



Empfehlung 06/4: Apparative Kommunikationshilfen für Hörgeschädigte

1. Einleitung

Die Empfehlung BIAP 06/4 soll das Angebot technischer Kommunikationshilfen für Hörbehinderte zusammenstellen, damit das ganze Spektrum heutiger Technik bei den therapeutischen Maßnahmen optimal angewandt werden kann.

Die apparativen Kommunikationshilfen können in drei Kategorien eingeteilt werden: Hörgeräte; Geräte, die mit dem Hörgerät verbunden werden; Geräte, die nicht mit dem Hörgerät verbunden werden.

Die Hörgeräte unterscheiden sich von den handelsüblichen Verstärkern der Unterhaltungselektronik grundsätzlich durch ihre Aufgabenstellung und ihre Anwendung. Aktive Verstärker: Sie benötigen zum Funktionieren eine elektronische Energiequelle oder eine sonstige Zuführung von einer anderen Quelle, die am menschlichen Körper Energie erzeugt. Handelsübliche Verstärker bieten normalerweise nur eine Wiedergabekurve und Dynamik für den Normalhörenden oder gering Hörbehinderten und können nicht ein Gerät zum spezifischen Ausgleich eines Hörverlustes ersetzen. Darüber hinaus müssen die akustischen Kenndaten der Hörgeräte an die individuellen anatomischen, physiologischen, pathologischen und psychoakustischen Kenndaten des einzelnen Ohres gemäß seinem Restgehör angepaßt sein. Hierzu sind handelsübliche Verstärker nicht in der Lage.

Der schwierige Vorgang der Hörgeräte--Anpassung macht es deshalb erforderlich, daß Fachleute zur Verfügung stehen, die sowohl die technischen Voraussetzungen als auch die notwendige Erfahrung im Umgang mit Schwerhörigen und mit Hörgeräten besitzen. Diese Voraussetzungen werden vom Beruf des Hörgeräte-Akustikers erfüllt.

Geräte, die mit den Hörgeräten verbunden werden können, erlauben die Verwendung der Hörgeräte in bestimmten Situationen und Umgebungen (Schule, Universität, Theater, Kino, Konferenzen, Gottesdienste, beim Fernsehen und Telefonieren usw.) mit dem Ziel, das Nutz--Stör-Signal-Verhältnis zu verbessern.

Kommunikationshilfen ohne Hörgerät kommen dann zur Anwendung, wenn das Ausmaß der Hörstörung das Tragen eines Hörgerätes nicht rechtfertigt (geringgradige Schwerhörigkeit, völlige Taubheit) oder die Situation das Tragen eines Hörgerätes nicht sinnvoll erscheinen läßt (z. B. nachts).

2. Hörgeräte

2.1. Definition

Ein Hörgerät besteht aus kleinen mechanischen, elektroakustischen und elektronischen Bauelementen und soll nach Form und Funktion so aufgebaut sein, daß es vom Nutzer als Teil seiner Selbst akzeptiert werden kann. Es wird konzipiert mit dem Ziel, akustische Signale aufzunehmen, zu verändern, zu verstärken und so zu adaptieren, daß Schwerhörige im Bereich ihrer Wahrnehmungsfähigkeit und ihres verbleibenden Gehörs in die Lage versetzt werden, akustisch übermittelte Informationen zu verstehen. Entsprechend der Vielzahl von möglichen Hörstörungen und der unterschiedlichen Ansprüche der Nutzer existiert ein vielfältiges Angebot von Hörgerätypen, welche sich in charakteristischer Weise in Konzeption, Konstruktion, elektronischen und elektroakustischen Eigenschaften unterscheiden.

Man kann Hörhilfen klassifizieren nach der Art der Stimulation und unterscheidet Geräte mit akustischer Stimulation sowie Geräte mit elektrischer Stimulation (Innenohr-Implantate, Cochlear-Implants) oder elektromagnetischer Übertragung (Mittelohr-Implantate, implantierbare Hörgeräte).

2.2. Akustische Hörhilfen

2.2.1. Die akustische Hörhilfe unterstützt den peripheren Rezeptor des Gehörs. Akustische Informationen werden durch einen Wandler im Eingang aufgenommen (Mikrofon, Induktionsspule, elektrischer Eingang), in elektrische Signale transformiert und verstärkt und an einen Wandler im Ausgang des Gerätes weitergegeben. Dieser ist

- ein Lautsprecher, der den natürlichen Weg der Schallperzeption benutzt (äußeres Ohr, Mittelohr, Innenohr usw.)

- ein Vibrator, der nur einen Teil des natürlichen Schallweges nutzt, unter Umgehung des äußeren Ohres und des Mittelohres durch direkte Anregung des Innenohres oder der Gehörknöchelkette.

Akustische Hörhilfen sind angezeigt bei der überwiegenden Mehrzahl von Schwerhörigen. Diese Art der Hörhilfe erlaubt zur Zeit die beste Ausnutzung der verbleibenden Hörkapazität in bezug auf die Leistungsfähigkeit des Innenohres.

Akustische Hörhilfen können klassifiziert werden in bezug auf ihre Form und die Trageweise am Körper. Man unterscheidet gewöhnlich vier Typen:

Im--Ohr-(IO)Geräte, Hinter-dem-Ohr-(HdO)Geräte, Hörbrillen, Taschengeräte.

2.2.2. Im-Ohr-Geräte

Bei diesen Geräten sind alle Bauelemente in einer Hohlchale angeordnet, die als Bindeglied zum Ohr dient (siehe BIAP-Empfehlung 06/3). Man unterscheidet zwei Typen von IO-Geräten je nach Art der Trageweise: Concha--Geräte und Gehörgangsgeräte.

Das Im-Ohr-Gerät hat durch die Anordnung des Mikrofons an der Stelle der natürlichen Schallaufnahme und die Anordnung des Hörers relativ nahe am Trommelfell audiologische Vorteile. Bei kleiner Bauform oder bei weitem Gehörgang können zusätzlich kosmetisch günstige Lösungen erreicht werden.

Es gibt eine Vielzahl technischer Varianten in der Realisierung je nach Größe und verarbeiteten mechanischen und elektrischen Komponenten.

Charakteristisch ist für alle IO-Geräte die Trageweise im Ohr, d. h. in der Concha oder im Gehörgang.

2.2.3. HdO-Geräte

Hinter-dem-Ohr-Geräte werden hinter der Ohrmuschel getragen. Das Winkelstück dient dabei als Halteteil und zur Schalleitung. Von ihm wird der Schall über den Schallschlauch und die Otoplastik dem Ohr zugeführt (siehe BIAP-Empfehlung 06/3). Der Regelfall ist die frontale Schallaufnahme. Die Baugröße läßt heute zusätzliche elektroakustische Varianten auch mit Regelsystemen, höheren Verstärkungen, höheren Schalldruckpegeln und mit Sondereinrichtungen (Störschallausblendung, Funk-, Induktiv--Empfänger etc.) zu.

2.2.4. Hörbrillen

Bei der Hörbrille wird die Technik in den Brillenbügel eingebaut. Zur Versorgung bieten sich naturgemäß Brillenträger an. Besondere Berechtigung hat die Hörbrille bei allen CROS-Varianten, wo es um die Überleitung von Schallsignalen von einer Kopfseite auf die andere geht. Heute wird die Hörbrille oft durch die Kombination von Brille und HdO-Gerät über Brillenadapter ersetzt.

Ein Spezialfall ist die Knochenleitungsbrille, bei der das Schallsignal von einem Vibrator in dem Bügelende auf das Mastoid und damit auf das Innenohr übertragen wird.

2.2.5. Taschengeräte

Das Taschengerät ist dadurch charakterisiert, daß der Luftleitungs- oder Knochenleitungshörer getrennt ist von Mikrofon und Verstärker und über ein Kabel mit diesem verbunden wird. Taschengeräte, haben über alle Zeiten in Fällen extremer Hörverluste, manueller Einschränkung, beidohriger Monoversorgung und in der auditiven Reifungsphase von Säuglingen bis zum Zeitpunkt einer stereophonen Versorgung ihre Berechtigung gehabt.

2.2.6. Taschengeräte mit Knochenleitungshörer auf oder im Mastoid

Diese Hörgeräte übertragen akustische Signale über die Leitung des Knochengestütes im Schädel bis zum Innenohr. Da die Funktion unter Umgehung des äußeren Ohres und des Mittelohres geschieht, sind diese Geräte empfehlenswert für Patienten mit Schalleitungs- oder kombinierter Schwerhörigkeit, für die das Tragen einer Otoplastik oder eines Im-Ohr-Gerätes nicht möglich ist (z. B. chronische Infekte, Mißbildungen des äußeren Ohres).

2.2.7. Hörgeräte mit mechanischer Stimulation des Mittelohrsystems

Diese Hörgeräte übertragen akustische Signale unter Umgehung des äußeren Ohres als mechanische Schwingung direkt auf das Knochensystem des Mittelohres.

Die Signalübertragung kann durch elektromagnetische und piezoelektrische Wandler durchgeführt werden. Einmal wird ein kleiner Magnet am oder im Mittelohr befestigt, der im Induktionsfeld Schwingungen ausführt. Im anderen Fall wird ein Schwingquarz mit Empfangsspule im Magnetfeld an gleicher Stelle zu Schwingungen angeregt.

2.3. Hörgeräte mit elektrischer Stimulation

Diese Hörgeräte stimulieren unter Umgehung der gesamten Schalleitung und Schalltransformation im Ohr direkt die Nervenenden der Hörbahn. Dabei werden akustische Signale aufgenommen, in elektrische Signale verwandelt und weiterverarbeitet, so daß sie über eine oder mehrere im oder auf der Cochlea angeordnete Elektroden auf die Nervenenden der Hörbahn übertragen werden können. Die elektrische Stimulation ist das Mittel der Wahl bei Personen, die extrem geringe Hörreste haben oder vollständig taub sind und bei denen der Hörnerv nicht mehr auf physiologischem Wege über die Haarzellen erregt werden kann oder bei denen eine akustische Hörhilfe nicht oder nicht mehr wirksam ist.

Die Rehabilitation von Hörstörungen über Innenohr-Implantate ist Gegenstand der BIAP-Empfehlung 07/1 oder 07/1b (Beschreibung in der Europäischen Definition Nr. 90/385/CEE, veröffentlicht in 7. OCE am 20. Juli 1990).

2.4. Ergänzende Geräte

Folgende ergänzende Geräte sind gewöhnlich Teil des Hörgerätes:

2.4.1. Telefonspule

2.4.2. Audioanschluß

2.4.3. Tinnitus-Masker

3. Zusatzgeräte, die mit dem Hörgerät verbunden werden

Manchmal können Hörschäden allein durch die Versorgung mit Hörgeräten nicht ausreichend kompensiert werden. Die Indikation für die Anwendung einer zusätzlichen Kommunikationshilfe zum Hörgerät oder einer alternativen Kommunikationshilfe anstelle eines Hörgerätes ist dann gegeben, wenn durch die Verwendung eines solchen Gerätes dem Schwerhörigen eine deutliche Verbesserung seiner durch die Hörbehinderung bedingten Situationen gegeben werden kann. Die Entscheidung darüber, ob ein Hörgerät allein oder eine alternative Hörhilfe allein oder eine Kombination von Hörgerät und Zusatzgerät notwendig und zweckmäßig ist, muß in enger Zusammenarbeit zwischen dem verordnenden HNO Arzt und dem die Anpassung durchführenden Hörgeräte-Akustiker erfolgen, insbesondere dann, wenn die Kosten von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden sollen.

3.1. Technik der Übertragung akustischer Signale

Zur Übertragung von akustischen Signalen über größere Distanzen oder bei Störsignalen kann man die Kommunikation verbessern, indem die Schallaufnahme nahe dem Sprecher erfolgt und über geeignete Medien das Nutzsignal zum Hörgerät des Hörbehinderten übertragen wird. Als Medien der Übertragung dienen galvanische Verbindungen, Magnetfelder oder elektromagnetische Hochfrequenzfelder.

3.1.1. Übertragung über galvanische Verbindungen

Man kann die Signalquelle über eine elektrische Leitung mit einem Eingang am Hörgerät verbinden oder, unabhängig von einem Hörgerät, mit einem Hilfsmittel wie Kopfhörer oder Lautsprecher.

3.1.2. Übertragung über Magnetfelder

Ein Wechselstrom hat um den elektrischen Leiter ein wechselndes Magnetfeld mit gleicher Modulation zur Folge. Die Leiter, die zum Aufbau eines Magnetfeldes bestimmt sind, werden als Magnetspulen, Induktionsspulen, Induktionsschleife oder Ringleitung bezeichnet. Eine bestimmte Signalform, z. B. Sprache oder Musik, die dem wechselnden Magnetfeld überlagert ist, läßt sich in einem anderen Leiter wiedergewinnen. Diese Aufnahmeelemente werden als Telefonspule, Induktionsspule oder Magnetschleife (z. B. Magnetischer Kragen) bezeichnet. Die Induktionsleitung als Sender besteht aus einer oder mehreren Wicklungen eines elektrischen Leiters. Die Größe des umfaßten Raumes bestimmt die Zahl von Personen, die über Empfänger das Signal aufnehmen können. Die notwendige Sendeenergie wird durch die versorgte Fläche und die notwendige Feldstärke bzw. die Empfindlichkeit der Empfänger bestimmt. Erfahrungswerte für den Betrieb von Hörgeräten mit Telefonspulen sind: 10 bis 20 W für kleine Flächen, 30 bis 50 W für ein Konferenzzimmer, 100 W für einen Saal.

3.1.3. Signalübertragung durch elektromagnetische Wellen

Funktionsprinzip: Die Amplitude oder die Frequenz der elektromagnetischen Wellen wird normalerweise nach dem akustischen Signal moduliert. Zur Übertragung werden die hochfrequenten Sendesignale generiert, moduliert und auf eine Sendeantenne gespeist. Über die Ausbreitung der elektromagnetischen Hochfrequenzfelder läuft das Signal auf eine Empfangsantenne. Dort wird im nachgeschalteten Verstärker das hochfrequente Signal demoduliert und so das ursprüngliche Schallsignal wiederhergestellt. Man verwendet heute hauptsächlich zwei Träger im Hochfrequenzbereich: Radiofrequenzen und Infrarot-Wellen.

3.1.3.1. Radiofrequenzen

Es gibt einen zugelassenen Sendebereich für die Anwendung der Audiophonologie bei 37 MHz. Die Sendeenergie ist nicht begrenzt. Sie bestimmt aber die Fläche, in der die Signale empfangen werden können. Normalerweise sollte man eine Reichweite von 1000 m nicht überschreiten.

Die Sender können über verschiedene Kanäle und Trägerfrequenzen mehrere Informationen übertragen, ohne daß es zu gegenseitigen Störungen kommt. Die Empfänger können sich auch außer Sichtweite des Senders befinden. Sie enthalten meist auch verschiedene Kanäle analog zu den Sendern und können auch durch Signale des Senders gesteuert werden.

Die Empfänger werden mit dem Hörgerät galvanisch verbunden. Es ist aber auch eine Einspeisung über eine Magnetspule und die Aufnahme über die Telefonspule im Hörgerät möglich.

3.1.3.2. Infrarot-Sendeanlagen

Man nutzt dabei Wellen von 900 nm Wellenlänge, die auch impuls- oder frequenz-moduliert sein können. Die versorgte Fläche um einen Infrarot-Sender hat einen Radius von ca. 30 m. Man kann sie durch Verstärker und zusätzliche Sender vergrößern.

Die Sender können auch auf mehreren Kanälen arbeiten, die sich gegenseitig nicht stören. Ebenso können die Empfänger mit mehreren Kanälen ausgestattet sein und durch Signale des Senders gesteuert werden. Die Empfänger müssen sich in Sichtweite des Senders befinden, da jedes Hindernis die

Übertragung unmöglich macht. Die Empfänger können galvanisch oder über eine kleine Induktionsspule magnetisch mit dem Hörgerät verbunden werden.

3.2. Ankopplung von Hörgeräten an Zusatzgeräte

Bei Hörgeräten ist die Verbindung mit Zusatzgeräten durch induktive Signalaufnahme und seit einiger Zeit auch durch galvanische Zusatzeingänge (Audio-Input) vorbereitet.

3.2.1. Galvanische Ankopplung

Die galvanische Ankopplung von Zusatzgeräten kann über eine beliebige Kabelverbindung erfolgen. Sinnvollerweise wird sie heute zur internationalen Vereinheitlichung über den Audio-Input mit Euro-Stecker und Audio-Schuh verwirklicht. Dies gilt auch für Zusatzgeräte, die keine akustischen Signalquellen sind. Eine galvanische Verbindung ist heute möglich und üblich mit:

- Rundfunk-Fernseh-Geräten;
- Abspielgeräten von Tonträgern, z. B. Kassetten, CD, Schallplatte, Diktiergerät;
- Mithöranlagen, z. B. in Schulen, Kongressen, Ausstellungen,
- Telefon-Mithöranlagen (diese können elektrisch oder akustisch an das Telefon gekoppelt sein);
- Zweitmikrofonen mit verlängertem Kabel zur direkten Einsprache des Gesprächspartners, Konferenzmikrofonen;
- Externem CROS-Mikrofon;
- Externem Lautstärkesteller für Fälle mit Einschränkung der manuellen Beweglichkeit (z. B. Attenuator)
- Empfangseinheiten für drahtlose Übertragung z. B. über Funk, Ultraschall oder Infrarot (siehe auch 5.3.2. und 5.4.).

3.2.2. Induktive Ankopplung

Voraussetzung für eine induktive Ankopplung ist das Vorhandensein einer Induktionsspule (Hör-, Telefonspule) im Hörgerät und einer Sendeschleife, die das Empfangsgebiet umschließt. Für die Kombinationsmöglichkeiten mit den unterschiedlichen Signalquellen gilt analog 2.1. Heute sind induktive Sendeanlagen in folgenden Lebensräumen bekannt: Theater, Kirchen, Kinos und Privatwohnungen. Außerdem gibt es als Sender auch Induktionsschleifen in Halsband-, Kissen- oder Scheckkartenform, die zur magnetischen Übertragung auf kleinere Distanz dienen. Die häufigste tägliche Anwendung ist die induktive Kopplung von Hörgerät und Hörerspule im Telefon.

3.2.3. Ankopplung über Funk

Von einem separaten Mikrofon kann mittels Funk das Schallsignal in das Hörgerät übertragen werden.

3.2.4. Ankopplung über Ultraschall

Von einem separaten Mikrofon kann mittels Ultraschall das Schallsignal in das Hörgerät übertragen werden.

3.2.5. Ankopplung über Infrarot

Von einem separaten Mikrofon kann mittels Infrarot das Schallsignal in das Hörgerät übertragen werden.

3.3. Fernbedienung

Die Funktionen des Hörgerätes können über verschiedene Wege der Signalübertragung mittels einer geeigneten Fernbedienung gesteuert werden.

- 3.3.1 Galvanische Übertragung
- 3.3.2. Induktive Übertragung
- 3.3.3. Übertragung über Funk
- 3.3.4. Übertragung über Ultraschall
- 3.3.5. Übertragung über Infrarot.

4. Selbständige Kommunikationshilfen

Unter selbständigen Kommunikationshilfen sollen Geräte verstanden werden, die nicht in Zusammenhang mit einem Hörgerät betrieben werden.

4.1. Akustische Hilfen

4.1.1. Kopfhörer und Ohrhörer

Diese Zusatzhörer können an alle Signalquellen galvanisch (siehe Punkt 3.2.) oder über geeignete Empfangsgeräte auch drahtlos (siehe Punkt 3.3.) angekoppelt werden.

4.1.2. Akustische Telefonverstärker, Telefonhörer für Schwerhörige usw.

4.1.3. Resonatoren

Ohrpaßstücke können als Hohlkörper so gefertigt werden, daß die natürliche Resonanz dieses Hohlkörpers zur Verstärkung eines entsprechenden Frequenzbereiches dient.

4.1.4. Hörrohre

4.2. Hilfsgeräte, die über andere Sinneswahrnehmungen den Hörschaden verringern

4.2.1 Vibro-taktile Kommunikationshilfen

Die Kommunikationshilfen mit vibro-taktile Übertragung benutzen nicht den klassischen Kanal akustischer Information, sondern ermöglichen die Wahrnehmung von akustischen Phänomenen bis ungefähr 800 Hz unter Ausnutzung des Tastsinnes. Der Schall, der durch ein Mikrofon aufgenommen wird, wird verstärkt und so verändert, daß er über einen Vibrator die Pacinischen Körper in der Haut reizen kann. Diese Körperchen übertragen ihrerseits die Information auf die Nervenendungen, die ihrerseits in der Zone für Hautempfindung des Gehirns Wahrnehmungen auslösen. Kommunikationshilfen mit vibro-taktile Übertragung sind ein Hilfsmittel zur Nutzung durch Personen, die nahezu taub sind.

4.2.2. Optische Hilfen

- 4.2.2.1. Bildtelefon
- 4.2.2.2. Untertitel bei Fernsehsendungen

4.2.2.3. Kommunikationssysteme zum Austausch von schriftlichen Mitteilungen über das öffentlich, Telefonnetz, z. B. Minitel, Bildschirmtext, Btx, Schreibtelefon, Telefax

4.2.3. Systeme zur Kontrolle der akustischen Umwelt durch Aufnahme und Transformation akustischer Signale in Lichtsignale oder in Vibrationen
Die Übertragung der akustischer Emission (Türklingel oder Telefon) zum Rezeptor über Lampen, Blitzleuchten oder Vibratoren kann mit Hilfe eines elektrischen Leiters durch Induktion oder über Radiowellen sowie das elektrische Netz erfolgen.

5. Schlußwort

Für diese BIAP-Empfehlung 06/4 bedeutet der ständige technische Fortschritt natürlich auch, daß sie beständig ergänzt werden muß und aus diesem Grunde nie endgültig abgeschlossen sein wird. Fortschritte in der Technik setzen auch die Weiterentwicklung und Schulung aller Disziplinen voraus, die sich mit technischen Hörhilfen und Kommunikationshilfen befassen. In diesem Sinne kommt die rasche Weiterentwicklung der Kommunikationstechnik sowohl dem Normalhörenden als auch, bei gleichzeitiger Reduzierung des Prothesencharakters von Hörhilfen, besonders dem Schwerhörigen zugute.

Pertisau, 5/91

[< Zurück](#)

[Weiter >](#)