



Wenn ich zu meiner beruflichen Tätigkeit befragt werde und antworte, dass ich für gehörlose Kinder und Erwachsene Ohr-Implantate programmiere, so folgt meist ein ehrfürchtiges Schweigen.

Hörgeräte anpassen, damit können die meisten noch etwas anfangen, kennen es aus eigener Erfahrung oder aus dem nächsten Familien- und Bekanntenkreis; aber Ohr-Implantate?

So richtig mit Strom?

Dann können die Gehörlosen wieder hören?

Das klingt geheimnisvoll, kann doch nur mit Zauberei zu tun haben, oder?!

Heike Bagus

## CI-Anpassung: Geheimnis und Zauberei?

### Ziele der CI-Anpassung

Das oberste Ziel der CI-Versorgung ist es, die optimale (technische) Grundlage für ein Leben in der hörenden Welt zu schaffen (Seifert, 2005). Die Lebensqualität sollte mit dem CI höher sein als vor der Implantation (Zichner, 1999). Die technischen Möglichkeiten sollten gerade kein Geheimnis sein, sondern den CI-Trägern sowie deren Angehörigen so transparent wie möglich gemacht werden. Sie sollen sich mit dem neuen Teil ihres Körpers vertraut, kompetent und wohlfühlen, auf keinen Fall hilflos oder gar ausgeliefert. Der Auftrag des CI-Teams ist es, den individuellen und ggf. über die Zeit wechselnden Bedürfnissen des CI-Trägers sowie seiner Familie jederzeit Rechnung zu tragen (Schäfer, 2005).

### Realisierung

Zur Realisierung dieser Ziele hat sich in der ambulanten Rehabilitation des Cochlear Implant Centrum Ruhr, Essen, folgendes Vorgehen als sinnvoll erwiesen (Fischer et al., 2000; Schlimbach, 2007):

- Während der **präoperativen Phase** werden die CI-Träger und/oder deren Familien über die (technischen) Möglichkeiten und Grenzen des CIs informiert (vgl. Zwolan, 2003).
- Fragen werden geklärt, die Besonderheiten jedes Herstellers dargestellt.
- Der Kontakt zu bereits CI-versorgten Kindern/Erwachsenen wird auf Wunsch hergestellt, um zum Austausch mit anderen Betroffenen zu ermutigen.
- **Während der Operation** werden verschiedene objektive Messungen durchgeführt (vgl. Mason, 2003), die wichtige Informationen über das Funktionieren der

Elektroden und für die Erstanpassung liefern: Impedanz, Elektr. Stapediusreflexschwelle (ESRT), Neurale Antworttelemetrie (NRT/NRI/aRT). So können die Familien (in der Regel) schon direkt nach der Operation beruhigt werden, dass die Elektroden funktionieren und der Hörnerv auf elektrische Stimulation reagiert.

- **Einige Tage vor der Erstanpassung** werden Eltern/Angehörigen und dem CI-Träger die externen Teile des CIs und das Zubehör erklärt. Die Handhabung von Sprachprozessor (SP), Energieversorgung und ggf. Fernbedienung wird geübt, wodurch die ohnehin vorhandene Aufregung/Anspannung bei der Ersteinstellung so gering wie möglich gehalten werden soll.
- Bei der **Erstanpassung** sind meist Familienangehörige/Frühförderer dabei, um an dieser Veränderung Anteil zu haben. (Ein Video lässt diesen spannenden Augenblick 'festhalten' und gibt die Möglichkeit der späteren Beobachtungskontrolle).
- Die Stimmung sollte so unbeschwert wie möglich sein, da gerade Kinder sehr empfänglich sind für Mimik/Gestik (besonders der Mutter) und für die Atmosphäre.
- Fragen und Anmerkungen des CI-Trägers/der Angehörigen sind jetzt und bei späteren Anpassungen jederzeit willkommen, werden ernst genommen und nach bestem Wissen und Gewissen beantwortet (vgl. Hull, 2001).

**Ziel** der Erstanpassung ist nicht, dass die CI-Träger sofort gut hören, sondern dass das eingestellte Hörprogramm nicht unangenehm ist und das Kind/der erwachsene CI-Träger den SP akzeptiert.

- Bei den folgenden **Nachanpassungen** (nach einigen

- Tagen, später wöchentlich, dann vierzehntägig usw.) werden der CI-Träger/die Eltern als erstes zu ihren Erfahrungen in der Familie und im Alltag befragt: Die individuellen Bedürfnisse sind Basis jeder Anpassung.
- Das Hörprogramm wird anfangs meist stärker eingestimmt. Der Patient wird beobachtet, audiometriert, es werden Umweltgeräusche getestet. Durch mehrere Hörprogramme (mit verschiedenen Lautstärken/unterschiedlichen Regelsystemen) werden der CI-Träger/die Eltern aktiv in den Anpassprozess mit eingebunden.
  - Die verschiedenen Parameter (Grundeinstellungen), die für die Erstellung eines Hörprogramms nötig sind, werden den Anwesenden immer wieder erklärt/gezeigt.
  - Der CI-Träger hat nach jeder Anpassung die Möglichkeit, seine Daten mitzunehmen (Ausdruck/elektronisch). Durch diese praktizierte Offenheit fühlt sich der CI-Träger ernstgenommen.

### Herausforderungen der Anpassung bei kleinen/mehrfachbehinderten Kindern

Die Möglichkeit, bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen eine Hörfeldskalierung zu machen, d.h. den optimalen Dynamikbereich zu finden, indem man für jede Elektrode den Bereich von 'sehr leise' bis 'angenehm laut' festlegt, ist bei den o.g. Patientengruppen meist nicht möglich. Hier ist die Messung elektrisch evozierter auditiver Aktionspotenziale eine Hilfe. Die Hersteller betiteln diese Messung wie folgt: Neural Response Telemetry (NRT): Fa. Cochlear (Cafarelli Dees et al., 2005), Neural Response Imaging (NRI): Fa. Advanced Bionics (Koch, 2003), Auditory Nerve Response Telemetry (aRT): Fa. MED-EL (MED-EL, 2007).

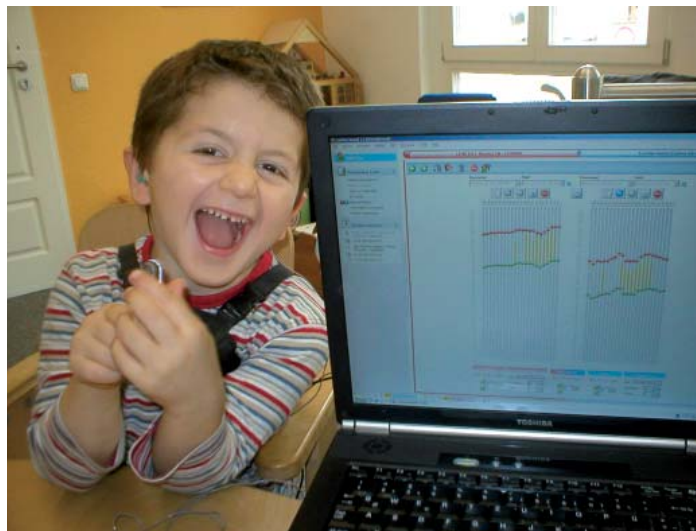
Hat man Erfahrung in der Messung und Auswertung dieses Verfahrens, kann es dem Audiologen wichtige Informationen über das Profil des Hörprogramms geben (Bagus, 2004; Berger, 2005; Schlimbach, 2007).

Natürlich erspart die neurale Antworttelemetrie nicht das genaue Beobachten der Reaktionen des Patienten, die Auswahl der Grundparameter (Stimulationsmodus, Stimulationsrate, Anzahl der Elektroden, ggf. der Maxima usw.) und das individuelle Setzen/Verändern des Dynamikbereichs. Aber jeder Hinweis auf angemessene Stromlevel je Elektrode ist wichtig, um das individuell beste Hörprogramm zu erstellen. Im 'live mode' wird die Reaktion auf Sprache und laute Geräusche getestet. Eine motivierende Spielsituation in kindgerechter Umgebung erleichtert mir als Audiologen die Arbeit mit den kleinen Patienten.

### Herausforderungen der Anpassung bei Erwachsenen

Viele erwachsene CI-Anwärter sind berufstätig und leben daher in unterschiedlichen Hörsituationen. Der psychische Druck, am Arbeitsplatz die Kollegen möglichst gut zu verstehen und ggf. auch zu telefonieren, ist erheblich. Gerade in unserer leistungsorientierten Arbeitswelt ist die Konkurrenz groß (vgl. Hull, 2001).

Für Patienten, die in lauten (Werkshalle) oder wechsell-



Dennis bei der Anpassung seiner Sprachprozessoren

den Umgebungen (Büro) arbeiten, gibt die Technik einige Bewältigungshilfen durch verschiedene Regelsysteme, die im CI integriert sind und aktiviert werden können. Für CI-Träger, die oft an Konferenzen teilnehmen oder im Großraumbüro arbeiten, viel telefonieren müssen oder selbst mit Patienten zu tun haben, geht es darum, neben dem optimal angepassten SP Zusatzgeräte zum Telefonieren, Frequenz-Modulations-Anlage (FM) oder ähnliches zu nutzen. Dadurch können sie im Berufsalltag konkurrenzfähig gegenüber ihren Kollegen sein und behinderungsbedingte Missverständnisse werden weitestgehend vermieden. Dem CI-Träger muss erklärt werden, wann welche Einstellung für ihn sinnvoll ist und wie er sie verändert. Die Testphase im Alltag und die Rückmeldung des Erfolgs/Misserfolgs sind unabdingbar für eine erfolgreiche Anwendung der Möglichkeiten.

Das technische Verständnis der Betroffenen variiert stark und es ist die Aufgabe des Audiologen und des gesamten CI-Reha-Teams, die CI-Träger so gut wie möglich anzuleiten, gemäß deren Möglichkeiten/Fähigkeiten: Ressourcenorientiertes Vorgehen (vgl. Hintermair, 2004). Jeder Audiologe sollte natürlich versuchen, die Hörprogramme und technische Zusatzversorgung individuell so optimal wie möglich zu gestalten, aber: Jeder CI-Träger ist auch mit funktionierendem SP noch hörgeschädigt! Viele Erwachsene sind zudem (bis jetzt) oft nur einseitig versorgt: D.h. das Verstehen in Störschallsituationen (fast überall) kostet mehr Konzentration und man ermüdet schneller! Die Formatio reticularis (Konzentrationsstruktur im Gehirn) hat nur eine begrenzte Kapazität (Rosenkötter, 2003), der 'Akku' ist dementsprechend schnell leer.

Eine weitere, zunehmende Zahl von potenziellen CI-Trägern sind **Senioren**, die sich schon seit Jahren aus dem sozialen Leben zurückgezogen haben, da sie sich nicht mehr kommunikationsfähig fühlten. Diese Gruppe bedarf sehr stark der Ermutigung und technischen Vorstrukturierung, um sie nicht mit einer Fülle von Möglichkeiten abzuschrecken und zu überfordern. Unsere Erfahrung ist aber, dass diese Patienten mit dem nötigen Einfühlungsvermögen und konkreter Anleitung ein dankbares Klientel sind (Schäfer, 2005).



Thomas Zacker bei der Anpassung seiner Sprachprozessoren

In allen Altersbereichen gibt es natürlich die Gefahr der **Enttäuschung**, wenn vielleicht nach jahrelanger Taubheit das Verstehen sich nicht so schnell einstellt wie erhofft oder auf einem Niveau stehen bleibt, das kein offenes Sprachverständnis ermöglicht. Der Audiologe sollte die Schwierigkeiten konkret ansprechen – ohne Zauberstab, sondern mit Empathie und Kompetenz (Kaplan, 2003) und gemeinsam mit dem CI-Träger realistische Ziele erarbeiten. Das CI ist und bleibt ein – zugegebenermaßen ziemlich geniales – technisches Hilfsmittel, das ein normales Hören nicht wiederherstellen kann; kein Wundermittel, aber ein wunderbares Mittel (Chute, 2002).

### CI-Anpassung: ein lebenslanger Prozess

Oft höre ich von Patienten nach einigen Wochen die Frage: „Wann habe ich denn mein endgültiges Hörprogramm?“ und meine Antwort lautet: „Es gibt kein endgültiges Hörprogramm. Die Abstände der Anpassung werden immer größer, bis Sie schließlich nur noch ein- bis zweimal im Jahr kommen und bei Bedarf. Aber da wir Lebewesen sind, befinden wir uns in einem ständigen Prozess, wir verändern uns immer. Dem muss auch die CI-Einstellung Rechnung tragen.“

Die größten Veränderungen gibt es:

- in den ersten Wochen nach der Erstanpassung,
- beim Wechsel von Lebensräumen (ein Kind kommt in den Kindergarten: z.B. FM-Programm nötig; ein Erwachsener wechselt die Arbeitsstelle und arbeitet plötzlich in einer lauten Werkshalle: Programm mit Störschallregelung sinnvoll),
- wenn ein Sprachprozessorwechsel angestrebt wird,
- wenn eine neue Sprachverarbeitungsstrategie getestet wird.

Wenn Veränderungen nötig sind, sollte dies dem CI-Träger/den Angehörigen erklärt werden, um die Akzeptanz zu erhöhen und damit die Bereitschaft, sich auf neue Hörindrücke einzulassen.

Bei jeder Kontrollanpassung gibt es die – geringe – Möglichkeit, dass ein Teil des Implantatsystems einen **Defekt** hat. So wird natürlich vor jeder Einstellung (bei uns auch

am Anfang jeder Therapiesitzung) das Mikrofon des SPs abgehört und das/die Kabel kontrolliert.

Im Fall eines Defekts können externe Teile rasch ausgetauscht werden; denn nur, wenn das gesamte System einwandfrei funktioniert, ist die Basis für eine gute Hör-/Sprachentwicklung gegeben. Entsprechend werden auch die Angehörigen angeleitet, die externen Teile zu überprüfen (vgl. Chute, 2002).

An unserem ambulanten Konzept ist vorteilhaft, dass die Patienten regelmäßig und zeitnah (Kinder wöchentlich) kommen, und somit die Wahrscheinlichkeit eines länger währenden Defekts sehr gering ist. Nach abgeschlossener Rehabilitation (Kinder i. d. R. drei Jahre) sind die Eltern/CI-Träger jedoch gefragt, mehr Verantwortung für den technischen Zustand der Hörprothese zu übernehmen. Die Betroffenen haben immer die Möglichkeit, an jedem Werktag (auch samstags) ihre Hörsysteme kontrollieren zu lassen. Dieser umfangreiche technische Service erleichtert CI-Träger und Angehörige und gibt ihnen das Gefühl von Sicherheit.

### Der 'schlimmste Fall': Implantat-Ausfall

Auch in dieser Situation gilt: Die Patienten/Angehörigen haben ein Recht auf unsere Professionalität:

- Die Bestürzung und Angst der Betroffenen sollte ernst genommen und die technischen Kontrollen gewissenhaft und sorgfältig durchgeführt werden.
- Im Fall eines Ausfalls brauchen die Eltern/Patienten eine Perspektive, d.h. Informationen, wie das weitere Vorgehen aussieht: Welche weiteren Messungen sind ggf. noch nötig? Wie können diese möglichst schnell organisiert werden? Wann und wo kann ggf. eine Reimplantation stattfinden? Wie läuft die weitere Reha dann ab? Wann kann der neue SP eingestellt werden?
- Feingefühl und Zeit sind hier dringend erforderlich, um die Familie aufzufangen.
- Die gute Nachricht in dieser schwierigen Zeit: Die Neueinstellungen nach einer Reimplantation sind i. d. R. kein Problem und das vorhandene Sprachverständnis ist fast immer nach wenigen Wochen wieder da, z.T. sogar besser.

Zur weitergehenden Lektüre, was Eltern beschäftigt im Fall eines Implantatausfalls, gibt es mehrere unveröffentlichte Artikel (Bertram, 2006).

### Veränderungen/Entwicklungen

In den letzten Jahren hat sich die Indikationsstellung zur CI-OP verändert:

- Es werden zunehmend jüngere Kinder versorgt (z.T. unter 1 Jahr) sowie Patienten mit Resthörvermögen oder gar einseitig ertaubte.
- Die bilaterale CI-Versorgung wird zum Standard, zumindest für Kinder (Steffens et al., 2003).
- Die technischen Möglichkeiten der Hard- und Software sind immer komplexer geworden: Elektro-akustische Stimulation (EAS, Hybrid), Mehrmikrofontechnik: Beam, Dynamikbereichsoptimierung: ADRO, virtuelle Kanäle, Feinstrukturkodierung, Fernbedienung u.v.m.

Ein binauraler Abgleich bei **bilateraler CI-Versorgung** ist unabdingbar, möglichst als gleichzeitige Programmierung integriert in der Software. Schon jetzt zeigt sich, dass die bilaterale CI-Einstellung nicht einfach als '1+1=2' anzusehen ist. Der zeitliche Aufwand ist mindestens '1+1=3'; größer und komplexer, je länger die Zeitspanne zwischen den beiden Implantationen ist, und wenn z.B. unterschiedliche Systeme gewählt wurden (Hessel, 2001).

Einige Patienten sind in den ersten Monaten enttäuscht über den Klang des zweiten CIs und über das geringe Sprachverständnis der neuen Seite. Der Audiologe sollte systematisch das Hörprogramm der 'neuen' Seite optimieren und immer wieder die möglichen Vorteile erklären: Das Sprachverständnis in Störschallsituationen verbessert sich meist und Richtungshören kann sich entwickeln. Wie lange es dauert, bis die Vorteile spürbar werden, hängt von den individuellen Gegebenheiten ab. Manchmal ist die zweite Seite aber auch völlig unproblematisch zu programmieren und entwickelt sich schneller/besser als erwartet. Doch ein Geheimnis?

Die **technische Vielfalt** (Mikrofontechnik, Störschallregelungen, Fernbedienung) muss gezielt eingesetzt und individuell abgestimmt werden sowie dem CI-Träger/seinen Angehörigen transparent gemacht werden. Die regelmäßigen Termine haben sich hier als sehr sinnvoll erwiesen: Die Patienten sind in ihrer gewohnten Umgebung (Zuhause, Arbeitsplatz) und können direkt von ihren Erfahrungen berichten sowie von den Ergebnissen nach Map-Veränderungen/mit neuen SPs. Möglichkeiten der kontralateralen Hörgeräteversorgung oder EAS (elektro-akustische Stimulation) müssen in das Anpasskonzept einbezogen werden. Sehr förderlich ist die enge Zusammenarbeit mit einem kompetenten Hörgeräteakustiker.

### Aussichten

Die audiologische Technik schreitet in großen Schritten voran (zum Glück!). So sind Sprachprozessor-Hörgeräte (als eine Einheit) auf dem Markt, einseitig Ertaubte/Tinnitus-Patienten werden in einigen Kliniken schon CI-versorgt und die Wissenschaft arbeitet am voll-implantierbaren CI.

Der Audiologe muss/darf sich ständig weiterbilden, um auf dem Laufenden zu bleiben und seine Patienten stets kompetent und 'up to date' behandeln und technisch versorgen zu können. Aber auch der psycho-soziale Aspekt der Betreuung im CI-Team wird weiter wachsen und sich mit erweiterten OP-Indikationen ebenfalls verändern (Andersson, 2003). Diese Herausforderung, nicht nur Techniker zu sein, sondern auch (ein bisschen/mehr) Therapeut/Pädagoge/Psychologe, gilt es anzunehmen und mit Engagement und Begeisterung umzusetzen (vgl. Spitzer, 2007) – an jedem Arbeitstag –, zum Wohl der CI-Träger und ihrer Familien.

Also:

**CI-Anpassung ist weder ein Geheimnis noch Zauberei, aber oft 'wunder'-'bar'.**

### Literatur

- Andersson, G., Willebrand, M.** (2003). What is Coping? A Critical Review of the Construct and its Application in Audiology. In: International Journal of Audiology, 42, (97ff). **Bagus, H.** (2004). CI-Anpassung im CIC Ruhr. unveröffentlichter Vortrag. **Berger, K.** (2004). Safe and Reliable Fitting in Very Young Children, Based on Neural Response Telemetry (NRT). Abstract. 7th European Symposium on Pediatric Cochlear Implantation. Geneva. **Bertram, B.** (2006). Probleme nach Reimplantation. (unveröffentlichter Artikel). **Cafarelli Dees, D. et al.** (2005). Audiol Neurootol. 10: 105-116 Normative Findings of Electrically Evoked Compound Action Potential Measurements Using the Neural response Telemetry of the *Nucleus Ci24M* Cochlear Implant System. **Chute, P., Nevins, M.E.** (2002). The Parents' Guide to Cochlear Implants. Gallaudet University Press, Washington D.C. **Fischer, M. et al.** (2002). Ambulante Rehabilitation nach Cochlear-Implant-Versorgung. HNO, 48: 832-838, Springer. **Hessel, H. et al.** (2001). Überlegungen zur bilateralen CI-Versorgung. HNO, 883-887. **Hintermair, M., Tsirigotis, C.** (2004). Ressourcendiagnostik in der Hörgeschädigtenpädagogik. Hörgeschädigtenpädagogik 58 (5), pp 186-195. **Hull, R.H.** (Hrsg.). (2001). Aural Rehabilitation. Serving Children and Adults, 4. Aufl., Singular, San Diego. **Kaplan, H.F.** (2001). Counselling Adults Who Are Hearing Impaired, in: Hull, R. H. Aural Rehabilitation, Singular Thomson Learning, 4th Edition, San Diego. **Koch, D.B., Overstreet, E. H.** (2003). Neural Response Imaging Measuring Auditory-Nerve Responses from the Cochlea with the *HiResolution™ Bionic ear system*. Advanced Bionics Corp. Valencia. California 91355. **Laszig, R. et al.** (2004). Benefits of Bilateral Electrical stimulation with the *Nucleus* Cochlear Implant in Adults: 6-Month Postoperative Results, Otology & Neurotology 25: 958-968. **Mason, S.** (2003). Electrophysiological and Objective Measures. In: McCormick, B., Archbold, S. (Hrsg.) (2003). Cochlear Implants for Young Children. 2. Aufl. Whurr. London. **MED-EL** (2007). Technical Information Auditory Nerve Response Telemetry, Innsbruck. **Rosenkötter, H.** (2003). Auditive Wahrnehmungsstörungen. Klett-Kotta. Stuttgart. **Schäfer, K.** (2005). Individuelle Wege der Rehabilitation ertaubter Erwachsener mit einem Cochlear Implant (unveröffentlichte Diplomarbeit). **Schlimbach, D.** (2007). Ambulante Rehabilitation nach Cochlear Implant (unveröffentlichte Doktorarbeit). **Seifert, E. et al.** (2005). Periphere Hörstörungen im Kindesalter. Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie. Ergebnisse einer evidenzbasierten Konsensuskonferenz. HNO 53: 376-382. Springer. **Spitzer, M.** (2007). Lernen, Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Elsevier. München. **Steffens, T. et al.** (2003). Die bilaterale Cochlear Implantation auf dem Weg zur Standardversorgung. Zichner, S. (1999). Das Cochlear Implant – Erkundungsstudie über die subjektive Einschätzung des Erfolges einer Implantation aus Sicht der Betroffenen bei 95 Spätertaubten unter besonderer Berücksichtigung psychosozialer und kommunikativer Aspekte. In: Sprache-Stimme-Gehör. S. 206-212. Thieme. Stuttgart, New York. **Zwolan, T.A.** (2002). Cochlear Implants. In: Katz, J. (Hrsg.) (2002). Handbook of Clinical Audiology, 5th edition. Lippincott. Williams & Wilkins. Baltimore.  
www.bionicear-europe.com; www.cochlear.de; www.medel.de; www.phonak.de

Heike Bagus

CIC Ruhr, Bagus

Plümers Kamp 10

45276 Essen