluss der wählbaren Parameter auf das Hören und Verstehen.

Inhalte:

CI-Prozessoranpassung:

- Elektrophysiologische Untersuchungen zur Unterstützung der Parameterwahl
 - TECAP
 - E-BERA
 - E-CERA
 - ESRT
- Interaktive CI-Prozessoreinstellung
 - Psychoakustische Messung der T- und C-Werte
 - Lautheitsmessung und -abgleich auch bilateral
 - Tonhöhenmessung und -abgleich auch bilateral
- Audiometrische Untersuchungen und Einfluss der Ergebnisse auf die Feinanpassung
 - Detektion und Diskrimination
 - Hörfeld- und Hörschwellenmessung im Freifeld
 - Lateralisation und Lokalisation
 - Sprachaudiometrie in Ruhe und im Störgeräusch
- Einfluss der Vorverarbeitung des Signals auf das Sprachverstehen
- Vorgehen zur Vermeidung von Fehlstimulationen

Kontrollen

- Ziele der Kontrollen
 - Überprüfung der technischen Integrität aller Systemkomponenten
 - Überprüfung der optimalen Anpassung der CI-Prozessoren an die individuellen Bedürfnisse der Patienten
 - Kontrolle des Prozessorsitzes, Spulensitzes, Magnetstärke, ...
- Kontrollverfahren
 - Technische z.B.
 - Impedanz- und Spannungsverteilungen

- Oberflächenpotenziale (AEV)
- Objektive z.B.
 - ESRT bei direkter Stimulation einzelner Elektroden
 - ESRT bei Freifeldstimulation mit der im CI-Prozessor aktivierten Map
 - ECAP
 - Andere evozierte Potentiale wie E-BERA und E-CERA
- Subjektive z.B.
 - Reaktionsschwellen
 - Lautheitsskalierung
 - Sprachteste in Ruhe
 - Sprachteste im Störgeräusch
- Erhebung der subjektiven Zufriedenheit, subjektive Evaluation

Modul 12 Anpassung und Kontrolle von aktiven implantierbaren Hörsystemen 30LP

Dieses Modul bezieht sich auf knochenverankerte Hörsysteme und aktive Mittelohrimplantate. Die Anpassung und Kontrolle von aktiven implantierbaren Hörsystemen setzt Kenntnis der Funktionsweise dieser Systeme, Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Gehörs voraus. Die Absolventen kennen die Prinzipien der Anpassung und Kontrolle von aktiven implantierbaren Hörsystemen. Sie können die Versorgungen mit implantierbaren Hörsystemen kompetent bewerten und im Vergleich zu alternativen Versorgungsmöglichkeiten beurteilen.

Inhalte:

Funktionsprinzipien und Individualisierung:

- Ankopplungsmöglichkeiten Knochenschall
 - Transkutane und perkutane Signalübertragung
 - Elektromagnetische und mechanische Signalübertragung
- Ankopplungsmöglichkeiten im Mittel- und Innenohr:
 - Ankopplung an der Ossikelkette (Ambosschenkel, Stapes etc.)
 - Rundfensterankopplungen
 - Hydromechanische Ankopplung
- Anpassverfahren für konventionelle Hörgeräte und Umsetzung auf implantierbare Systeme
- Vibrationsschwellen

Kontrolle von aktiven implantierbaren Hörsystemen:

- Objektive Kontrollmöglichkeiten
- Überprüfung der technischen Integrität aller Systemkomponenten
- Systemeigene Kontrollmöglichkeiten
- Kontrolle der externen Teile (Mikrophon, Prozessorsitz, Magnetstärke,...)

- Fehlfunktionen und deren Erkennung
- Überprüfung der optimalen Anpassung der Audioprozessoren an die individuellen Bedürfnisse der Patienten
- Audiometrische Untersuchungen und Einfluss der Ergebnisse auf die Anpassung

Modul 13 Hörgerichtete Förderung und Hörrehabilitation 19 LP

Die Absolventen sollen Kenntnis über die verschiedenen Angebote der ambulanten sowie (teil-)stationären Rehabilitation und deren Inhalte nach CI-Versorgung haben. Somit sollen sie in der Lage sein, den Bedarf der Patienten an einer Rehabilitationsmaßnahme abzuschätzen und entsprechende Empfehlungen auszusprechen.

Dabei müssen die Absolventen mit den speziellen Kommunikationsregeln und -taktiken (Lautsprache, LBG, DGS) im Umgang mit hörgeschädigten Menschen vertraut sein und deren Einsatz in ihrer täglichen Arbeit beurteilen können, so dass der hörgeschädigte Mensch in die Lage versetzt wird, Inhalte, Ablauf, Arbeitsweisen und Hinweise zu verstehen. Die Bedeutung der Zusammenarbeit von Audiologe und betreuendem Therapeut sowie Eltern und Angehörigen ist dabei zu berücksichtigen.

Die Absolventen sollen des Weiteren die Auswirkungen einer Hörschädigung auf Hörentwicklung und Spracherwerb kennen und daraus Handlungsweisen zur Kommunikation ableiten können.

Die Absolventen sollen aus ihren Kenntnissen, welche Auswirkungen Mehrfachbehinderungen bei hörgeschädigten Kindern und Erwachsenen auf die individuelle Hör- und Sprachentwicklung haben, soziale Handlungskompetenzen und Verhaltensweisen für die Zusammenarbeit mit den jeweiligen Patienten und dessen Bezugspersonen ableiten können. Sie sollen entscheiden können, welche Arbeitsweise mit den Betroffenen, angepasst an deren individuelle Fähigkeiten, zielführend ist.

Die Absolventen sollen die Besonderheiten des bilingualen Spracherwerbs bei hörgeschädigten Kindern sowie die besondere Situation hörgeschädigter Kinder mit gehörlosen Eltern oder mit Mehrfachbehinderung kennen sowie daraus resultierende Reaktionsweisen der Betroffenen einordnen können.

Außerdem sollen die Absolventen Kenntnisse über die verschiedenen Unterstützungsangebote für Menschen mit Hörschädigung haben und die Betroffenen je nach individueller Fragestellung an die zuständigen Einrichtungen verweisen können.

Inhalte:

Aspekte bzgl. der Erwachsenenversorgung

- CI-Rehabilitations-Konzepte
 - Ambulant
 - Teilstationär
 - Stationär
- Hörentwicklung mit CI (unter Berücksichtigung von Ursache und Dauer der Hörschädigung)
- Hörtherapeutische Maßnahmen
 - Hörtherapie (hierarchisch strukturiert)
 - Sprachverstehen in Ruhe
 - Sprachverstehen im Störgeräusch
 - Telefontraining
 - Richtungshören
 - Musiktraining
 - Hörstrategie und -taktik
 - Kommunikationstraining
 - Absehen vom Mund
 - Hörtraining bei SSD
 - Auf die Lebens- und Berufssituation bezogene Therapie
 - Stimmtherapie, Sprechpflege
- Beratung von Betroffenen und deren Angehörigen
- CI und Mehrfachbehinderung (kognitive Einschränkungen, motorische Einschränkungen, Sehbehinderung, Syndrome wie z.B. Usher, Down...) und bei Komorbiditäten (z.B. psychische Erkrankungen, Demenz, Parkinson,...)

Aspekte bzgl. der Kinderversorgung

- CI-Rehabilitations-Konzepte
 - Ambulant
 - Teilstationär
 - Stationär
- Hörentwicklung
 - Beim normal hörenden Kind
 - Beim hörgeschädigten Kind
- Sprachentwicklung
 - Beim normal hörenden Kind
 - Beim hörgeschädigten Kind
 - Bei Mehrsprachigkeit (Gebärde oder andere Lautsprache)
 - Bei Kindern gehörloser Eltern (CODA, children of deaf adults)
- CI und Mehrfachbehinderung (kognitive Einschränkungen, motorische Einschränkungen, Sehbehinderung, Syndrome wie z.B. Usher, Down, ...)
- Hörgerichtete Förderung
 - Akzeptanztraining
 - Diagnostik der Hör- und Sprachentwicklung
 - Förderung der Hörentwicklung
 - Förderung der Sprachenwicklung
 - Förderung binauraler Prozesse

- Hörtraining bei SSD
- Elternberatung
- Besondere Aspekte der Kinderaudiometrie
 - Hörreaktionen
 - Kindersprachverständlichkeitstests und deren Interpretation
 - Modifizierte Settings z.B. bei Mehrfachbehinderung
 - Messung bei SSD
- Besondere Aspekte der Kinderanpassung
 - Zusammenarbeit von Audiologe und Therapeut
 - Berücksichtigung der elterlichen Rückmeldungen
 - Anpassung als therapeutischer Prozess
- Weitere Aspekte
 - Kommunikation und Umgang mit hörgeschädigten Menschen
 - Mimik, Gestik, Körpersprache, LBG, DGS
 - Besonderheiten der lautsprachlichen Kommunikation
 - Weitere Fördersysteme (z.B. Gebärden unterstützte Kommunikation)
 - Frühförderung / Frühfördersysteme
 - Selbsthilfegruppen
 - Versorgungsamt
 - Integrationsfachdienst
 - Integrationsamt
 - Sozialamt
 - Rechtliche Grundlagen (SGB, Heil- und Hilfsmittelrichtlinien)
 - Schwerbehindertenrecht, Merkzeichen

Modul 14 Rechtliche Grundlagen 4 LP

Die Absolventen dieses Moduls lernen die rechtlichen Grundlagen des Einsatzes von Medizinprodukten zur Rehabilitation kennen. Der Hilfsmittelbegriff, die Medizinprodukte betreffende Gesetzgebung, das Hilfsmittelverzeichnis, die Anforderungen an Hilfsmittel und die Sicherheit von Hilfsmitteln sollen den Teilnehmern vermittelt werden.

Insbesondere sollen die Absolventen das Medizinproduktegesetz (MPG), die Medizinprodukte-Sicherheitsplanverordnung (MPSPV) sowie die Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) in den für den Umgang mit aktiven Implantaten relevanten Abschnitten kennen. Weiterhin soll die Anwendung von Meldesystemen für Vorkommnisse erlernt werden.

Eine zertifizierte „good clinical practice“ (GCP)-Fortbildung für Medizinprodukte soll Grundlagen zur Durchführung von klinischen Prüfungen nach dem MPG vermitteln. Hierbei sollen ethische und methodische Grundlagen, die Planung und Vorbereitung von Studien nach dem MPG ebenso gekannt werden wie der Umgang mit den üblichen Dokumenten der Studiendurchführung

(case report form CRF; Trial Master File, Investigator's Site File).

Zusätzlich sollen Aspekte der Durchführung von Studien mit Medizinprodukten inklusive qualitätssichernden Maßnahmen und die Definition und Meldung unerwünschter Ereignisse erlernt werden. Die Teilnehmer sollen in die Erstellung von Prüfplänen inklusive Design, Randomisierung und Verblindung eingeführt werden. Weiterhin sollen Antragsverfahren bei Ethikkommissionen und Verfahren des Datenmanagements und des Datenschutzes erlernt werden. Die Bedeutung und Realisation des Datenschutzes bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Auswertungen soll an praktischen Beispielen erlernt werden.

Zur sozialrechtlichen Stellung der CI-Versorgung sollen die entsprechenden Abschnitte des Sozialgesetzbuchs SGB V und SGB IX bekannt sein, wobei Aspekte des Ersatzes einer Körperfunktion und des direkten Behinderungsausgleichs dargelegt werden sollen.

Weiterhin sollen die Verfahren der Sachleistungsträger zur Prüfung der Gewährung von Leistungen kennengelernt werden und hierbei die Aufgabe und Rolle des medizinischen Dienstes der Krankenkasse (MDK) dargelegt werden. Die Behandlung von Widersprüchen bis hin zum Widerspruchsausschuss des Kostenträgers sowie die weitere Behandlung in sozialrechtlichen Klage-Verfahren soll erlernt werden.

Inhalte:

- Medizinprodukte-Gesetzgebung
 - Medizinproduktegesetz (MPG)
 - Medizinprodukte-Sicherheitsplanverordnung (MPSPV)
 - Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)
- Sozialgesetzgebung
 - Abschnitte Sozialgesetzbuchs SGB V
 - Abschnitte Sozialgesetzbuchs SGB IX
 - Aufgaben Sozialgerichte
 - Relevante Grundsatzurteile
 - Verordnungsfähigkeit von CI und Hörgeräten
 - Verordnungsfähigkeit von Zusatzkomponenten und Zubehör
- Good-Clinical-Practice
 - Klinische Prüfungen
 - Datenschutz
 - Case Report Form (CRF)
- Strukturen des Gesundheitssystems
 - Gemeinsamer Bundesausschuss (GBA)
 - Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)
 - Aufgaben der gesetzlichen Krankenkassen

- Private Gesundheitsversicherung
- Medizinischer Dienst der Krankenkassen (MDK)

Modul 15 Einweisung durch Herstellerfirmen 10 LP

Die Absolventen sollten den jeweiligen Hersteller und dessen Vorgehensweisen kennen. Außerdem sollen sie einen CI-Kandidaten zu den Alleinstellungsmerkmalen des jeweiligen Implantatsystems informieren können. Sie müssen in der Lage sein, die herstellereigenen Einstellparameter in der Programmiersoftware in richtiger Weise einzusetzen und die Auswirkungen von Maßnahmen einzuschätzen. Die umfangreichen Einstellmöglichkeiten in der Messsoftware sollten bekannt sein und je nach Anforderungen verwendet werden können. Sie können die Software installieren, bedienen und Probleme sowohl im Stand-Alone als auch im Netzwerkbetrieb (EDV) erkennen. Im Problemfall bei Verdacht auf einen Gerätedefekt (Prozessor oder Implantat) sollte die technische Diagnose sichergestellt und die entsprechenden Maßnahmen ergriffen werden können.

Inhalte:

Alle Hersteller betreffend:

- Vorstellung des Herstellers
 - Firmenpräsentation
 - Herstellerspezifischer Kundenservice
 - Vorstellung der Alleinstellungsmerkmale des jeweiligen Herstellers
- Vorstellung der Implantate der jeweiligen Hersteller
 - Technische Spezifikationen
 - Verfügbare Implantate und deren Elektrosysteme
 - Kompatibilität mit anderen medizinischen Untersuchungs- und Therapieverfahren wie MRT, Reizstromanwendung u. ä.
 - Spezifisches OP-Instrumentarium
- Einweisung in die Bedienung und Nutzung vorhandener Hardware inkl. Vermittlung technischer Hintergründe in Theorie und Praxis
 - Bedienung der CI-Prozessorssysteme des jeweiligen Herstellers (inkl. Fernbedienungen, Messsysteme u.ä.)
 - Aktuelle Generationen
 - Ältere Generationen
 - Technische Details zu CI-Prozessoren
 - Signalfluss (Theorie)
 - Signalverarbeitung (Theorie)
 - Signalvorverarbeitung (Richtmikrophone, Störgeräuschunterdrückung, AGC)
 - Konnektivität zu anderen Audiogeräten (wireless technology, FM, Induktion,...)

- Unterschiede zwischen den SP-Generationen

- Einsatz von herstellereigenem Zubehör
 - Aktuelle Generationen
 - Ältere Generationen
 - Troubleshooting CI-Prozessorssysteme
- Vorstellen der Software des Herstellers
 - Programmiersoftware
 - Messsoftware (z.B. für ECAP,...)
 - Installation der Software (Stand-Alone und Netzwerk)
 - Betrieb und Wartung der Software
- Einweisung in die Programmierung des jeweiligen Herstellers
 - Programmierphilosophie (ECAP basierte Anpassverfahren, ESRT basierte Anpassverfahren, ...)
 - Bedienung der Software (Theorie und Praxis)
 - Einsatz von Parametern (Empfehlungen des Herstellers)
 - Spezielle Aspekte der bimodalen Anpassung, bilateralen Anpassung, Hybrid / EAS-Anpassung
 - Tipps und Tricks bei der Programmierung bei
 - Tip foldover
 - Skalendurchbruch
 - Fazialis-Miterregung
 - ...
 - Durchführen von Upgrades
 - Einweisung in weitere technische Hilfsmittel zur Verbesserung der Kommunikation wie z.B. FM-Anlagen, Bluetooth-Konnektivität etc.
- Einweisung in die Messsoftware (z.B. Impedanzen, ECAP,...) des jeweiligen Herstellers
 - Bedienung der Software
 - Einsatz von Parametern (Empfehlungen des Herstellers)
 - Umgang mit Complaints
 - Geräteüberprüfung
 - Performanceprobleme
 - Verdacht auf Implantat-Ausfall
 - Patientenberatung (Counseling)
 - Einweisung Customer Service (Bestellung, Reparaturen)

Modul 16 Praxis an einem Zentrum mit langjähriger Erfahrung

Dieses Modul befähigt die Studierenden, die erlernten Kenntnisse in der Praxis umzusetzen. Innerhalb des Praktikums soll die Handlungs- und Anwendungskompetenz erworben und gefestigt werden. Das Zentrum, an dem die Praxiserfahrung erworben wird, muss hierzu das komplette Spektrum der audiologischen Tätigkeiten bei der Indikationsstellung, der intraoperativen Interventionen sowie der Erst- und Folgeanpassung von Erwachsenen und Kindern abdecken.

Voruntersuchungen:

Teilnehmer an der Ausbildung kennen die Verfahren, die als Voruntersuchungen bei Implantationen erforderlich sind. Sie sind in der Lage, ihre Bedeutung abzuschätzen und können ihre Aussagekraft hinsichtlich einer Entscheidung zur Implantation beurteilen. Sie können Ergebnisse aus unterschiedlichen diagnostischen Verfahren vergleichen und diskutieren. Aufgrund der Kenntnisse sind sie in der Lage, ein individuelles Untersuchungsprotokoll zu erstellen und ergänzende diagnostische Maßnahmen zur Entscheidungshilfe zu planen.

Intraoperative Maßnahmen:

Die Absolventen sind mit den systemspezifischen intraoperativen Testmethoden vertraut und können diese am Patienten in Kooperation mit dem OP-Team anwenden. Sie kennen die für einen Operationssaal typischen Verhaltensweisen und wissen über die sicherheitstechnischen sowie Hygiene-Anforderungen Bescheid. Sie sind in der Lage, Ergebnisse aus den intraoperativen Verfahren zu bewerten und Schlüsse für die weitere Vorgangsweise zu ziehen. Sie können bei intraoperativ durchgeführten Messungen eventuell auftretende Widersprüche erkennen und im Team diskutieren. Sie sind in der Lage zu entscheiden, welche Tests zu wiederholen sind und welche Prioritäten bei der Auswahl der Testverfahren zu setzen sind.

CI-Prozessoranpassung bei Erwachsenen:

Absolventen verfügen über ein umfangreiches Detailwissen über die Systemkomponenten eines CIs und sind in der Lage, einem hörbeeinträchtigten Patienten die Funktion und Arbeitsweise der einzelnen Komponenten anschaulich zu vermitteln. Sie sind mit der Vorgangsweise bei der Erstanpassung bei Erwachsenen und mit der Bedienung der Software zur Anpassung von Cochlea-Implantaten vertraut. Sie planen den Ablauf der erforderlichen CI-Systemtests und der Anpassung. Sie sind in der Lage, dem Patienten während des Vorganges der Anpassung die wesentlichen Anforderungen verständlich darzulegen und Rückmeldungen über Höreindrücke entsprechend zu bewerten. Sie beherrschen die Umsetzung der verbal geäußerten Beurteilung der Wahrnehmung in technische Maßnahmen für die weitere Vorgangsweise bei der Anpassung. Sie sind in der Lage, eventuell bei der elektrischen Stimulation auftretende technische Probleme zu erkennen und deren Bedeutung zu bewerten. Sie erkennen Grenzen der Belastung des Patienten und optimieren das Arbeitstempo anhand der Fähigkeiten des Patienten. Sie sind in der Lage, den Fortschritt der An-

passung zu bewerten und zu entscheiden, wann ein entsprechender Sollzustand erreicht wird. Sie können die Notwendigkeit von weiteren Folgesitzungen zur Anpassung einschätzen und planen.

CI-Prozessoranpassungen bei Kindern:

Die Lernenden verfügen über ein umfangreiches Detailwissen über die für Kinder relevanten Systemkomponenten von Cochlea-Implantaten und sind in der Lage, deren Funktion und Handhabung den Eltern von Kindern, und ggf. den Kindern selber, anschaulich zu vermitteln. Sie verfügen über allgemeine Kompetenzen im Umgang mit Kindern. Sie kennen alle Möglichkeiten der Anpassverfahren von Cochlea-Implantaten bei Kindern und beherrschen die Bedienung der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Anpass-Software. Sie planen den Ablauf der erforderlichen CI-Systemtests und der Anpassung. Sie bewerten die Zweckmäßigkeit und Anwendbarkeit von Verfahren und entscheiden evidenzbasierend über die Durchführung der Kinderanpassung. Sie bewerten die Reaktionen von Kindern während der Stimulation über CI und treffen Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise. Sie sind in der Lage, eventuell bei der Anpassung auftretende technische Probleme zu erkennen und zu beheben. Sie sind in der Lage, die Belastbarkeit von Kindern ggf. gemeinsam im Team einzuschätzen um die weitere Vorgehensweise zu planen. Sie beurteilen den Fortschritt der Anpassung und entscheiden über das Prozedere bei den Folgesitzungen. Sie vermitteln den Eltern das erforderliche Wissen über die Handhabung der Systeme im Alltag.

Die Absolventen analysieren den aktuellen Stand des Anpassungserfolges aufgrund von audiologischen Tests und den Berichten des Patienten (bzw. der Eltern von CI-versorgten Kindern) und entscheiden über die weitere Vorgehensweise bei der Anpassung. Sie wissen Bescheid über übliche Hörentwicklungen, die nach einer längeren Verwendungsdauer der Implantate eintreten und ziehen Schlüsse hinsichtlich eines weiteren Anpassbedarfes. Sie überprüfen das Gesamtsystem im Hinblick auf Funktion, um eine problemlose Folgeanpassung zu gewährleisten. Sie optimieren die Anpassung des CI-Prozessors unter Einbeziehung der Patientenberichte über die Eignung des CIs im Alltag. Sie vergleichen das Erreichte mit den Erwartungen des Patienten und adaptieren bei Bedarf die Anpassung für besondere Hörsituationen. Sie planen auf der Grundlage von weiteren audiologischen Tests nach der Nachanpassung in Zusammenarbeit mit einem interdisziplinären Team die weiteren Folgeanpassungen.

Systemkontrollen:

Die Absolventen wissen über die herstellereigenen Möglichkeiten der Überprüfung von Implantatsystemen (Implantat und CI-Prozessor) Bescheid. Sie sind in der Lage, die zur Systemkontrolle vorhandenen Werkzeuge mit anderen audiologischen Tests (z.B. E-BERA) zu kombinieren. Sie wissen über die Aussagekraft der einzelnen Verfahren Bescheid und können die Verfahren am Patienten anwenden. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse aus unterschiedlichen Tests zu kombinieren und entsprechende Schlüsse für die weitere Vorgangsweise (wie z.B. Prozessortausch, Empfehlung einer Reimplantation etc.) zu ziehen. Sie sind in der Lage, einfache Probleme auf Grund ihres Fachwissens zu beheben und die Patienten und deren Bezugspersonen entsprechend zu instruieren. Sie wissen die Ergebnisse aus den durchgeführten Kontrollen in anschaulicher und adäquater Form dem Patienten bzw. dessen Bezugsperson mitzuteilen.

Troubleshooting Programmierung anhand der gemachten Erfahrung:

Die Absolventen kennen die herstellereigenen Eigenschaften der Programmierung. Sie sind in der Lage, die aktuelle Situation des aufgetretenen Problems zu beurteilen und eine Zuordnung der Ursache des Problems (interne oder externe Systemkomponente) vorzunehmen. Sie sind mit der Anwendung der von den Herstellern gelieferten Hilfsmittel zur Problemanalyse und Problembeseitigung vertraut und treffen gemäß der Testergebnisse Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise. Sie treffen auf Basis ihres Wissens die Entscheidung, ob sie das Problem selbst beheben können oder ein Experte des Herstellers herangezogen werden muss.

Inhalte:

Voruntersuchungen:

- Audiologische Messverfahren vor Indikationsstellung zur Implantation
- Einsatz von bildgebenden Verfahren
- Bedeutung der einzelnen Verfahren für die Indikationsstellung
- Erstellung eines individuellen Untersuchungsprotokolls zur Indikationsstellung

Intraoperative Maßnahmen:

- Intraoperative Testmethoden zur Verifikation der Implantatfunktion
- Anwendung der Testmethoden in Zusammenarbeit mit dem OP-Team
- Interpretation von Messergebnissen intraoperativ angewandter Testmethoden

- Korrektes Verhalten im OP (Sicherheitstechnik, Hygiene)
- Troubleshooting bei Problemen mit intraoperativen Messungen

CI-Prozessoranpassung bei Erwachsenen:

- Vermittlung von Wissen über Funktion und Arbeitsweise der CI-Komponenten an höreinträchtigte Menschen zur Verwendung des CIs im Alltag
- Erklärung und Durchführung der CI-Erstanpassung
- Interpretation der Rückmeldung von Patienten über deren Wahrnehmung mit CI und Konsequenzen für die Optimierung der Anpassung
- Erkennen von technischen Problemen bei der Anpassung
- Anwendung von objektiven Anpassmethoden bei Erwachsenen
- Planung von Folgeanpassungen

CI-Prozessoranpassung bei Kindern:

- Vermittlung von Wissen über Systemkomponenten die für die Verwendung von CIs bei Kindern von Bedeutung sind
- Adäquater Umgang mit Kindern
- Anwendung von Anpassverfahren für Kinder, insbesondere objektive Methoden
- Instruieren der Eltern über notwendige Maßnahmen zur Verwendung von CIs im Alltag
- Erkennen von technischen Problemen bei der Anpassung von Kindern
- Planung von Folgeanpassungen

Systemkontrollen:

- Herstellerspezifische Möglichkeiten zur Überprüfung von Implantatsystemen (Implantat und CI-Prozessor)
- Kombination von CI und audiologischen Testmethoden (z.B. E-BERA)
- Aussagekraft der einzelnen Testmethoden
- Behebung von einfachen technischen Problemen von CI-Prozessoren
- Mitteilung der Testergebnisse an Patienten in adäquater und anschaulicher Form
- Troubleshooting bei Problemen mit der Programmierung
- Beurteilung der Ursache von Fehlfunktionen und Einschätzung der Möglichkeit zur Behebung des Problems (selbst oder durch Firmensupport).

U. Baumann, H. Hessel, S. Hoth, U. Hoppe, S. Meier, J. Müller-Deile, R. Pera, L. Ressel, K. Stephan, R. Zeh, S. Zichner und weitere Mitglieder des FA CI

Anhang II: Kategorien und Leistungspunkte für Weiter- und Fortbildung

Zum Erwerb von Kenntnissen dienen vorrangig

1. Studiengänge und berufsbegleitende Weiterbildungen,
2. von der DGA anerkannte Weiter- und Fortbildungsveranstaltungen,
3. schriftliche Arbeiten nach Bachelor-Abschluss,
4. Selbststudium mit der Limitation von 10 Leistungspunkten pro Jahr für die Weiter- bzw. Fortbildung,
5. Fernkurse mit Erfolgsnachweis, die den Bestimmungen des Gesetzes zum Schutz der Teilnehmer am Fernunterricht entsprechen oder zertifiziert sind durch die DGA.

Zum Nachweis von Kenntnissen dienen vorrangig

1. geeigneter Bachelor-Abschluss,
2. geeigneter Master- oder Diplom-Abschluss,
3. Fachanerkennung in Medizinischer Physik / Audiologie,
4. Dissertation auf geeignetem Gebiet,
5. Teilnahmebescheinigungen anerkannter Weiter- und Fortbildungsveranstaltungen,
6. Erfolgsnachweise von Fernkursen,
7. Publikationen in Audiologie (Erstautor in Zeitschriften mit peer-review).

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Leistungspunkte können als Richtwerte für die Bewertung durch die Weiterbildungskommission verwendet werden. Die fachlichen Inhalte der Weiter- und Fortbildung müssen den theoretischen und praktischen Aspekten der CI-Versorgung zugeordnet werden können.

| Tabelle 1: | Kategorie | Leistungspunkte |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Teilnahme an Kursen / Workshops / Tutorials etc. | |
| 1.1 | Kurse, Workshops, Tutorien, Seminare, Vorlesungen, etc. (45 min) | 1 bzw. 1,5 mit Prüfung |
| 1.2 | Wissenschaftliche Konferenzen, Tagungen (pro Stunde, ½Tag, Tag) | 8 pro Tag |
| 1.3 | Innerbetriebliche Weiter- und Fortbildung | 0,5 pro Stunde, bis zu 15 pro Jahr |

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 2 | Anderes Lernen | |
| 2.1 | Interaktives Lernen mit Evaluation (Internet, CD, etc.) | 1 pro Übung |
| 2.2 | Selbststudium | bis zu 10 pro Jahr |
| 2.3 | Weiterbildung in Audiologie und CI-Versorgung in anderer Institution | 5 pro Tag |
| 3 | Lehre | |
| 3.1 | Präsentation bei innerbetrieblichen Veranstaltungen | 2 |
| 3.2 | Vorlesungen/ Seminare | 5 pro SWS |
| 3.3 | Vortrag auf Einladung bei wissenschaftlichen Konferenzen | 5 |
| 3.4 | MTA/Logopädie-Unterricht | 5 pro SWS |
| 4 | Forschung und Publikation | |
| 4.1 | Artikel in Zeitschrift ohne Begutachtung | 4 / 1 Erstautor / Co-Autor |
| 4.2 | Artikel in Zeitschrift mit Begutachtung | 20 / 5 Erstautor / Co-Autor |
| 4.3 | Beitrag auf wissenschaftlicher Konferenz | 4 / 1 Vortragender / Co-Autor |
| 4.4 | Poster auf wissenschaftlicher Konferenz | 4 / 1 Erstautor / Co-Autor |
| 4.5 | Monographie eines geeigneten Fachbuchs | 25 – 50 |
| 4.6 | Publikation eines Buchkapitels | 25 |
| 5 | Gutachtertätigkeiten | |
| 5.1 | Begutachtung eines Artikels | 5 |
| 5.2 | Editor eines Buches mit mehreren Autoren | 10 |
| 6 | Professional Service | |
| 6.1 | Mitarbeit in Arbeitsgruppen, Komitees | Bis zu 5 pro Gruppe und pro Jahr |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 6.2 | Teilnahme an Arbeitsgruppen-, Komiteetreffen | 1-3 pro Sitzung |
| 6.3 | Leitung einer Arbeitsgruppe, Komitee | 5 pro Jahr |
| 6.4 | Organisation einer wissenschaftlichen von der DGA akkreditierten Konferenz | 5 |
| 6.5 | Vorsitz in Sitzung bei einer wissenschaftlichen von der DGA akkreditierten Konferenz | 1 |
| 7 | Betreuung von akademischer und beruflicher Weiterbildung | |
| 7.1 | Mentor in CI-Audiologie bzw. Medizinischer Physik/Audiologie | 5 pro Mentee und pro Jahr |
| 7.2 | Betreuung einer Bachelor- / Master- / Doktorarbeit | 3 / 5 / 10 (B / M / Dr) pro Jahr |
| 7.3 | Gutachten für eine Abschlussarbeit zum Bachelor / Master / Dr / Habilitation | 3 / 5 / 10 / 20 (B / M / Dr / Habil.) |
| 8 | Erwerb höherer Qualifikationen | |
| 8.1 | Geeignete Promotion | 50 |
| 8.2 | Geeignete Habilitation | 80 |
| 9 | Winterschule DGMP/ÖGMP/SGSMP | |
| 9.1 | Kurs (Mo-Fr) mit 30 Einheiten (30 × 45 min) | 30 ohne bzw. 45 mit Prüfung |

Tabelle 2: Umrechnung der Leistungseinheiten (LP, ECTS, SWS)

| Leistungseinheit | ECTS | Bemerkungen |
|------------------|------|-----------------------------------------|
| 1 LP | - | 1 Stunde (Unterrichtseinheit 45 min) |
| 8 LP | 1 | |
| 1 SWS | 2 | gerundet für Sommer- und Wintersemester |

Audiologische Leistungen zur Cochlea-Implantat-Indikation

Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie (DGA)

Damit eine sichere klinisch-wissenschaftlich begründete Indikationsstellung für eine Cochlea-Implantat-Versorgung (CI-Versorgung) in Absprache mit allen beteiligten Fachdisziplinen erfolgen kann, sind eine umfangreiche Diagnostik und ein intensiver interdisziplinärer Austausch notwendig. An dieser Maßnahme sind in der Regel Fachärzte¹ für HNO-Heilkunde, Stimm-, Sprach- und kindliche Hörstörungen sowie Audiologen, Hörgeschädigtenpädagogen, Logopäden, Psychologen, Pädiater, Radiologen und Anästhesiologen beteiligt. Bei Bedarf werden Spezialisten anderer Fachrichtungen miteinbezogen.

¹ alle Begriffe, wie z.B. Fachärzte, Audiologen, Pädagogen etc. werden neutral verwendet und schließen sowohl die weibliche als auch männliche Form mit ein.

Ziel

Bei dem Verdacht auf eine hochgradige Hörstörung soll durch bestimmte Untersuchungen und Maßnahmen geprüft werden, ob die audiologischen Voraussetzungen für eine CI-Versorgung gegeben sind und ob durch diese Behandlung mit ausreichender Wahrscheinlichkeit die bestmögliche Versorgung des Patienten zu erwarten ist.

Im Folgenden werden diese audiologischen Untersuchungen und Maßnahmen aufgeführt. Die Bedeutung der einzelnen Maßnahmen wird durch Ziffern klassifiziert:

- (1) notwendig,
- (2) im Einzelfall nützlich.

Erwachsene

■ Ton- und Sprachaudiometrie:

- Tonaudiometrie mit Luft- und Knochenleitungsschwelle (seitengetrennt mit Dokumentation der Vertäubungspegel, nach DIN EN ISO 8253-1) (1).
- Sprachaudiometrie gemessen über Luftleitungswandler (Kopfhörer oder Einsteckhörer) (seitengetrennt mit Dokumentation der Vertäubungspegel, nach DIN EN ISO 8253-3) (1):
 - Hörverlust für Zahlwörter (1),
 - dB_{opt} für Zahlwörter (2).
- Freiburger Einsilber:
 - Diskriminationsfunktion ab 65 dB SPL bis zur Toleranzgrenze mit Erfassung des dB_{opt} (1),

- Messungen bei den Pegeln 60 dB SPL, 80 dB, 100 dB (2).
 - Unbehaglichkeitsschwelle für Sprache (Toleranzgrenze) (1).
 - Diagnostik zur Erfassung zentraler Hörstörungen (2).
- Hörgeräteüberprüfung und -optimierung:
 - Technische Kontrolle (1):
 - Sichtkontrolle der Hörgeräte und ggf. Otoplastik,
 - einfache Funktionskontrolle durch Abhören.
 - Messung und Vergleich der technischen Daten der Hörgeräte mit Hilfe einer Messbox, mindestens:
 - OSPL90 (nach EN 60118-7) (1),
 - Normale akustische Wiedergabekurve bei Bezugs-Prüfverstärkung (nach EN 60118-7) (1).
 - Überprüfung der Einstellung der Verstärkung des Haupt- bzw. Alltagsprogramms anhand der aus den audiologischen Kennwerten bestimmten Zielkurven (1):
 - Testsignal: ISTS, Pegel: 50 - 65 - 80 dB SPL, Messzeit mind. 30 Sekunden,
 - In Situ-Messung,
 - alternativ Messbox mit vorhergehender RECD-Messung.
 - Audiometrische Kontrolle im Freifeld, monaural bzw. seitengetreunt gemessen:
 - Hörverlust für Zahlen und dB_{opt} für Zahlen (2).
 - Freiburger Einsilber:
 - Bei 65 dB SPL (1),
 - ergänzend für Diskriminationsfunktion: 50 und 80 dB SPL (2).
 - Kategoriale Lautheitsskalierung mit speziellen Schmalband-Rauschen gemäß DIN ISO 16832 mit Mittenfrequenzen bei 0,5, 1, 2 und 4 kHz (2).
 - Satztest im sprachsimulierenden Störschall (SONO) (1).
 - effektive Ruhehörschwelle und Unbehaglichkeitsschwelle mit Hörgerät (2).
 - Audiometrische Kontrolle im Freifeld, binaural:
 - Prüfung des Richtungshörens (2),
 - Satztest im Störgeräusch in verschiedenen räumlichen Hörsituationen (1).
 - Vorstellung beim Hörakustiker (2):
 - Optimierung der HG-Versorgung durch Hörakustiker inklusive Dokumentation,
 - erneuter Termin für Hörgeräteüberprüfung nach HG-Optimierung.
 - Beratung über und ggf. Evaluation alternativer apparativer Behandlungskonzepte wie z.B. knochenverankerte Hörsysteme, CROS, Bi-CROS-Versorgung und aktive Mittelohr-implantate etc. (1).
 - Evaluation der hörbezogenen Lebensqualität mit standardisierten Fragebogeninventaren (1).
 - Erfassung der Höranstrengung (2).
 - Bei Patienten mit Tinnitus: Tinnitusdiagnostik (Matching, Verdeckung, Erfassung des Grades der Tinnitusbeeinträchtigung, Tinnitusfragebogen, Skalierung) (1).
 - Objektive Hörprüfungen:
 - Impedanzaudiometrie (1):
 - Tympanogramm,
 - ipsi- und kontralaterale Stapediusreflex-Schwellen bei 0,5, 1, 2, 4 kHz.
 - Otoakustische Emissionen (1).
 - Elektrische Reaktionsaudiometrie (ERA):
 - Brainstem-ERA (BERA), Stimulus Klickfolge (Click) (1):
 - Schwellenbestimmung,
 - überschwellige retrocochleäre Diagnostik.
 - Auditory Steady-State Response (ASSR, bei 0,5, 1, 2, 4 kHz) (2),
 - Cortikale ERA (CERA) (2),
 - Notched-Noise-BERA (NN-BERA) (2),
 - Tiefton-BERA (500 Hz-Bereich) mit bandbegrenzten Chirp-Signalen (2), bei EAS/Hybrid-Indikation (1),
 - Elektrocochleographie (EcochG) (2).
 - Vestibularisdiagnostik:
 - Spontannystagmus (1),
 - Lageprüfung (1),
 - kalorische Prüfung (1),
 - Kopfpulstest (1),
 - rotatorische Prüfung (2),
 - VEMP (2).
 - Überprüfung der elektrischen Stimulierbarkeit des Hörnerven (möglichst transtympanal) (2) oder (1), wenn medizinische Gründe vorliegen, die eine Schädigung des Hörnervs vermuten lassen.
 - Persönliche Aufklärung und Beratung (1):
 - CI-Funktion und Wirkungsweise,
 - Unterschiede zu Hörgeräten und Integrierbarkeit zur bestehenden Hörsystemversorgung,
 - Vorstellung alternativer Versorgungs- und Behandlungsformen,
 - Vorstellung der CI-Systeme der unterschiedlichen Hersteller,
 - Erläuterung des Versorgungsablaufs (prä- und postoperativ inkl. Rehabilitation),
 - Erfolgsaussichten bei CI-Versorgung:
 - Abklärung und ggf. Justierung der Erwartungshaltung.
 - Einschränkungen und Risiken bei der CI-Versorgung (z. B. MRT, Gerätedefekt),
 - Vermittlung von Kontakten zu CI-Trägern bzw. Eltern von CI-Trägern.
- Zusätzlich zu berücksichtigende nicht-audiologische Aspekte:
- Darstellung der notwendigen hörrehabilitativen Maßnahmen,
 - Abklärung der Rehabilitationsfähigkeit,
 - Berücksichtigung psychischer Faktoren:
 - Mitbegutachtung durch Psychologie,
 - Abklärung auf Demenz,
 - Suchtverhalten.
 - Abklärung neurologischer Komorbiditäten,
 - Bildgebung,
 - Logopädische Untersuchungen und Beratung,
 - Pädagogische Untersuchung und Beratung.
- ## Kinder
- Die Klärung des audiologischen Status erfolgt analog dem Vorgehen bei Erwachsenen. Dabei sind dem Entwicklungsstand und der Belastbarkeit des Kindes angemessene Verfahren einzusetzen. Je nach Alter und Kooperationsfähigkeit des Kindes kann es notwendig sein, Untersuchungen in Narkose durchzuführen.
- In der Regel ist der CI-Operation ein Hörgerätetrageversuch vorzuschalten.
 - Eine hörgeschädigtenpädagogische, phoniatrisch-pädaudiologische und logopädische Beurteilung des Hörens, des Hör-, Sprech- und Sprachstatus und der Erfassung der Sprachentwicklung und Kommunikationskompetenz sind ebenso obligat wie die Konsultation des Institutes, welches die Folge-therapie (Rehabilitation) durchführt.

DGA-Fachausschuss "CI-Versorgung"
(Leitung Joachim Müller-Deile und Ulrich Hoppe), konsentiert durch den DGA-Vorstand

Audiologische Leistungen nach der CI-Indikation

Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, Frankfurt 2014

Im Folgenden sind die wichtigsten diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen auf audiologisch-technischer Ebene nach gestellter Indikation zur Versorgung mit einem Cochlea-Implantat (CI), beginnend mit den peri-operativen Prozessen bis hin zu den Langzeit- und qualitätssichernden Maßnahmen, aufgeführt. Die im Rahmen der kombinierten elektrisch-akustischen Versorgung desselben Ohres (Hybrid- bzw. EAS-Versorgung) erforderlichen Maßnahmen und die Versorgung mit Hirnstammimplantaten (auditory brainstem implant, ABI) sind nicht Gegenstand dieser Empfehlungen. Ebenfalls unberücksichtigt sind die im Falle von gleichzeitiger Versorgung mit einem konventionellen Hörgerät (bimodale Versorgung) erforderlichen Maßnahmen der Hörgeräteversorgung. Die hier isoliert geschilderten audiologisch-technischen Maßnahmen sind einzubetten in ein interdisziplinäres Gesamtkonzept mit zusätzlich medizinischer, pädagogischer, sprachtherapeutischer und psychologischer Beteiligung, das in der Regel innerhalb eines Cochlea-Implantat-Centrums mit klinischer Anbindung realisiert ist.

Die Bedeutung der einzelnen Maßnahmen wird durch eingekreiste Ziffern klassifiziert:

- ① notwendig,
- ② im Einzelfall nützlich,
- ③ vorwiegend wissenschaftlich interessant

Bei betreuten Patienten und Kindern wird unter dem Begriff „Patient“ auch die Betreuungsperson verstanden. Der Einsatz der subjektiven psychoakustischen Untersuchungsverfahren hat sich an dem Leistungsstand der Patienten zu orientieren.

I. Cochlea-Implantat-Operation

■ Eingangskontrolle des Implantates:

- Kontrolle des Implantates in der Verpackung ①
- Überprüfung des Implantates in NaCl-Lösung ①

■ Impedanzmessung nach Insertion ①

■ Elektrische Auslösung des Stapediusreflexes ①

- Bei Bedarf mit Bestimmung der Schwelle ②

■ Telemetrisch gemessene Summenaktionspotentiale (TECAP)

- Bestimmung der Schwelle ①

- Spread of excitation (SOE) an einzelnen Elektroden ②

■ E-BERA bei Bedarf ②

■ Impedanzmessung nach Wundverschluss ①

II. Postoperative Messung

■ Reintonaudiogramm zur Kontrolle des Hörerhalts ②

■ Kurzaktivierung des CI-Prozessors ②

III. Erstanpassung

Die Erstanpassung bezeichnet die erste Aktivierungsperiode des Sprachprozessors, die auch auf mehrere Sitzungen an unterschiedlichen Tagen verteilt sein kann. In aller Regel sind hierzu 3 bis 5 Termine in kurzen Abständen erforderlich.

Der Erfolg der Versorgung mit einem CI wird u. a. wesentlich von der Anpassung des Systems an die individuellen Bedürfnisse der Patienten bestimmt. Die Gruppe der CI-Patienten hat sehr unterschiedliche Voraussetzungen, Hörerfahrungen und Bedürfnisse. Ertaubte profitieren ebenso wie resthörige Patienten. Kongenital taube Kinder werden ab dem ersten Lebensjahr sehr erfolgreich mit CI versorgt, und die bilaterale Implantation ist klinischer Standard geworden. Es ist ein breites Methodeninventar notwendig, um die patientenspezifischen Einstellungen der CI-Systeme adäquat vornehmen zu können. Interaktive psychoakustische Verfahren, die sich in der Audiologie und der Hörgeräteanpassung bereits bewährt haben, sind hilfreich, die individuellen Gegebenheiten der Ankopplung der elektrischen Stimulationsmuster an den Hörnerven zu bestimmen. Besonders bei kleinen Kindern und unkooperativen Patienten stützen wir uns bei dem iterativen Prozess der Anpassung zusätzlich auf Befunde objektiver Verfahren wie die elektrisch evozierten Stapediusreflexe und elektrisch evozierte Potentiale des Hörnervs. Weitere Informationen für die Anpassung bietet die begleitende Evaluation des Rehabilitationsstatus auf unterschiedlichen Ebenen der auditrischen Verarbeitung.

■ Technische Vorbereitung des Sprachprozessors ①

■ Technische Kontrolle des gesamten CI-Systems, inklusive Nachweis der Implantatintegrität und Messung der intracochleären Elektrodenimpedanzen ①¹

■ Elektrophysiologische Untersuchungen:

- TECAP-Schwellen ②
- Elektrische Stapediusreflexschwellen (ESRT) ③

■ Wahl der Codierungsstrategie und Stimulationsrate ①

■ Interaktive Sprachprozessoreinstellung:

- Psychoakustische Messung der oberen Stimulationswerte (C/M-Werte) ①
- Psychoakustische Messung der T-Werte ①
- Lautheitsabgleich zwischen den einzelnen Elektroden ①
- Lautheitsabgleich bilateral für jede einzelne Elektrode ②
- Globaler bilateraler Lautheitsabgleich (orientierend im Live-Modus) ①
- Tonhöhenabgleich bilateral für einzelne Elektroden ②

■ Audiometrische Untersuchungen, dem Entwicklungsstand und der Belastungsfähigkeit des Patienten angepasst:

- Hörfeld- bzw. Lautheitsskalierung im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei 12, mindestens 4 unterschiedlichen Mittenfrequenzen bei 30 bis 80 dB HL ①
- Hörschwelle im Freifeld für Schmalbandrauschen oder Wobbleton ①
- Lateralisation bei binaural und bimodal versorgten CI-Trägern im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei mindestens 4 unterschiedlichen Frequenzen ②
- Geräuschdetektion und Geräuschdiskrimination mit Alltagsgeräuschen, z. B. mit FFHT Frankfurter funktioneller Hörtest (FFHT), A&E, Bells ②
- Sprachaudiometrie in Ruhe
 - Logatomtest 65 dB SPL ②
 - Freiburger Sprachverständlichkeitstest (DIN 45621):
 - ▶ Zahlwörter: Diskriminationsfunktion ①
 - ▶ Einsilber: Diskriminationsfunktion, zumindest jedoch bei 65 dB SPL ①

¹ Hierzu müssen von den Herstellern umfassende Überprüfungsmöglichkeiten angeboten werden.

- Geeigneter Kindersprachtest (z. B. Mainzer Kindersprachtest, Göttinger Kindersprachverständnistest, Oldenburger Kinder-Reimtest (OIKi), Oldenburger Kinder-Satztest (OIKiSa), Adaptiver Auditiver Sprachtest (AAST) ①
- Sprachaudiometrie im Störschall ②
- Stapediusreflexmessung im Freifeld mit Breit- und Schmalbandrauschen von 0,5, 1, 2 und 4 kHz ②

■ **Funktionskontrolle und Geräteschulung**

- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Programme im Offline-Betrieb (ohne Verbindung mit dem Programmiersystem) mit Batterien oder Akkus ①
- Überprüfung der Trageakzeptanz im Offline-Betrieb mit Batterien oder Akkus mittels verschieden lauter Geräusche und Dokumentation des aktuell präferierten Programms ①
- Individuell angepasste Erläuterung der aktuellen Prozessoreinstellung ①
- Initiale, individuelle Schulung in der Handhabung des Systems und des Zubehörs, inklusive der Fernbedienung (Bedienung, Pflege, Wartung, Fehlererkennung und behebung, Verlustgefahr, Kontrolle des Spulensitzes) ①
- Sofern noch nicht geschehen: Patienteninformation nach §10 MPBetreibV, insbesondere Erläuterung und Aushändigung der Sicherheits- und Warnhinweise und des Implantatausweises, Garantiekarte, Hinweis zu Serviceleistungen der Hersteller ①

■ **Dokumentation des Ablaufs der Erstanpassung und der Ergebnisse** ①

■ **Ausführliche Erläuterung/Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise, ggf. Diskussion von Erwartungen** ①

IV. Basistherapie

Die im Rahmen der Erstanpassung begonnenen therapeutischen Maßnahmen werden in der Basistherapie nach Maßgabe der individuellen Bedürfnisse stationär/teilstationär oder ambulant fortgeführt.

■ **Ausführliches hörbezogenes Anamnesegespräch und Überprüfung der Trageakzeptanz** ①

■ **Technische Kontrolle des Cochlea-Implantat-Systems** 2

- Nachweis der Implantatintegrität und Funktionsfähigkeit innerhalb der Spezifikationen der Hersteller ①
- Messung der intracochleären Elektrodenimpedanzen ①
- Sicht- und Funktionskontrolle des Sprachprozessors inklusive Sendespule Abhören des Mikrofons/der Mikrofone ①
- Objektive Überprüfung des Mikrofons/der Mikrofone ①

■ **Audiometrische Untersuchungen, dem Entwicklungsstand und der Belastungsfähigkeit des Patienten angepasst:**

- Hörfeld- bzw. Lautheitsskalierung im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei 12, mindestens 4 unterschiedlichen Mittenfrequenzen bei 30 bis 80 dB HL ①
- Hörschwelle im Freifeld für Schmalbandrauschen oder Wobbleton ①
- Lateralisation bei binaural und bimodal versorgten CI-Trägern im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei mindestens 4 unterschiedlichen Frequenzen ②
- Geräuschdetektion und Geräuschdiskrimination mit Alltagsgeräuschen, z. B. mit FFHT (Frankfurter funktioneller Hörtest), A5E, Bells ②
- Sprachaudiometrie in Ruhe
 - Logatomtest 65 dB SPL ②
 - Freiburger Sprachverständlichkeitstest (DIN 45621) ①:
 - ▶ Zahlwörter: Diskriminationsfunktion,
 - ▶ Einsilber: Diskriminationsfunktion, zumindest jedoch bei 65 dB SPL
 - Geeigneter Kindersprachtest (z. B. Mainzer Kindersprachtest, Göttinger Kindersprachverständnistest, Oldenburger Kinder-Reimtest (OIKi), Oldenburger Kinder-Satztest (OIKiSa), Adaptiver Auditiver Sprachtest (AAST) ①
- Sprachaudiometrie im Störschall ①
 - Bei einseitiger Prüfung: $S_0N_0^3$
 - Bei bilateraler Prüfung: geeignete Lautsprecheranordnungen
 - Sprachmaterial, z. B. Oldenburger Satztest (OlSa), Göttinger Satztest (GrSa), Hochmair-Schulz-Moser-Satztest (HSM-Test), Innsbrucker Satztest, OIKiSa, AAST, Dreinsilber-Test

■ **Messung der Nachweisbarkeitschwellen der Summenaktionspotentiale (ECAP)** ①

■ **Stapediusreflexmessung im Freifeld mit Breit- und Schmalbandrauschen von 0,5, 1, 2 und 4 kHz** ②

■ **Überprüfung des Richtungshörens** ①

■ **Optimierung der Maps anhand der Ergebnisse der audiometrischen Untersuchungen** ①

■ **Globaler bilateraler Lautheitsabgleich (orientierend im Live-Modus)** ①

■ **Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Programme im Offline-Betrieb mit Batterien oder Akkus** ①

■ **Vergleich unterschiedlicher Codierungsstrategien und Stimulationsraten** ②

■ **ausführliche Erläuterung der aktuellen Prozessoreinstellung und Erläuterung zur weiteren Vorgehensweise** ①

■ **Anpassung von externem Zubehör ② oder Organisation dessen, wenn z. B. die FM-Anlage von Akustiker kommt**

■ **Erfassung des subjektiven Versorgungserfolges bevorzugt mit strukturierten Fragebögen** ①

■ **Dokumentation des Verlaufs und der Ergebnisse** ①

■ **Interdisziplinäre Teamgespräche** ①

V. Langzeitnachsorge/ Folgetherapie

Die Langzeitnachsorge und Folgetherapie für Erwachsene und Kinder müssen sich in Umfang und Inhalt an deren individuellen Bedürfnissen orientieren.

Die erforderlichen Maßnahmen entsprechen denen der Basistherapie.

VI. Technische Upgrades

In regelmäßigen Abständen ist zu prüfen, ob der vorhandene CI-Prozessor noch ausreichendes Sprachverstehen ermöglicht. Sollten Verbesserungen durch den Austausch externer Komponenten infrage kommen, so ist von der nachsorgenden Einrichtung eine probatorische Umrüstung durchzuführen und die Hörleistungen ausreichend zu dokumentieren. Die erforderlichen Maßnahmen hierfür entsprechen denen der Basistherapie.

2 Hierzu müssen von den Herstellern umfassende Überprüfungsmöglichkeiten angeboten werden.

3 Sprache und Störgeräusch von vorn (0°)