aus der Hals-Nasen-Ohren-Klinik
der
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg/Br.

Schwerhörigkeit und Hörgerät

Eine Studie über
die Ausführung stereophoner Hörgeräteversorgung
in der Freiburger HNO-Klinik
und ihre Ergebnisse

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur
Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg/Br.

Vorgelegt 1979
von Axel Bauer
geboren in Karlsruhe

DS 4°
80
839

Universitäts-
Bibliothek
Freiburg i. Br.

K

D e k a n	:	Prof.Dr.med. Hugo Steim
1.Gutachter	:	Prof.Dr.Ing. Friedrich Keller
2.Gutachter	:	Prof.Dr.med. Hellmut Hille

Promotionsdatum : 07. Nov. 1990

Audiatur et altera pars

(Seneca, Medea)

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung..... 3
1.1. Aufgabenstellung..... 3
1.2. Vergleich mit Untersuchungen anderer Autoren..... 5

2. Arbeitsgrundlagen und Methodik..... 9
2.1 Praxis der Hörgeräteanpassung in der HNO-Klinik Freiburg..... 9
2.2 Statistische Dokumentation von Patientendaten in einer Sichtlochkartei und ihre Auswertung..... 10
2.3 Befragung der Patienten über den Gebrauch der Hörgeräte..... 11
2.4 Fehlerquellen..... 12
2.4.1 Irrtum bei Lochung oder Auszählung..... 12
2.4.2 Ankreuzen mehrerer Alternativen..... 12
2.4.3 Kauf eines anderen als des vorgeschlagenen Gerätes... 14
2.4.4 Berechnung..... 14
2.4.5 niedrige Fallzahlen..... 14
2.5 Zur Methodik des Vergleichens..... 15

3. Darstellung und Interpretation der eigenen Untersuchungen..... 16
3.1 Quantitative und qualitative Entwicklung der stereophonen Hörgeräteversorgung von 1967 bis 1977..... 18
3.1.1 Zunahme der Stereophonie 1967 bis 1977..... 18
3.1.2 Hörgeräte-Bauformen 1967 bis 1977..... 21
3.2 Patientenbezogene Parameter..... 24
3.2.1 Alterszusammensetzung von Patienten, die ein Hörgerät benötigen..... 24
3.2.2 Altersabhängigkeiten bei stereophoner Versorgung..... 26
3.2.3 Geschlechtsunterschiede bei stereophoner Versorgung..... 27

3.2.4 Art der Hörstörung und ihr Einfluß
auf die Stereophonie..... 30

3.3 Audiometrisch meßbare Parameter..... 33

3.3.1 Änderung des Diskriminationsverlustes
für Einsilber..... 34

3.3.2 Optimales Verständnis bei minimaler Lautstärke.... 38

3.4 Keine Stereophonie,weil..... 41

3.5 Nachbetreuung im Vergleich monaural-stereophon..... 46

3.5.1 Trageweise..... 48

3.5.2 Störlärm..... 49

3.5.3 Reparaturen..... 49

4. Tabellarische Übersicht der Ergebnisse..... 51

5. Zusammenfassung..... 56

6. Literaturverzeichnis..... 60

1. Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der stereophonen Hörgeräteversorgung.Mit Hilfe statistischer Untersuchungen soll versucht werden, Eigenarten,Vor- und Nachteile sowie besondere Indikationen dieser Versorgungsart herauszuarbeiten.Dabei werden Arbeitsweise,Entwicklungen und Tendenzen in der audiologischen Abteilung der Universitäts-HNO-Klinik Freiburg im Verlauf der Jahre 1967 bis 1977 widergespiegelt.

Die Untersuchungen beziehen sowohl objektive als auch subjektive Parameter ein.Zu den objektiven Parametern gehören demographische und soziographische auf der einen,technisch-audiometrische Daten auf der anderen Seite.Subjektive Elemente werden durch die Angaben der Patienten im Rahmen der Nachbetreuung durch die audiologische Abteilung eingeführt.Da alle Parameter eng verknüpft sind mit den besonderen Verhältnissen der Freiburger Audiologie-Abteilung,erschien es sinnvoll,im zweiten Abschnitt über Arbeitsgrundlagen und Methodik die Praxis der Hörgeräteanpassung dieser Klinik,die Art der statistischen Dokumentation von Daten in einer Lochkartei sowie die Nachbetreuung der Patienten mittels Fragekärtchen kurz darzustellen.Abschließend wird in diesem Abschnitt noch auf mögliche Fehlerquellen bei der statistischen Auswertung eingegangen.

Im dritten Abschnitt sollen die eigenen Untersuchungen vorgestellt und interpretiert werden.Die zahlenmäßigen Ergebnisse sind schließlich im vierten Abschnitt noch einmal in Tabellenform zusammengefaßt.

Was ist stereophone Hörgeräteversorgung?Eine solche Versorgung

entsteht, wenn man einen Patienten mit zwei Hörgeräten versorgt, für jedes Ohr eines. Vorausgesetzt ist, daß die Asymmetrie des Hörvermögens beider Ohren nicht zu hoch ist. Nach KELLER (14) darf diese jedoch in Einzelfällen bis zu 4o dB betragen. Als Bezugsgröße wird die Differenz der Hörschwellen verwendet. Zur Stereophonie gehören nach KELLER(15):

Zwei Mikrophone in gewissem räumlichen Abstand, zwei Verstärkerteile, zwei Hörer, die voneinander unabhängig und im allgemeinen getrennt arbeiten, separat für jedes der beiden Ohren. In der Regel bedeutet das zwei Hörgeräte desselben Fabrikats, Type sowie elektrischer und akustischer Einstellung.

Von manchen Autoren wird die Bezeichnung "binaural" synonym verwendet, in dieser Arbeit wird jedoch gemeinsam mit KELLER(16) unter binauraler Versorgung folgendes verstanden:

Ein Mikrophon, ein Verstärkerteil, aber zwei Hörer. In der Regel bedeutet dies ein Taschengerät, an das mittels Y-Schnur zwei Hörer, für jedes Ohr einer, angeschlossen sind.

Versorgt man einen Patienten mit nur einem Hörgerät auf einem Ohr und läßt das andere Ohr unversorgt, so liegt die bis heute häufigste, die monaurale Versorgung vor.

Da man bei stereophoner Versorgung zwei Hörgeräte benötigt, ist der Preis solcher Geräte doppelt so hoch wie für monaurale. Es ergibt sich also die Frage, wozu man dann überhaupt diesen Aufwand betreibt. Eine theoretische Begründung liefert v. Arentsschild(1):

Zu seiner Orientierung im dreidimensionalen Raum muß der

Mensch erkennen können,aus welcher Richtung eine Information kommt.Theoretisch benötigt er hierzu zwei Hörorgane,die annähernd dieselben Schallsignale auf Intensitäts-,Laufzeit-und Klangunterschiede hin vergleichen.Voraussetzung hierfür sind eine bestimmte Dauer und ein Zeitverlauf der Signale.Praktisch sind daher bei beiderseitiger Schwerhörigkeit auch zwei Hörgeräte erforderlich und zu verordnen,wenn dadurch die Orientierungsfunktion des Gehörsinnes wiederhergestellt werden kann.

In der Praxis ergeben sich jedoch erhebliche Einschränkungen für die Stereophonie.Neben den hohen Kosten,die seit Ende 1974 von den Kassen unter definierten Bedingungen(42) getragen werden,und der Frage der Asymmetrie des Gehörs gibt es eine Reihe von Kontraindikationen,die hier nur zunächst schlagwortartig erwähnt werden sollen.KELLER(17):die audiologische,die psychologische und die technisch-physiologische Kontraindikation.

In diesem Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis befindet sich die stereophone Hörgeräteversorgung.Den Standort innerhalb dieses Spannungsfeldes zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus der Arbeit einer Klinik heraus zu beleuchten,ist Ziel dieser Dissertation.

1.2 Vergleich mit Untersuchungen anderer Autoren

Ein Teil dieser Arbeit beruht auf der Auswertung von nachträglichen Patientenbefragungen.(Siehe Kapitel 2.3).Einige Autoren haben ähnliche Aktionen durchgeführt und publiziert.Erwähnt seien

die Umfrage, die v. ARENTSSCHILD(1) 1969 in Westberlin mit 1235 auswertbaren Fragebögen durchführte, sowie große Erhebungen von EWERTSEN(7), der schon 1958 in Dänemark 6195 Fragebögen auswertete. Speziell über stereophone Versorgungen arbeiteten in den USA 1962 DIRKS und CARHART(6); die Angaben über die Hörfähigkeit unter 26 verschiedenen typischen Situationen von 2o6 stereophon und 211 monaural versorgten Patienten und 155 Normalhörenden verglichen. Über 1147 stereophon versorgte Erwachsene berichteten 1967 die Amerikaner JORDAN, GREISEN und BENTZEN.(13)
Zu nennen wären noch viele andere, etwa GRIER(8) aus Schottland, der 1968 1236 Antworten erhielt, oder die Briten RICE(38) und BICKNELL und DAVIES(3) von 1966 beziehungsweise 1968. Die Niederländer GROEN und HELLEMA(9) gaben 1963 einen Fragebogen heraus, in dem die Hörgeräte von 58o Patienten mit Noten von 1 bis 1o bewertet wurden. 1966 veröffentlichten die Franzosen BOURGUET et al.(5) einzelne Ergebnisse von 631 Nachuntersuchungen.
Die Aufzählung dieser Namen ist unvollständig; es sind jedoch die Ergebnisse untereinander und mit unserer Arbeit nur teilweise vergleichbar, weil

1. die Methoden der Hörgeräteanpassung differieren,
2. die Arbeiten bis zu 2o Jahre alt sind und die technische Entwicklung seither fortgeschritten ist,
3. die Fragen weder nach Zahl noch Formulierung standardisiert sind und
4. die Interessenlage des Fragestellers die Art der Fragen beeinflußt.

Neben der Patientenbefragung stützt sich diese Arbeit ganz wesentlich auf die in der EKAHA-Sichtlochkartei gespeicherten Daten über Patienten der Universitäts-HNO-Klinik Freiburg(siehe Kapitel 2.2) sowie auf Akten dieser Klinik.
Am ehesten vergleichbar unseren Untersuchungen sind daher Arbeiten von Autoren,die Zugang zu eben diesen Datenspeichern hatten,wie etwa POHL(31),der in seiner Dissertation auch über stereophone Versorgungen berichtet,oder KELLER(14),der die Grundlagen dieser Kartei erarbeitet hat.
Über stereophones Hören mit Hörgeräten berichten darüberhinaus etwa de BOER (4) und GÜTTNER(1o),über Richtungshören mit Hörhilfen LEHNHARDT(3o),der Untersuchungen im reflexionsfreien Raum durchführte;die Verbesserung der Diskrimination von Signalsprache aus Störungen heraus beschrieben POLLACK und PICKETT(37) im Jahre 1958.Den Einfluß des Raumes auf die Sprachverständlichkeit untersuchte 1955 SCHUBERT(39),die Verbesserung des Richtungshörens mit stereophoner Hörbrille bearbeiteten HAHLBROCK et al.(11) 1959.Vorteile der Stereophonie auf audiometrischer Grundlage beschrieb SCHUBERT(4o) 196o.
Hinsichtlich der Vergleichbarkeit solcher Untersuchungen mit dieser Arbeit gelten ähnliche Vorbehalte,wie für die Patientennachbetreuung schon gesagt wurde:

1.Verwendung unterschiedlicher audiometrischer Tests
2.Entwicklung neuer audiometrischer Verfahren in den letzten 2o Jahren und

3.unterschiedliche Fragestellungen der jeweiligen Autoren.

Soweit von den einzelnen Arbeiten her sich Vergleiche anbieten,werden sie an gegebener Stelle noch zitiert werden.

Zunächst jedoch soll jetzt auf Arbeitsgrundlagen und Methodik unserer Arbeit eingegangen werden.

2. Arbeitsgrundlagen und Methodik

2.1 Praxis der Hörgeräteanpassung in der HNO-Klinik Freiburg

Bis heute existieren international und zum Teil auch national noch keine absolut einheitlichen Verfahrensweisen bei der Anpassung von Hörgeräten. Dies hat teils historische und entwicklungsbedingte, teils praktische Gründe. So ist es sicher einleuchtend, daß in einer Universitätseinrichtung mit wissenschaftlicher Interessenlage und entsprechender Ausstattung andere und aufwendigere Untersuchungen und Methoden zur Anwendung gelangen können als sie einem "normalen" Facharzt oder Hörgeräte-Akustiker zur Verfügung stehen. Unsere Arbeit basiert auf den in der Universitäts-HNO-Klinik Freiburg angewandten Methoden, wie sie von KELLER (18) beschrieben und in Form einer Tabelle dargestellt wurden. Dennoch sollen hier einige für unsere Arbeit wesentliche Schritte des praktischen Vorgehens wenigstens ansatzweise geschildert werden.

Tonaudiometrie: gemäß ISO 389-1975 (44), Messung von Luft- und Knochenleitungsschwelle; außerdem Feststellung der Unbehaglichkeitsschwelle bei Luftleitung. Anschließend Versuch nach Rinne und Weber sowie Sprachabstandskontrolle für Umgangssprache mit Zahlen und Einsilbern gemäß DIN 45621-1961 (43).

Sprachaudiometrie: Ermittlung der Zahlen- und Einsilber-Kurven nach dem Freiburger Sprachverständnistest (DIN 45621) mittels des von HAHLBROCK (12) beschriebenen Verfahrens. Aufnahme für beide Ohren getrennt über Luftleitung, gegebenenfalls auch über Knochenleitung (nur Zahlentest).

Der nächste Schritt ist nun die Berechnung des sogenannten

formationen über circa 5o Parameter.Für jeden Parameter gibt es mehrere Werteklassen.Für jede Werteklasse existiert eine Lochkarte.Auf jeder Karte werden nun die Nummern derjenigen Patienten gelocht,die in diese Werteklasse fallen.Die Nummer jedes Patienten ist in seinen Akten vermerkt.Durch Übereinanderlegen von zwei oder mehr Lochkarten und Auszählen der gemeinsam gelochten Felder kann man die Zahl der Patienten ermitteln,auf die beide(oder mehr) Werteklassen zutreffen.Beispiel:Ist das Feld Nr.814 sowohl auf der Karte "stereophon" als auch auf der Karte "Innenohr" gelocht, dann bedeutet dies,daß der Patient Nr.814 unter einer Schallempfindungsschwerhörigkeit leidet,die mit einem stereophonen Hörgerät versorgt wurde.Die Vielfalt solcher Kombinationsmöglichkeiten mit den Lochkarten ist nahezu unbegrenzt und je nach der Fragestellung des Untersuchers verschieden.Durch möglichst geschickte Kombinationen lassen sich statistische Aussagen über Patientenkollektive gewinnen.Voraussetzung ist eine möglichst hohe Zahl von Patienten. In unserer Kartei sind derzeit(Ende 1978) Daten von über 2ooo Patienten gespeichert.Die Ergebnisse dieser Arbeit,also Abschnitt 3. und 4., beruhen auf der Auswertung der Kartei hinsichtlich der Parameter, die mit der Stereophonie in Zusammenhang gebracht werden konnten.

2.3 Befragung der Patienten über den Gebrauch der Hörgeräte (24)

Gut ein Jahr nach einer Hörgeräteanpassung in der Freiburger HNO-Klinik wird den Patienten in einem Briefumschlag eine Karte zugeschickt,deren eine Hälfte als(bereits frankierte) Postkarte zurück-

zusenden ist.(Siehe Abbildung 1)
In unserer Arbeit werden die Antworten auf diesen Fragekärtchen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen,da sie letztlich über den Langzeiterfolg der stereophonen Hörgeräteversorgung aus der Sicht des Patienten Aussagen machen.Um möglichst viele Patienten zum Antworten zu bewegen,hat KELLER die Kärtchen so einfach und zugleich optisch ansprechend gestaltet.Nach KELLER(25) wurden etwa 65% der Karten zurückgeschickt,POHL(32) konnte davon 72% auswerten.(Das waren 47% der Angeschriebenen). Der Autor konnte bei 1955 Patienten der Jahre 1967-1972 993 Antwortkarten=51% auswerten.

2.4 Fehlerquellen

2.4.1 Irrtum bei Lochung oder Auszählung

--Es besteht die Möglichkeit,daß Patientendaten nicht korrekt aus den Akten auf die Lochkarten übertragen werden.Es dürfte sich hier in der Regel aber um zufällige Fehler handeln,die das Ergebnis nicht in einer bestimmten Richtung verfälschen. Nach einer Analyse von POHL(33) beträgt dieser Fehler unter 1%.
--Der Autor selbst kann sich bei der Auszählung geirrt haben. Daher wurden alle Zählungen doppelt durchgeführt.Ergaben sich Differenzen,so entschied eine dritte Auszählung.

2.4.2 Ankreuzen mehrerer Alternativen

Bei der Beantwortung der Fragekärtchen haben die Patienten gerade bei den Fragen nach Gebrauch und Störlärm gelegentlich

der:

:

DRUCKSACHE

Universitäts-HNO-Klinik

Herrn Dr. Friedrich Keller

Abteilung Hörprüfung

D 78 FREIBURG i. Br.

Sehr geehrter Patient,

vor gut einem Jahr waren Sie in unserer Klinik und haben sich die Ohren untersuchen lassen. Die Hörbehinderung, die wir gemessen haben, läßt sich mit einem Hörgerät bessern. In unserer gemeinsamen Sprachprüfung haben wir ein Gerät spezieller technischer Daten ermittelt, das die Besonderheiten Ihres Gehörs berücksichtigt. Wir haben es Ihnen empfohlen und Ihnen hierüber unsere Bescheinigung ausgestellt.

Bitte, machen Sie sich die kleine Mühe und lassen Sie mich mit der anhängenden Antwortkarte wissen, wie weit sich Ihre Wünsche und Hoffnungen erfüllt haben.

Mit freundlichem Gruß

Dr. Friedrich Keller

Abteilung Hörprüfung

Freiburg, den

Universitäts-HNO-Klinik

itte

ennen Sie diesen Teil →

b, kreuzen die zu-

effenden Antworten

n, und senden Sie ihn

ir zurück.

anke!

Sehr geehrter Herr Dr. Keller,

Ihre Karte habe ich erhalten und danke Ihnen dafür. Aufgrund der Empfehlung der Klinik habe ich ein Hörgerät erworben und trage es seitdem

- ☐ regelmäßig jeden Tag.
- ☐ manchmal zu besonderen Gelegenheiten.
- ☐ selten, weil es wenig nützt.

Mit dem Hörgerät höre ich leider auch viel mehr den unangenehmen Lärm:

- ☐ Das ist zwar lästig, aber ich komme trotzdem zurecht.
- ☐ Bei einer Unterhaltung verstehe ich dann gar nichts mehr.
- ☐ Ich schalte dann das Hörgerät aus oder trage es nicht.

Mit Reparaturen des Hörgeräts habe ich

- ☐ kaum Sorgen.
- ☐ manchmal Kummer.
- ☐ ständig Ärger.

Für mich trifft das alles nicht zu,

- ☐ weil ich nach der Untersuchung in der Klinik den Kauf eines Hörgeräts vorerst zurückgestellt habe.

Mit freundlichem Gruß

b. 1 Vorder- und Rückseite der Postkarte der Audiologie-Abteilung

zwei Alternativen angekreuzt und es wurde zweimal gelocht. Der Autor hat diesen Fehler eliminiert, indem er sich bei den entsprechenden Berechnungen auf die Zahl der Patienten und nicht auf die Zahl der Antworten bezog.

2.4.3 Kauf eines anderen als des vorgeschlagenen Gerätes

Nicht alle Patienten haben das ihnen empfohlene Hörgerät gekauft. Es sind dann falsche Daten in unserer Kartei gespeichert. 1969 gab es z.B. 32 solcher Fälle, also 7,5% bei einer Gesamtzahl von 431 Patienten. Dieser Fehler vermindert sich aber dadurch, daß die tatsächlich verkauften Geräte sich in ihrer Leistung meist sehr unwesentlich von den vorgeschlagenen unterscheiden. Dies wird in der Audiologie-Abteilung kontrolliert.

2.4.4 Berechnung

Bei der Berechnung von Prozentzahlen, die in dieser Arbeit erscheinen, hat der Autor einen Taschencomputer benutzt. Es wurde auf eine Stelle nach dem Komma genau abgelesen. Fehler von o,1% in den Diagrammen sind unbedeutend, da sie in der Zeichengenauigkeit liegen.

2.4.5. niedrige Fallzahlen

Ein allgemeines Problem der Statistik sind kleine Fallzahlen. Treffsichere Ergebnisse erhält man nur bei genügend großen Kollektiven. Bei unseren Untersuchungen mit meist mehreren Hundert bis zu 2000 Personen war dies in der Regel gewährleistet. Wo sehr geringe Zahlen zugrunde lagen, wurden neben den Prozentzahlen

3. Darstellung und Interpretation der eigenen Untersuchungen

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse unserer Untersuchungen vorgestellt und diskutiert. Unsere Arbeit stützt sich dabei auf die Auswertung der oben beschriebenen Sichtlochkartei, auf die beantworteten Fragekärtchen sowie auf das Aktenmaterial der Audiologischen Abteilung der Freiburger Universitäts-HNO-Klinik.

Der Zeitraum unserer Betrachtungen umfaßt die Jahre 1967 bis 1977. Das Jahr 1967 stellt den Beginn der Arbeit mit der Sichtlochkartei dar, seither waren Daten über Patienten der Audiologie-Abteilung in dieser Form verfügbar, 1977 war der zum Zeitpunkt unserer Arbeit letzte Jahrgang mit abgeschlossenen Akten. Da die Übertragung der Daten aus den Patientenakten in die Lochkartei aus organisatorischen und zeitlichen Gründen nicht unmittelbar am Jahresende erfolgen kann, wird verständlich, daß die Lochkartei zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen nur Daten über insgesamt 1955 Patienten der Jahre 1967 bis Anfang 1972 enthielt. Diese Patienten bilden das Grundkollektiv unserer auf den Lochkarten basierenden Ergebnisse.

Für eine Reihe weiterer Untersuchungen hielt es der Autor jedoch für notwendig, auch Daten aus neueren Jahrgängen heranzuziehen. Hierbei war es unumgänglich, die Patientenakten einzeln durchzusehen. Auf diese Weise gewann der Autor Informationen über insgesamt 2857 Patienten der Jahre 1972 bis 1977. Diese 2857 Patienten bilden das Grundkollektiv unserer Ergebnisse für diese sechs Jahrgänge.

Eine Folge dieser Tatsache ist eine gewisse Heterogenität der

Vergleichszeiträume.Der Autor empfand dies jedoch nicht unbedingt als Nachteil,da ein großer Teil der den Lochkarten entnommenen Informationen als relativ zeitstabil betrachtet werden konnte,wie etwa "Art der Hörstörung",Geschlechtsunterschiede in der Hörgeräteverordnung oder audiometrische Parameter.Die zeitlabilen Parameter wie etwa quantitative Veränderungen,Hörgeräte-Bauformen oder soziographische Daten konnten hingegen größtenteils den neueren Akten von 1972 bis 1977 entnommen werden.

Wie unter 2.5 bereits erwähnt,hat der Autor für seine Arbeit die Methode des Vergleichs zwischen stereophoner und monauraler Versorgung gewählt.Hierbei werden sich statistische Unterschiede zwischen beiden Arten ergeben.Aufgabe der Diskussion und Interpretation ist es,von diesen quantitativ-statistischen Zusammenhängen auf qualitativ-kausale zu schließen.Dieser Schluß ist oft schwierig und gelegentlich nicht eindeutig zu ziehen. Autor und Leser müssen sich der Relativität solcher Deutungsversuche stets bewußt bleiben.

Das reine Zahlenwerk unserer Arbeit ist tabellarisch komprimiert im 4.Abschnitt ergänzend zusammengestellt.

In diesem 3.Abschnitt sollen die Ergebnisse im Textzusammenhang besprochen werden.Dabei werden auch Tabellen und Diagramme zur Verwendung kommen.Bei allen Diagrammen wurde folgende Darstellung gewählt:Die Abszisse trägt den zu beschreibenden Parameter (z.B. das Alter der Patienten),während auf der Ordinate der jeweils entfallende Anteil in Prozent verzeichnet ist.Dabei besitzt

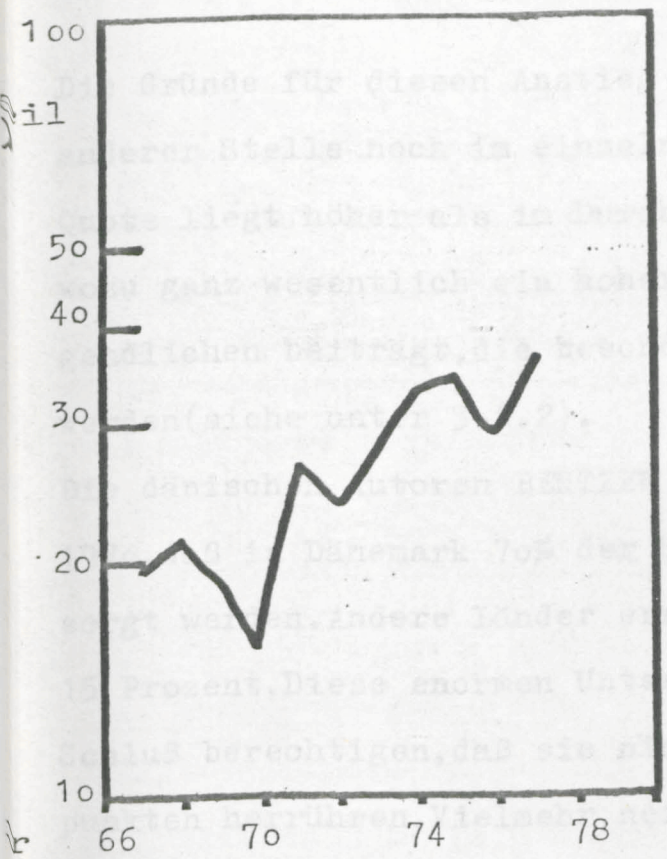
die Abszisse linearen, die Ordinate aber logarithmischen Maßstab. Auf diese Weise gelingt es, Proportionen, also beispielsweise Verdoppelungen oder Halbierungen, unverzerrt darzustellen. Denn eine Steigerung von 1% auf 3% ist sicher ebenso bedeutsam wie eine von 2o% auf 6o%, beide Male handelt es sich nämlich um eine Verdreifachung der Anteile. Auf der logarithmischen Skala sind jeweils Abstände von 1o% markiert.
Im folgenden sollen nun die Ergebnisse unter verschiedenen Gesichtspunkten geordnet in fünf Kapiteln abgehandelt werden.

3.1 Quantitative und qualitative Entwicklung der stereophonen Hörgeräteversorgung von 1967 bis 1977

Quantitative und qualitative Entwicklung bei den Hörgeräten allgemein und so auch bei stereophonen Versorgungen sind eng miteinander verflochten und sollen daher im Zusammenhang betrachtet werden.

3.1.1 Zunahme der Stereophonie 1967 bis 1977

Die Abbildung 2 zeigt in eindrucksvoller Weise die Zunahme stereophoner Verordnungen in der Freiburger HNO-Klinik innerhalb von 1o Jahren. Lag deren Anteil 1967 bei knapp 2o% und verminderte sich sogar noch bis 197o auf 15%, so ist seither ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen. 1974 wurde die 3o%-Grenze überschritten und 1977 sind 36,3% stereophone Versorgungen erreicht, d.h. mehr als ein Drittel aller Patienten, die heute ein Hörgerät erhalten, werden stereophon versorgt.
Die



.2 Zunahme empfohlener stereophoner Versorgung seit 1967

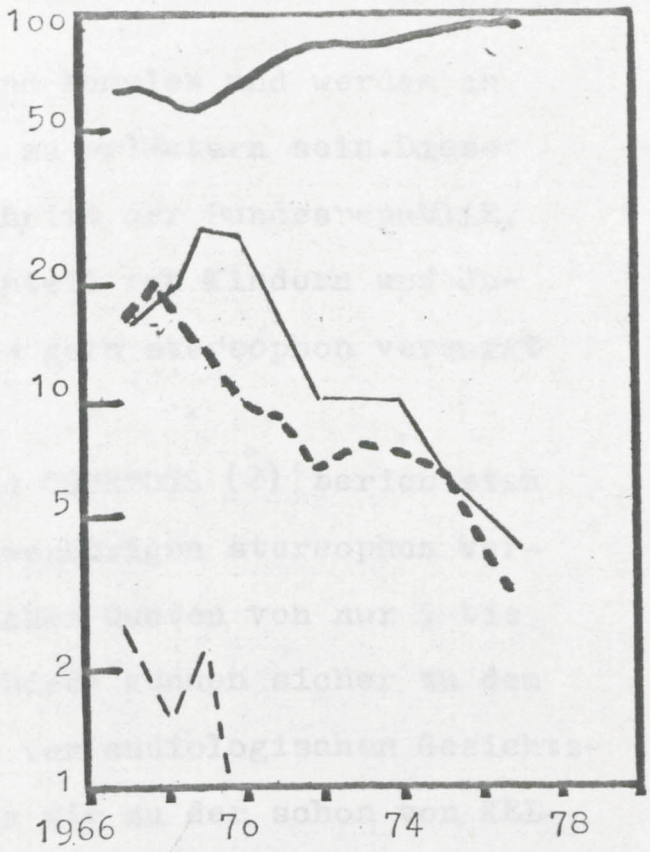
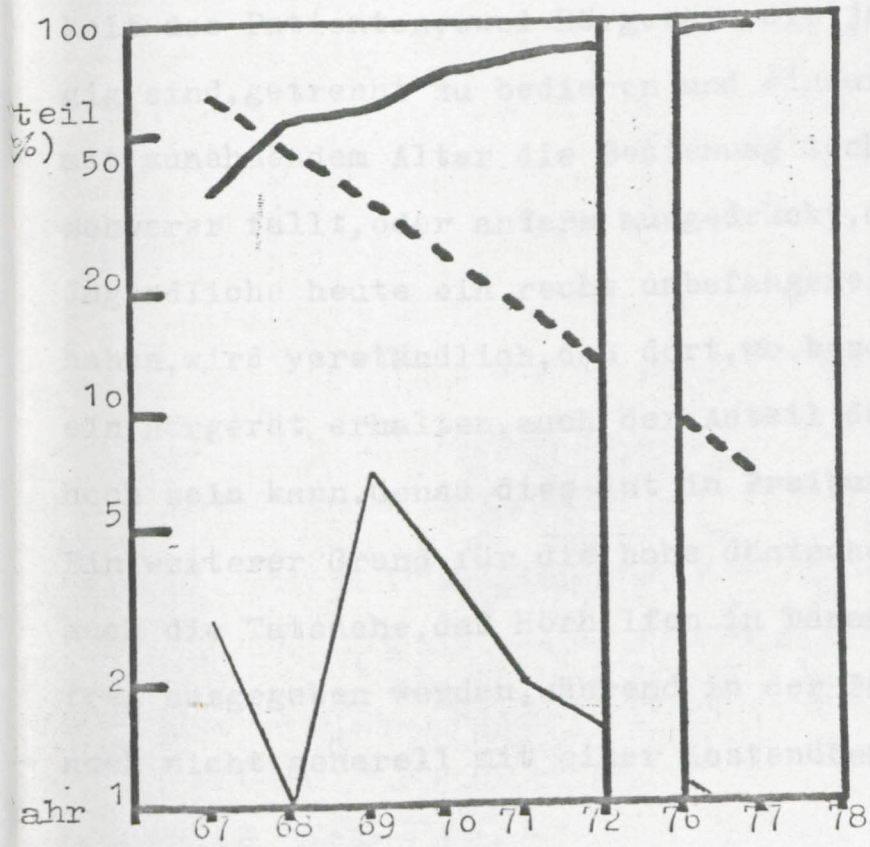


Abb.3 Hörgeräte-Bauformen

—— Hdo - - - Hörbrillen

—— Tascheng. - - - IdO



HdO

Hörbrillen

Taschengeräte

.bb.4 Bauformen stereophoner Hörgeräte

Die Gründe für diesen Anstieg sind komplex und werden an anderer Stelle noch im einzelnen zu erläutern sein.Diese Quote liegt höher als im Durchschnitt der Bundesrepublik, wozu ganz wesentlich ein hoher Anteil von Kindern und Jugendlichen beiträgt,die besonders gern stereophon versorgt werden(siehe unter 3.2.2).

Die dänischen Autoren BENTZEN und COURTOIS (2) berichteten 197o,daß in Dänemark 7o% der Schwerhörigen stereophon versorgt werden.Andere Länder erreichen Quoten von nur 5 bis 15 Prozent.Diese enormen Unterschiede können sicher zu dem Schluß berechtigen,daß sie nicht von audiologischen Gesichtspunkten herrühren.Vielmehr neigen wir zu der schon von KELLER (26) vertretenen Ansicht,daß außerhalb Dänemarks Faktoren maßgeblich sind,die eine psychologische Kontraindikation bewirken.Darunter versteht man die Unwilligkeit oder Unfähigkeit des Patienten,zwei Hörgeräte,die ja voneinander unabhängig sind,getrennt zu bedienen und einzuregeln.Da den Menschen mit zunehmendem Alter die Bedienung technischer Geräte immer schwerer fällt,oder anders ausgedrückt,da Kinder und vor allem Jugendliche heute ein recht unbefangenes Verhältnis zur Technik haben,wird verständlich,daß dort,wo besonders viele junge Menschen ein Hörgerät erhalten,auch der Anteil der Stereophonie besonders hoch sein kann.Genau dies ist in Freiburg der Fall.(siehe 3.2.2).

Ein weiterer Grund für die hohe dänische Zahl ist aber sicher auch die Tatsache,daß Hörhilfen in Dänemark vom Staat kostenfrei ausgegeben werden,während in der Bundesrepublik der Patient noch nicht generell mit einer Kostenübernahme durch die Kassen

rechnen kann, soweit es sich um stereophone Versorgung handelt. Vielmehr ist dazu eine ausführliche ärztliche Bescheinigung notwendig, in der auf die besondere Bedeutung der stereophonen Versorgungsart für den Einzelfall hingewiesen werden muß. Weiteres über Kostenfragen siehe Kapitel 3.4.

Insgesamt läßt sich sagen, daß die Freiburger Klinik dabei ist, den in der Bundesrepublik sicher bestehenden Nachholbedarf an Stereophonie für ihren Einzugsbereich aufzuholen.

3.1.2 Hörgeräte-Bauformen 1967-1977

3.1.2.1 Bauformen insgesamt

Die Abbildung 3 zeigt die Veränderungen der Hörgeräte-Bauformen seit 1967. Dabei ist folgendes zu beobachten:

1.) Der Anteil der HdO-Geräte stieg von etwas mehr als 60% im Jahre 1967 auf 93% im Jahre 1977.

2.) Der Anteil der Hörbrillen und Taschengeräte fiel im gleichen Zeitraum von etwas unter 20% auf 3,0% (Brillen) bzw. 4,0% (Taschengeräte).

3.) IdO-Geräte, 1967 noch mit 2,5% vertreten, werden heute praktisch überhaupt nicht mehr verordnet.

Die Gründe für diese Veränderungen sind vielschichtig, sie sollen unter 3.1.2.3 besprochen werden.

3.1.2.2 Bauformen stereophoner Hörgeräte

Die Abbildung 4 zeigt nur die Veränderungen der Bauformen stereophoner Geräte seit 1967. Dabei zeigt sich:

1.) Der Anteil der Hdo-Geräte stieg von 35% im Jahre 1967 auf 93,3% im Jahre 1977.

2.) Hörbrillen fanden für stereophone Versorgung 1967 noch zu 62% Verwendung, 1977 nur noch zu 6,7%.

3.) Taschengeräte wurden 1967 in 3% der Fälle verwandt, 1977 überhaupt nicht mehr.

4.) IdO-Geräte wurden für die Stereophonie nicht verwendet.

3.1.2.3 Diskussion dieser Entwicklung

Die auffälligste Veränderung ist sicherlich der enorme Zuwachs an HdO-Geräten, den man ohne Übertreibung als "Siegeszug" des Hdo-Gerätes bezeichnen kann. Ausschlaggebend dafür sind wohl weniger die audiometrischen Parameter, da es beim heutigen Stand der Technik möglich ist, auch mit Hörbrillen und Taschengeräten genügend hohe Verstärkungswerte zu erzielen. Entscheidend sind hier vielmehr in erster Linie physiologische und psychologische Faktoren. Zu den physiologischen zählt vor allem die Tatsache, daß beim Hdo-Gerät die Schallaufnahme hinter dem Ohr erfolgt, also fast am natürlichen Ort, im Gegensatz zum Taschengerät. Zu den psychologischen Faktoren zählt zum Beispiel die kosmetische Unauffälligkeit der Geräte, wie sie sonst nur bei Hörbrillen gegeben ist.

Die stereophonen Versorgungen haben ihren Rückstand an HdO-Geräten voll aufgeholt. Damit verbunden ist ein entsprechender Rückgang für Hörbrillen, die 1967 noch 62% der Stereophonie ausmachten, während sie heute, wie bei der monauralen Versorgung auch, zu den Raritäten zu zählen sind. Der hohe Anteil seinerzeit erklärt sich

aus der mit einer Brille elegant möglichen Versorgung beider Ohren. Dabei schien es besonders günstig,daß man Brille und Hörgerät in einem hatte.Doch gerade hier liegen wohl auch die Grenzen der Hörbrille:Gerade ältere Menschen brauchen meist zwei Brillen für Nähe und Ferne(Presbyopie).Hierbei erweist sich die Kombination mit dem Hörgerät als unpraktikabel.Überdies ist die Auswahl hergestellter Typen bei den Hörbrillen sehr beschränkt.
Menschen mittleren Alters,die ständig eine Brille tragen,also Myope und Hypermetrope,sind für Hörbrillen geeignet.Ein wichtiger Grund für die Abnahme der Brillen ist aber zweifellos der gestiegene Anteil junger Menschen und Kinder an der stereophonen Versorgung.Für kleine Kinder sind die Gestelle zu groß,und die Mehrzahl der Jugendlichen benötigt überhaupt keine Brille,weil sie emmetrop sind.
Auch die Taschengeräte sind erheblich zurückgegangen.Ihr Vorteil liegt in ihrer Wirtschaftlichkeit(geringer Batterieverbrauch) und der hohen Verstärkung.Gerade bei der stereophonen Versorgungsart aber haben sie nie eine große Rolle gespielt,da man zwei Geräte rechts und links auf der Brust tragen mußte.Überdies ist es jetzt auch möglich,durch die Entwicklung circumauriculärer Ohrpaßstücke sogar kleinen Kindern HdO-Geräte zu verordnen,so daß es heute praktisch keine stereophonen Versorgungen mit Taschengeräten mehr gibt.
Aufgrund der ungenügenden akustischen Eigenschaften und mangelnder Vielfalt im Typenangebot spielen IdO-Geräte heute so gut wie keine Rolle.
Zusammenfassend läßt sich sagen,daß bei allen Versorgungsarten heute das HdO-Gerät absolut dominiert.Hörbrillen haben insbesondere bei der Stereophonie ein gewisses Reservat behalten,Taschengeräte

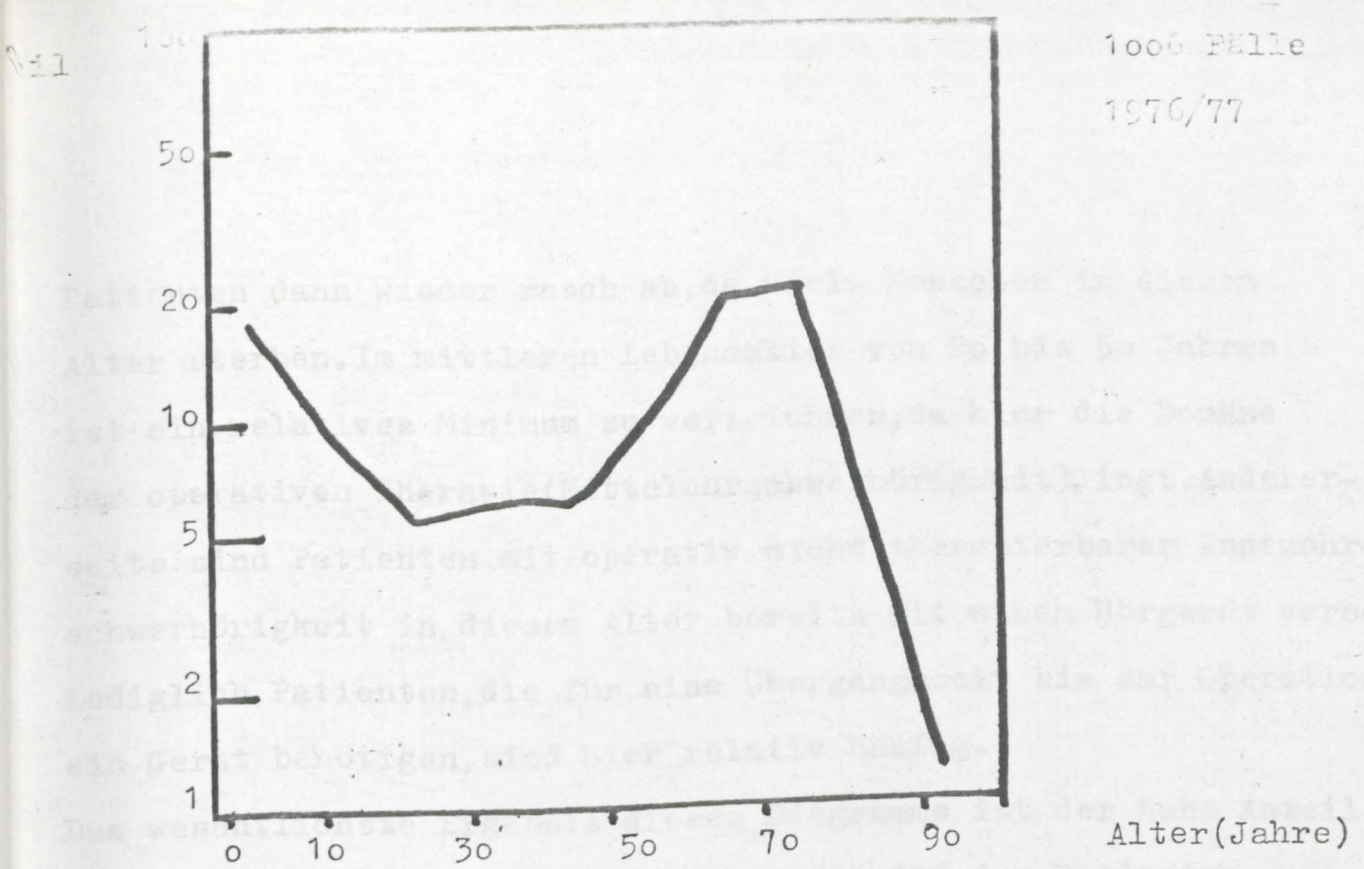
werden nur noch bei monauraler Versorgung für hohe Verstärkung verwendet.

3.2. Patientenbezogene Parameter

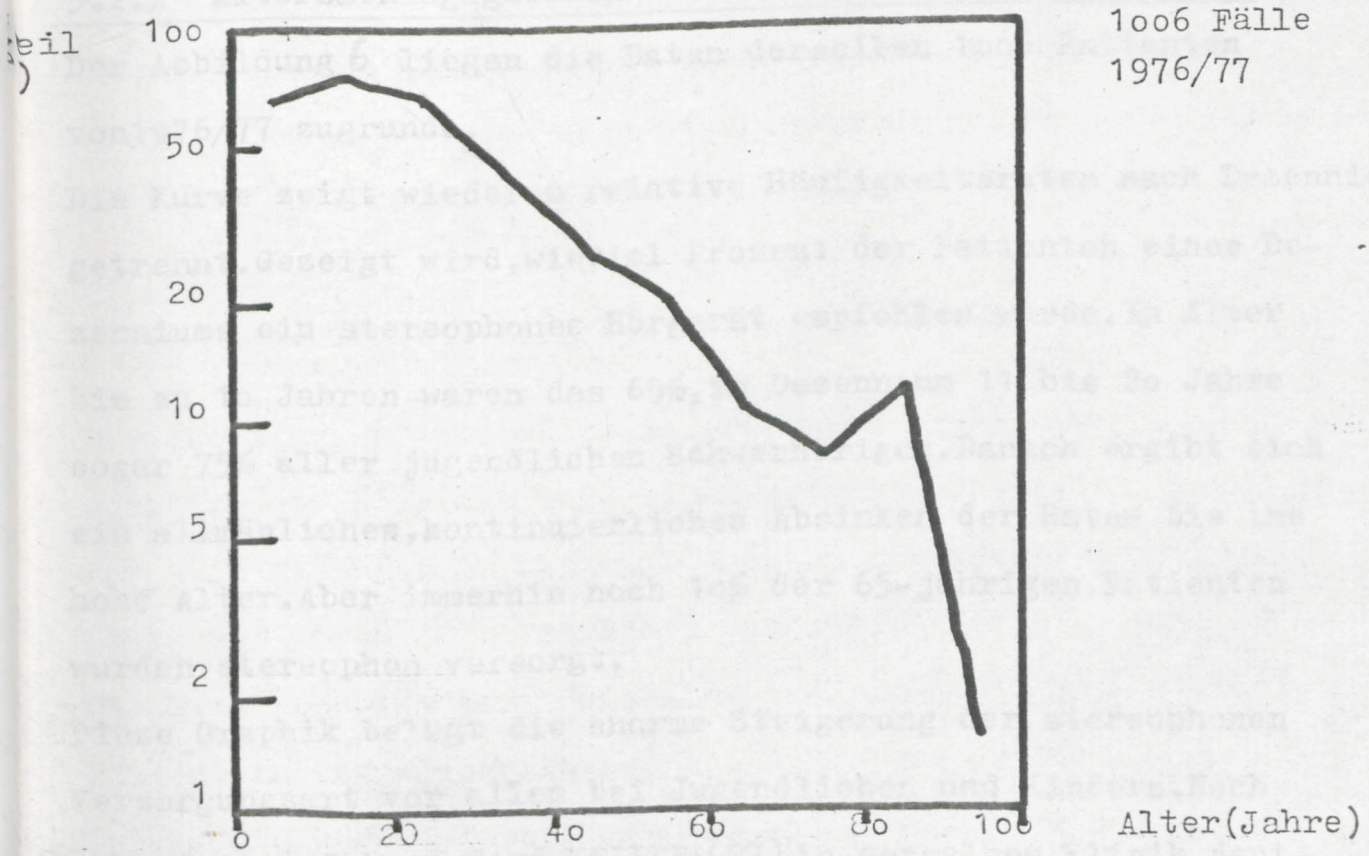
In diesem Kapitel soll dargestellt werden, inwiefern Alter, Geschlecht und die Art der Hörstörung die Wahl eines stereophonen Hörgerätes beeinflussen.

3.2.1 Alterszusammensetzung von Patienten, die ein Hörgerät benötigen.

Untersucht wurde die Altersschichtung aller 1006 Patienten, die 1976 und 1977 in der Freiburger HNO-Klinik ein Hörgerät angepaßt bekamen. Siehe dazu die Abbildung 5.
Die Kurve zeigt eine bimodale Verteilung. Das eine Maximum liegt mit fast 18% im Alter bis zu 10 Jahren, das andere mit etwa 20% im Alter von 60 bis 75 Jahren. Das heißt, etwa jeder fünfte Patient, der derzeit in Freiburg ein Hörgerät bekommt, ist unter 10 Jahre alt, weitere gut 40% sind zwischen 60 und 80 Jahren. Alle anderen Altersgruppen liegen je Dezennium zwischen 5% und 10% relativer Häufigkeitsrate.
Auch an dieser Kurve wird der besondere Rang deutlich, den in Freiburg die Pädoaudiologie einnimmt. Offenbar besteht auf diesem Gebiet nach wie vor ein nicht zu unterschätzender Nachholbedarf.
Der hohe Anteil älterer Menschen ist wenig verwunderlich, da sich hierin natürlich die Altersschwerhörigkeit (Presbyakusis) in erster Linie dokumentiert. Jenseits des 80. Lebensjahres nimmt die Zahl der



.5 Alterszusammensetzung der Patienten, die einer Hörgeräteversorgung bedürfen.



.6 Altersabhängigkeit empfohlener stereophoner Hörgeräteversorgung. Prozentualer Anteil jedes Einzeldezenniums.

Patienten dann wieder rasch ab,da viele Menschen in diesem Alter sterben.Im mittleren Lebensalter von 2o bis 5o Jahren ist ein relatives Minimum zu verzeichnen,da hier die Domäne der operativen Therapie(Mittelohrschwerhörigkeit)liegt.Andererseits sind Patienten mit operativ nicht therapierbarer Innenohrschwerhörigkeit in diesem Alter bereits mit einem Hörgerät versorgt. Lediglich Patienten,die für eine Übergangszeit bis zur Operation ein Gerät benötigen,sind hier relativ häufig.
Das wesentlichste Ergebnis dieses Diagramms ist der hohe Anteil von Kindern unter 1o Jahren,die derzeit 18% der Patienten ausmachen.

3.2.2 Altersabhängigkeiten bei stereophoner Versorgung

Der Abbildung 6 liegen die Daten derselben 1oo6 Patienten von1976/77 zugrunde.
Die Kurve zeigt wiederum relative Häufigkeitsraten nach Dezennien getrennt.Gezeigt wird,wieviel Prozent der Patienten eines Dezenniums ein stereophones Hörgerät empfohlen wurde.Im Alter bis zu 1o Jahren waren das 69%,im Dezennium 11 bis 2o Jahre sogar 75% aller jugendlichen Schwerhörigen.Danach ergibt sich ein allmähliches,kontinuierliches Absinken der Raten bis ins hohe Alter.Aber immerhin noch 1o% der 65-jährigen Patienten wurden stereophon versorgt.
Diese Graphik belegt die enorme Steigerung der stereophonen Versorgungsart vor allem bei Jugendlichen und Kindern.Noch vor einigen Jahren fand KELLER (27) in derselben Klinik deutlich niedrigere Zahlen.So wurden damals nur etwas über 2o%

der bis zu zehnjährigen und 5o% der 11 bis 2o-jährigen Patienten stereophon versorgt.Auch alle anderen Altersgruppen lagen niedriger.
Die Steigerung bei Kindern und Jugendlichen zeigt die große Bedeutung,die die Pädoaudiologie in Freiburg der Stereophonie beimißt.Gerade junge Menschen in der Ausbildung sind auf ein optimales Hörvermögen angewiesen,ebenso Kinder während des ersten Lebensjahrzehnts in Kindergarten und Grundschule.
Doch auch für Erwachsene im Berufsleben hat die Stereophonie offenkundig an Bedeutung erheblich zugenommen,wie die recht hohen Werte bei den bis zu vierzigjährigen Patienten zeigen.
Mit steigendem Alter sinken die Ansprüche an das Hörvermögen (siehe unter 3.4),demgemäß nimmt der Anteil stereophoner Geräte in den höheren Altersklassen rasch ab.Vermutlich wäre aus audiologischen Gründen eine Steigerung stereophoner Versorgungen in dieser Gruppe noch durchaus möglich und wünschenswert.

3.2.3 Geschlechtsunterschiede bei stereophoner Versorgung

Die Abbildung 7 zeigt die Altersabhängigkeit empfohlener stereophoner Hörgeräteversorgung getrennt für beide Geschlechter,auch hier als prozentuale Anteile der Einzel-Dezennien. Grundlage waren 1955 Patienten der Jahre 1967 bis 1972.
Die Graphik zeigt zwei Ergebnisse:
Während in den Altersgruppen bis 2o Jahren der relative Anteil stereophoner Versorgungen bei den Mädchen höher ist als bei den Jungen(bis 1o Jahre 1,4 mal,11 bis 2o Jahre 1,1mal so hoch),kehrt sich dieses Verhältnis jenseits des 2o.Lebens-

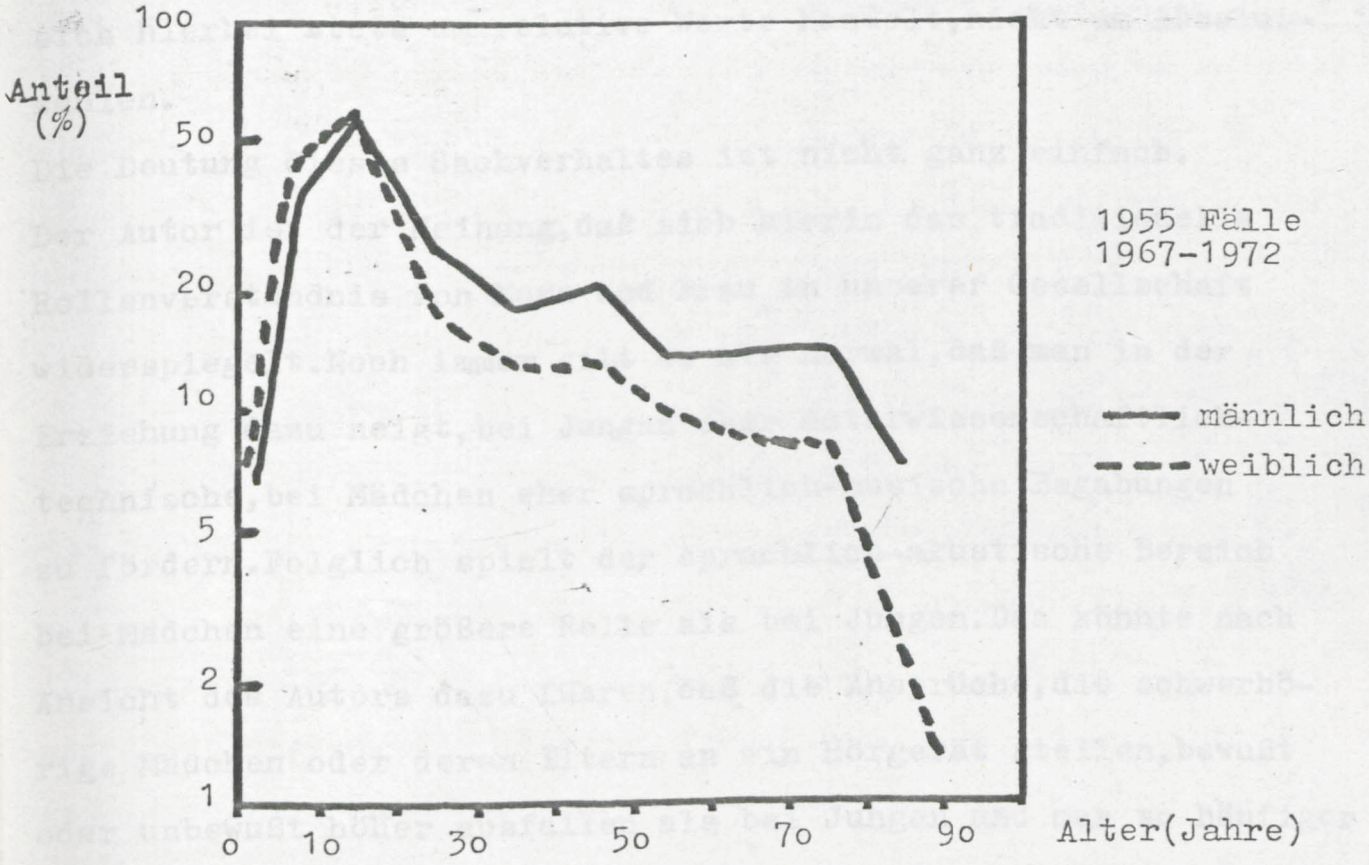


Abb.7 Altersabhängigkeit empfohlener stereophoner Hörgeräteversorgung getrennt nach Geschlecht. Prozentualer Anteil jedes Einzeldezenniums.

jahres um.Jetzt erhalten relativ mehr Männer als Frauen ein stereophones Hörgerät(21 bis 3o Jahre 1,3 mal,41 bis 5o Jahre 1,5 mal,71 bis 8o Jahre 1,8 mal mehr).Zu beachten ist,daß es sich hierbei stets um relative Werte handelt,nicht um Absolutzahlen.

Die Deutung dieses Sachverhaltes ist nicht ganz einfach. Der Autor ist der Meinung,daß sich hierin das traditionelle Rollenverständnis von Mann und Frau in unserer Gesellschaft widerspiegelt.Noch immer gilt es als normal,daß man in der Erziehung dazu neigt,bei Jungen eher naturwissenschaftlich-technische,bei Mädchen eher sprachlich-musische Begabungen zu fördern.Folglich spielt der sprachlich-akustische Bereich bei Mädchen eine größere Rolle als bei Jungen.Das könnte nach Ansicht des Autors dazu führen,daß die Ansprüche,die schwerhörige Mädchen oder deren Eltern an ein Hörgerät stellen,bewußt oder unbewußt höher ausfallen als bei Jungen und man so häufiger ein stereophones Gerät für Mädchen verwendet.

Demgegenüber kehren sich mit Aufnahme der Berufstätigkeit die Verhältnisse um:Der Mann am Arbeitsplatz stellt höhere akustische Ansprüche als die Hausfrau am heimischen Herd.Daher überwiegt jetzt der relative Anteil der Stereophonie bei den Männern ganz deutlich.Mit steigendem Alter verstärkt sich diese Tendenz noch.Eine Stütze für diese Annahme bildet auch die Tatsache,daß bei den absoluten Zahlen deutlich mehr Männer als Frauen überhaupt ein Hörgerät erhalten,nämlich im Durchschnitt der 2o bis 7o-jährigen etwa 1,4 mal mehr Männer als Frauen.Zwar haben Männer eine früher beginnende und auch ausgeprägtere Altersschwerhörigkeit,dennoch wäre dieser große Unterschied aufgrund der Bevölkerungsstruktur(41)

in der Bundesrepublik Deutschland nicht zu erwarten gewesen, da in den Geburtsjahrgängen vor 1928 ein deutlicher Frauenüberhang besteht und auch bei den jüngeren Jahrgängen der Männerüberschuß nie größer als 5% ist. Dies berechtigt uns zu der Annahme, daß in erster Linie berufliche oder allgemein gesprochen "aus der Männerrolle ableitbare" Faktoren dazu führen, daß Männer so viel häufiger ein Hörgerät tragen als Frauen. Ähnliche Beobachtungen machten z.B. JORDAN et al. (13) und POHL(34).
Auf der anderen Seite konnte der Autor ~~xxxxxx~~ bei den unter 2o-jährigen feststellen, daß gerade in dieser Altersgruppe die Zahl der Hörgeräteträgerinnen auch absolut gesehen besonders hoch ist, obwohl hier ein Knabenüberschuß von etwa 5% nach der Alterspyramide besteht. So erhielten 1967-1972 in unserer Klinik in der Altersgruppe bis 2o Jahre 323 Jungen und immerhin 257 Mädchen ein Hörgerät, d.h. nur 1,25 mal mehr Jungen als Mädchen. Bei den bis zu Fünfjährigen lag der Faktor sogar nur bei 1,15.
Es wird interessant sein zu verfolgen, inwieweit sich gesellschaftliche Veränderungen in der Stellung der Frauen auf den Sektor der Hörgeräte künftig auswirken werden.

3.2.4 Art der Hörstörung und ihr Einfluß auf die Stereophonie

Wir unterscheiden drei Arten von Schwerhörigkeit:

a) Mittelohrschwerhörigkeit (Schalleitungsschwerhörigkeit)

b) Innenohrschwerhörigkeit (Schallempfindungsschwerhörigkeit)

c) kombinierte Schwerhörigkeit aus a) und b)

Da die Mittelohrschwerhörigkeiten heute dank der modernen Otochirurgie zum größten Teil operativ behandelt werden, ist die Domäne des Hörgerätes hauptsächlich die Innenohr- und die kombinierte Schwerhörigkeit geworden. Für Mittelohrschwerhörige werden Hörgeräte gelegentlich als Übergangslösung eingesetzt oder falls eine Operation nicht in Frage kommt.

Den Autor interessierte die Frage, ob die Art der Hörstörung die Wahl des Hörgerätes- monaural oder stereophon- beeinflußt.

Untersuchungskollektiv waren die 1955 Patienten der Jahre 1967 bis 1972.

Die Verteilung nach Schwerhörigkeitsarten ergab:

Mittelohr 3,6% = 7o Pat.

Innenohr 76,o% =1487 "

kombiniert 2o,4% = 398 "

Aus diesen Zahlen ergibt sich bereits die überragende Bedeutung der reinen Innenohrschwerhörigkeiten, zu denen auch die Altersschwerhörigkeit zählt. Betrachtet man nun innerhalb jeder Gruppe den Anteil stereophoner Versorgung, so ergibt sich folgendes Bild:

Mittelohr 24,3%

Innenohr 22,8%

kombiniert 14,8%

insgesamt 21,2%

Es zeigt sich, daß die Mittelohrpatienten die höchste Rate stereophoner Versorgung erreichen. Ein Erklärungsversuch ist darin zu sehen, daß es sich bei diesen Patienten oft um Leute mittleren Alters handelt, die im Berufsleben stehen und hohe Ansprüche an das Gehör stellen müssen, eben auch an die Orientierung im Raum und die Diskriminationsschärfe. Darüberhinaus scheint gerade bei Schalleitungs-

schwerhörigkeit ein Hörgerät besonders günstig anzupassen zu sein, da es im wesentlichen nur alle Frequenzen und alle Lautstärken gleichmäßig zu verstärken braucht.Hörgeräte werden daher von Mittelohrschwerhörigen besonders regelmäßig getragen(35).
Das zweite überraschende Ergebnis ist die deutlich unterdurchschnittliche stereophone Versorgung der kombiniert Schwerhörigen.Hierbei handelt es sich um Mittelohrschwerhörige mit zusätzlicher Schallempfindungsschwerhörigkeit.Diese Patienten haben also zwei Störungen auf einmal und dementsprechend schwierig ist die Hörgeräteanpassung bei ihnen.Denn ihr Hörgerät muß nun zusätzlich wegen des Recruitments und des für die einzelnen Frequenzen verschieden starken Hörverlustes Einrichtungen besitzen,die hier Ausgleich schaffen.Die zusätzliche Komplikation,die durch die Versorgung beider Ohren mit einem Hörgerät entstünde,scheint dazu zu führen,daß nur 14,8% dieser Patienten stereophon versorgt wurden.
Es erscheint jedoch auch als denkbar,daß kombinierte Schwerhörigkeiten überdurchschnittlich oft pseudostereophon versorgt werden, weil diese Schwerhörigkeiten besonders oft asymmetrischen Hörverlust ergeben.Eine weitere Untersuchung dieser Frage möchte der Autor anregen.
Da die Innenohrschwerhörigen 76% des Kollektivs ausmachten,verwundert uns ihr durchschnittliches Abschneiden mit 22,8% stereophonen Versorgungen nicht.

Nachdem wir oben patientenbezogene Parameter dargestellt haben, soll nun der Einfluß audiologischer Faktoren auf die Anpassung stereophoner Hörgeräteversorgung untersucht werden.

3.3 Audiometrisch meßbare Parameter

Theoretisch wäre es möglich, alle denkbaren audiometrischen Parameter in unsere Untersuchungen mit einzubeziehen. Es seien nur beispielhaft einige aufgezählt:
Hörverlust Ton, Kurvenverlauf im Tonaudiogramm, Unbehaglichkeitsschwelle, Sprachabstandskontrolle, Diskriminationsverlust für Zahlen u.s.w..
In dieser Arbeit hat sich der Autor aber zu beschränken auf diejenigen Parameter, die eine Aussage über die Stereophonie erlauben. Das Wesen des stereophonen Hörens liegt in der Möglichkeit, Schall zu lokalisieren, eine Fähigkeit, die im optischen Bereich mit dem binokularen Sehen vergleichbar ist. Dadurch ergibt sich auch die Chance, Nutzschall aus Störschall besser "herauszuhören", also zum Beispiel, wenn mehrere Gesprächspartner gleichzeitig reden. Die Verständlichkeit von Sprache wird also durch stereophones Hören erhöht, es steigt die Diskrimination. Schwerhörige haben einen bestimmten Diskriminationsverlust, den man sprachaudiometrisch in Prozent mißt. Wer zum Beispiel für hohe Frequenzen schwerhörig ist (Presbyakusis), wird Schwierigkeiten im Hören von Konsonanten haben und Worte wie "Tal" und "Pfahl" leicht verwechseln. Er hat also Verlust an Diskrimination.
Inwieweit insbesondere stereophone Hörgeräte diesen Verlust mindern können, soll im ersten Punkt dieses Kapitels untersucht werden.
Die zweite Möglichkeit, Sprache verständlicher zu machen, wenn durch Schwerhörigkeit Hörverlust eingetreten ist, besteht darin, einfach die Lautstärke zu erhöhen. Diese Verstärkerfunktion ist

die Grundwirkung von Hörgeräten. Bei einer bestimmten Lautstärke erreicht man so ein optimales Verständnis, das bei weiterer Lautstärkenerhöhung wieder schlechter wird. Je höher die Diskriminationsverbesserung durch das Hörgerät ist, desto geringer kann diese minimale Lautstärke sein, was wiederum dem Schutz der noch erhaltenen Hörsinneszellen des Patienten dient.
Deshalb soll im Punkt zwei dieses Kapitels der Einfluß stereophoner Hörgeräte auf die minimale Lautstärke, bei der optimales Verständnis erreicht wird, untersucht werden.
Der Autor beschränkte sich auf diese beiden audiometrisch meßbaren Parameter, weil sie ihm als die aussagekräftigsten im Hinblick auf die Stereophonie erschienen.

3.3.1 Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber

siehe dazu die Abbildung 8.
Grundkollektiv dieser Untersuchung waren 1581 Patienten der Jahre 1967 bis 1972, davon 354 mit stereophoner Versorgung.
Das Diagramm zeigt die Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber mit Hörgerät. Positive Prozentzahlen bedeuten dabei eine Verschlechterung des Diskriminationsvermögens, negative entsprechend eine Verbesserung (Verminderung des Verlustes). Dabei bleibt unberücksichtigt, wie hoch der ursprüngliche Diskriminationsverlust war. ("-30%" könnte z.B. bedeuten, daß sich ein Diskriminationsverlust von 50% auf 20%, oder aber auch von 70% auf 40% verbessert hat.)
Die Kurve zeigt eine eingipflige Verteilung mit dem Maximum bei ±0%, das heißt, daß die Werteklasse mit den meisten Patienten diejenige ist, wo das Hörgerät (monaural wie stereophon)

keinen Unterschied im Diskriminationsverlust für Einsilber bewirkt hat. 35% der monauralen und 36% der stereophonen Geräteträger fallen in diese Kategorie.

Insgesamt läßt sich jedoch erkennen, daß die Kurve der stereophonen Träger gegenüber der Kurve der monauralen nach rechts verschoben ist. Das bedeutet, daß bei den stereophon Versorgten ein global gesehen höherer Diskriminationsgewinn erzielt werden konnte. Errechnet man für alle Patienten den Durchschnittswert, so ergibt sich eine Verbesserung des Diskriminationsvermögens von

4,4% für monaurale und

5,6% für stereophone Hörgeräte.

Absolut gesehen erscheint das nicht viel, doch setzt man beide Werte in Relation, so heißt das, daß im Durchschnitt der Diskriminationsgewinn beim stereophonen Hörgerät um das 1,28 fache höher ist als beim monauralen.

Betrachtet man die Zahl der Patienten, bei denen insgesamt eine Verbesserung des Diskriminationsverhaltens festgestellt werden konnte, so sind dies 42,7% der monauralen und 46,6% der stereophonen Geräteträger. Umgekehrt ergab sich eine Verschlechterung bei 22,4% der monauralen, aber nur bei 17,2% der stereophonen Versorgungen.

Zunächst läßt sich aus diesen Zahlen folgendes schließen:

Im Durchschnitt bedeutet die Einschaltung von Hörgeräten in den Schallübertragungsweg heute eine Diskriminationsverbesserung. Das Gegenteil fand noch 1969 v. ARENTSSCHILD (1). Diese Diskriminationsverbesserung ist im Durchschnitt für stereophone Geräte höher als für monaurale, unterliegt aber im Einzelfall starken

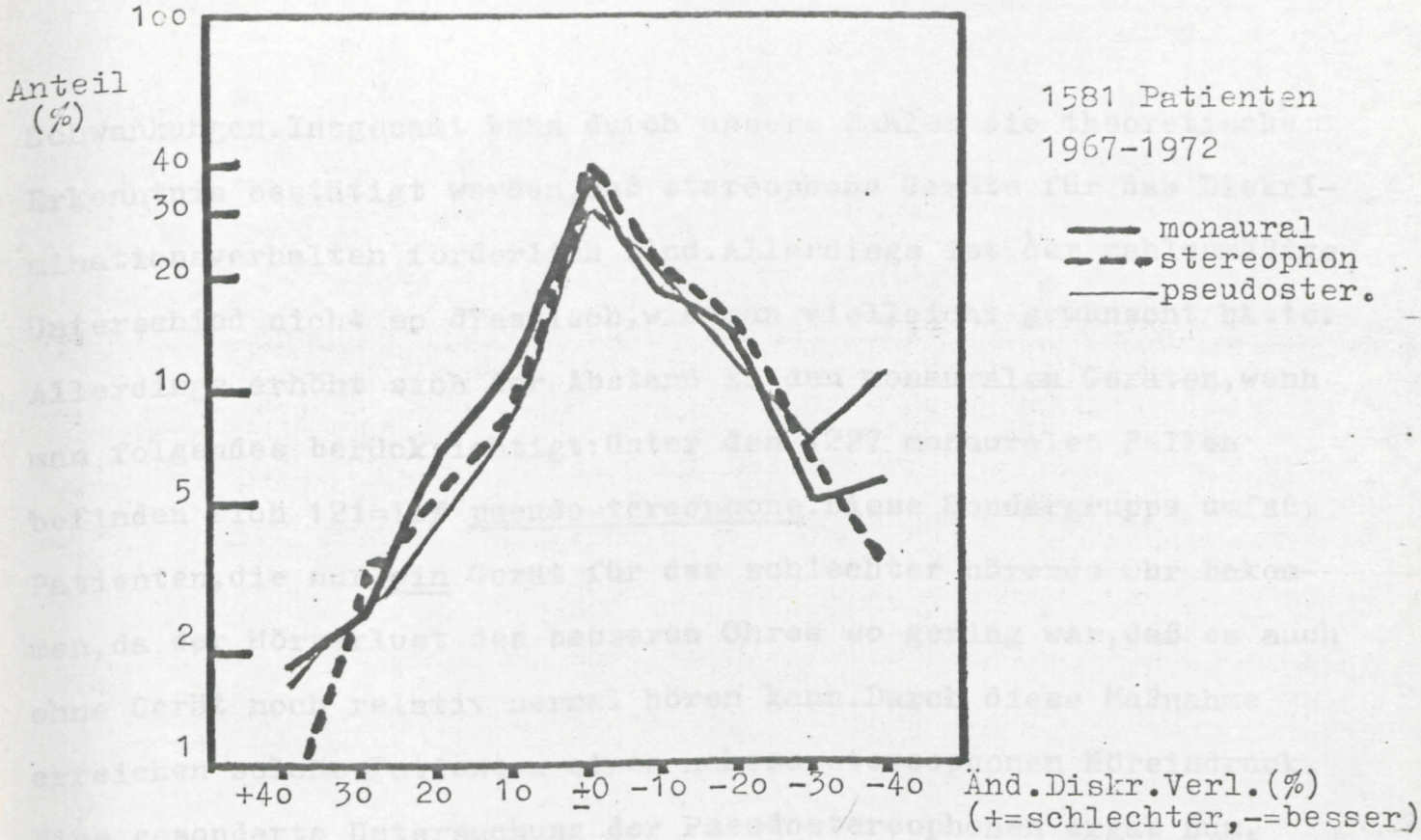


Abb.8 Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber mit Hörgerät

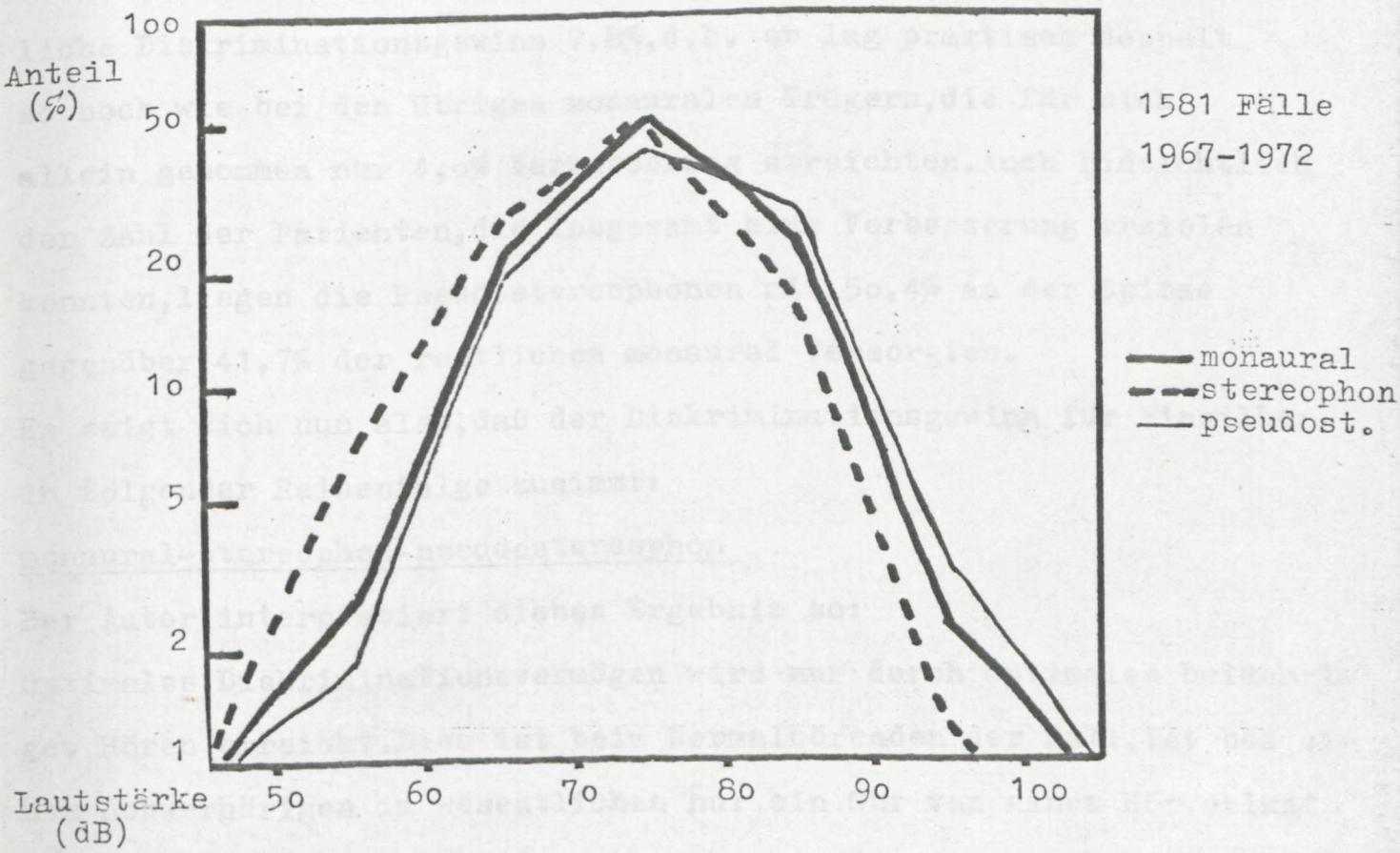


Abb.9 Optimales Verständnis bei minimaler Lautstärke

Schwankungen. Insgesamt kann durch unsere Zahlen die theoretische Erkenntnis bestätigt werden, daß stereophone Geräte für das Diskriminationsverhalten förderlich sind. Allerdings ist der zahlenmäßige Unterschied nicht so drastisch, wie man vielleicht gewünscht hätte. Allerdings erhöht sich der Abstand zu den monauralen Geräten, wenn man folgendes berücksichtigt: Unter den 1227 monauralen Fällen befinden sich 121=1o% pseudostereophone. Diese Sondergruppe umfaßt Patienten, die nur ein Gerät für das schlechter hörende Ohr bekommen, da der Hörverlust des besseren Ohres so gering war, daß es auch ohne Gerät noch relativ normal hören kann. Durch diese Maßnahme erreichen solche Patienten einen nahezu stereophonen Höreindruck. Eine gesonderte Untersuchung der Pseudostereophonen ergab nun, daß gerade diese Gruppe hinsichtlich des Diskriminationsgewinnes überhaupt am besten abschneidet. So betrug hier der durchschnittliche Diskriminationsgewinn 7,8%, d.h. er lag praktisch doppelt so hoch wie bei den übrigen monauralen Trägern, die für sich allein genommen nur 4,o% Verbesserung erreichten. Auch hinsichtlich der Zahl der Patienten, die insgesamt eine Verbesserung erzielen konnten, liegen die Pseudostereophonen mit 5o,4% an der Spitze gegenüber 41,7% der restlichen monaural Versorgten.

Es zeigt sich nun also, daß der Diskriminationsgewinn für Einsilber in folgender Reihenfolge zunimmt:

monaural-stereophon-pseudostereophon

Der Autor interpretiert dieses Ergebnis so:

Optimales Diskriminationsvermögen wird nur durch optimales beidohriges Hören erreicht. Dies ist beim Normalhörenden der Fall. Ist bei einem Schwerhörigen im wesentlichen nur ein Ohr von einem Hörverlust

betroffen, und läßt sich dieser mittels Hörgerät ausgleichen (Pseudostereophonie), so ist ein bezüglich des Diskriminationsverhaltens günstiges Resultat zu erwarten. Falls eine Hörstörung auf beiden Ohren besteht, so wird die Diskrimination in der Regel auch mit Hörgerät nicht so gut sein. Unsere Statistik zeigt aber, daß sich in diesen Fällen die Verordnung von zwei Hörgeräten, also die stereophone Versorgungsart, auf die Diskrimination günstiger auswirkt als eine nur monaurale, in Zahlen ausgedrückt, daß bei lediglich monauraler Versorgung der Diskriminationsgewinn im Durchschnitt 4,o% beträgt, bei stereophoner jedoch 5,6%.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß der Autor untersucht hat, ob sich Unterschiede im Diskriminationsverhalten innerhalb einzelner Altersgruppen ergeben könnten. Besonders untersuchte er dabei die Gruppe der Kinder und Jugendlichen von 6 bis 2o Jahren. Es ließen sich jedoch keine verwertbaren Unterschiede zu anderen Altersgruppen ermitteln.

3.3.2 Optimales Verständnis bei minimaler Lautstärke

siehe dazu die Abbildung 9.

Das zugrunde liegende Kollektiv sind wieder die 1581 Patienten der Jahre 1967 bis 1972.

Das hier betrachtete Lautstärke-Minimum ist die geringste Lautstärke, bei der der Proband von den Einsilbern nach DIN 45 621 einen so großen Prozentsatz richtig versteht, daß dieser durch eine höhere Lautstärke nicht mehr verbessert werden kann.

Bei Normalhörenden beträgt diese Lautstärke etwa 5o dB SPL.

Bei Schwerhörigen ohne Diskriminationsverlust ist dieses Minimum

einfach zu größeren Lautstärken hin verschoben. Bei Schwerhörigen mit Diskriminationsverlust, aber ohne Helmkurve fällt diese Grenze mit der Toleranzgrenze zusammen. Liegt eine Helmkurve vor, so befindet sich das Lautstärke-Minimum für optimale Diskrimination am Helmgipfel.

Betrachtet man unser Diagramm, so fällt als erstes auf, daß die Werteklasse, in die die meisten Patienten fallen, die Klasse 71-8odB ist. In diesem Bereich liegt das Lautstärke-Minimum von rund 5o% aller Patienten, unabhängig von der Art des Hörgerätes. Es liegt damit also etwa um 25dB höher als beim Gesunden.

Betrachtet man nun die Kurven der monauralen und der stereophonen Träger getrennt, so ergibt sich eine deutliche Linksverschiebung der stereophonen Kurve, also zu kleineren Lautstärken hin. Nimmt man wieder den Durchschnittswert aller Patienten, so findet man als durchschnittliche minimale Lautstärke mit optimalem Verständnis:

stereophone Versorgung	72,6 dB
monaurale Versorgung	75,o dB
pseudostereophone Versorgung	76,6 dB

Bezogen auf Patientenzahlen heißt dies, daß das Lautstärke-Minimum bei 58,5% der stereophon versorgten, aber nur bei 49,5% der monauralen und nur bei 43,8% der pseudostereophonen Patienten unterhalb der 75 dB Marke lag.

Unsere Statistik zeigt, graphisch besonders deutlich, daß Patienten mit stereophonem Hörgerät durchweg eine geringere Lautstärke benötigen, um optimales Verständnis zu erzielen als solche mit monauralem. Im Durchschnitt aller Patienten sind dies etwa 2,5 dB weniger. Dies

ist sicher als Beleg für das diskriminationsfördernde Verhalten der Stereophonie zu werten.Hierdurch wird es möglich,daß der Schwerhörige auch schon bei geringerer Sprachlautstärke optimal verstehen kann.
Überraschend ist hier das "schlechte" Abschneiden der Pseudostereophonie,die offenbar die größten Lautstärken benötigt. Hierbei ist aber zu berücksichtigen,daß bei diesen Patienten das unversorgte "bessere" Ohr ja durchaus nicht normalhörend zu sein braucht.Nach einer Tabelle von KELLER (28) ist pseudostereophone Versorgung möglich,wenn das bessere Ohr selbst einen Hörverlust von bis zu 45 dB hat.Da dieses Ohr dann aber kein Hörgerät erhält,wird verständlich,weshalb nun mit Hörgerät eine höhere Lautstärke zur Erzielung optimalen Verständnisses nötig wird als bei den beiden anderen Versorgungsarten.Im übrigen muß darauf hingewiesen werden,daß "optimales" Verständnis hier ein relativer Begriff ist und keineswegs mit 100%igem Verständnis des Normalhörenden gleichgesetzt werden darf.
Ebenso wie die Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber scheint dem Autor auch das Ergebnis dieses Punktes 3.3.2 deutlich zugunsten der Stereophonie zu sprechen.Im folgenden Kapitel 3.4 sollen nun Gründe besprochen werden,die bei bestimmten Patienten Anlaß gaben,von einer stereophonen Versorgung Abstand zu nehmen.

3.4 Keine Stereophonie, weil...

Es gibt die unterschiedlichsten Gründe, die zur Ablehnung der Stereophonie in einem Fall führen können. Zwölf Gründe sind in der Freiburger Klinik im Wortlaut formuliert und numeriert, so daß bei jedem Patienten, der kein stereophones Gerät erhält, in seiner Akte nur die entsprechende Zahl angekreuzt wird, aus der der entsprechende Grund hervorgeht.

Die Abbildung 10 zeigt unsere Auswertung dieser Gründe für 669 Patienten der Jahre 1976/77. Vermerkt ist jeweils die prozentuale Häufigkeit der Antworten. Da oft zwei Gründe genannt wurden, ergibt die Summe über 100%. Die Gründe sind nach absteigender Häufigkeit der Antworten geordnet.

Die am häufigsten genannte Begründung ist mit weitem Abstand die Nr. 9. Für 57,7% der Patienten lohnen sich die doppelten Kosten der Stereophonie nicht, weil sie nicht so hohe akustische Ansprüche stellen. Hierunter fallen vor allem sehr viele ältere Menschen, die das Gerät nur gelegentlich in der Familie benutzen wollen und nicht berufstätig sind. Wie eine weitere Untersuchung ergab, tragen diese Patienten ihr Gerät auch nur in 57% der Fälle regelmäßig (Durchschnitt aller Träger monauraler Geräte: 61,4%). Daher erscheint uns diese Begründung als plausibel und durchaus berechtigt.

Mit 20,9% der Antworten folgt die Begründung Nr. 1 an zweiter Stelle. Bei etwa jedem fünften Patienten, der kein stereophones Hörgerät bekam, war der Hörverlust-Unterschied zwischen den beiden Ohren zu groß. In diese Kategorie gehören Fälle, bei denen die Differenz der Hörschwellen über 40-50dB liegt oder die eine sehr starke Asymmetrie der Dynamikrestbereiche und des Diskriminationsverlustes

Keine Stereophonie,weil... 669 Patienten 1976/77

ldung Nr.	% der Antworten
le akustischen Ansprüche nicht so hoch sind,daß sich der lfwand der Stereophonie lohnen würde	57,7
er Hörverlust-Unterschied zwischen den beiden Ohren zu roß ist	2o,9
as schlechtere Ohr allein versorgt wurde pseudostereophonie)	13,o
eil mit monauralem Taschengerät versorgt wurde hohe Verstärkung;Kinder und ältere Menschen)	4,8
ei der Erprobung subjektive Beschwerden aufkamen	3,o
ich der Patient erst an das Hörgerät gewöhnen soll eventuell wechselseitig tragen)	2,5
in Beruf ausgeübt wird,bei dem es nicht so auf die Vor- eile des stereophonen Hörens ankommt	1,2
as Hörgerät nur Zwischenlösung bis zu einer peration ist	o,9
ie Anschaffung zu teuer ist	o,6
nfolge Mißbildung der Ohrmuschel nur ein Ohr ersorgbar war	o,6
osmetische Gründe den Ausschlag gaben	o,3
it monauralem Knochenleitungsgerät versorgt wurde	o,1

ldung 10

Gründe sind nach absteigender Häufigkeit der Antworten geordnet

aufweisen.Bei unserer Untersuchung zeigte sich,daß diese Patienten auch ihr monaurales Gerät nur in 51,3% der Fälle regelmäßig tragen,was darauf hindeutet,daß es sich wohl um schwierige Versorgungen handelt.
Immerhin 13% der Patienten konnten aufgrund ihres Hörschadens pseudostereophon versorgt werden.Mit 58,3% Regelmäßig-Trägern erreichen sie jedoch nur ein mäßiges Ergebnis.Da ihr Hörschaden auf dem besseren Ohr gering ist,sind diese Patienten aber auf das Hörgerät auch nicht so unbedingt angewiesen und versuchen es öfter mal "ohne".
4,8% der Begründungen betreffen das Indikationsgebiet des monauralen Taschengerätes.Wegen seiner hohen Verstärkung wird es bei sehr starken Schwerhörigkeiten vor allem Kindern und älteren Leuten gegeben.82,5% tragen das Gerät regelmäßig und dokumentieren dadurch die Berechtigung dieser Entscheidung.
Interessant ist die nächste Begründung Nr.5.Ein über die Jahre hinweg recht konstanter Anteil von 3% der Patienten klagt über subjektive Beschwerden,die sogleich bei der Erprobung der Stereophonie auftreten."Mein Kopf ist so voll" heißt es dann oft,und audiometrisch findet man ein plötzliches Absinken der Diskrimination.Es scheint sich hierbei um eine zentral bedingte Störung in der Koordination zweier Klangbilder zu handeln,die sich gegenseitig überlagern und nicht mehr ergänzen.Mit monauralen Geräten kann diesen Patienten gut geholfen werden,75% tragen ihr Gerät dann regelmäßig.
2,5% der Patienten bekamen zunächst nur ein monaurales Hörgerät, weil sie sich zunächst an das Tragen einer apparativen Hörhilfe

gewöhnen sollten,um später vielleicht doch noch stereophon versorgt zu werden.Nur 56,2% trugen ihr Gerät dann aber regelmäßig, was zu der Annahme berechtigt,daß dieses Probierstadium keine optimale Lösung darstellt.Denselben Schluß zog auch POHL(36) in seiner Dissertation.Auf diese Erfahrungen ist wohl zurückzuführen, daß unter jene Begründung auch nur noch 2,5% der Fälle fielen, während es 197o/71 noch 14% gewesen waren(29).
Nur 1,2% gaben als Grund an,daß ein Beruf ausgeübt werde,bei dem es nicht so sehr auf die Vorteile des stereophonen Hörens ankomme. Der Autor vermutet jedoch,daß diese Zahl täuschen könnte,da sicherlich in vielen Fällen stattdessen die allgemeinere Formulierung Nr.9(geringe akustische Ansprüche) angekreuzt wurde.Gestützt wird die Annahme durch den ähnlich niedrigen Prozentsatz von Regelmäßig-Trägern(55,6%).Der Autor würde daher vorschlagen,künftig diese Begründung überhaupt nicht mehr zu verwenden.
In Fällen von Schalleitungsschwerhörigkeit vor allem bei Menschen mittleren Alters wird gelegentlich(o,9%) ein monaurales Hörgerät als Zwischenlösung bis zur Mittelohroperation verordnet.Es wundert uns nicht,daß diese Patienten ihr Gerät in dieser Übergangsphase am regelmäßigsten von allen tragen,nämlich in 83% der Fälle.
Nur noch für o,6% der Patienten ist der doppelte Preis der Stereophonie als Hinderungsgrund anzusehen,gegenüber noch 6% 197o/71. Der Grund hierfür liegt sicher darin,daß die Krankenkassen seit Ende 1974 die Kosten voll übernehmen,wenn ärztlicherseits die Notwendigkeit der stereophonen Versorgungsart bescheinigt wird. Früher war eine Selbstbeteiligung des Patienten erforderlich.
So erfreulich diese Tatsache ist,daß wirtschaftliche Gesichts-

punkte hier keine Rolle mehr zu spielen scheinen,auch bei Begründung Nr. 6 ist der Autor geneigt zu glauben,daß stattdessen gelegentlich "geringe akustische Ansprüche"(Nr.9) angegeben wurden, obwohl eigentlich der Preis zu hoch war und nicht die Ansprüche des Patienten zu gering.

Schließlich ist erfreulich festzustellen,daß nur in o,3% der Fälle,das waren zwei Patienten,kosmetische Gründe gegen eine stereophone Versorgung sprachen.Das zeigt,wie weitgehend doch inzwischen die Vorurteile gegen Hörgeräte abgebaut werden konnten,wozu auch die Miniaturisierung und Unauffälligkeit der Apparate beigetragen hat.Übrigens waren beide Patienten Männer...

Diese Übersicht zeigt,daß es mehrere stichhaltige Gründe gibt, von einer stereophonen Versorgung Abstand zu nehmen.Eine Reihe von ihnen(Nr.1,2,3,5,1o,11,12) hat medizinische oder audiologische Hintergründe,die akzeptiert werden müssen.Andere(Nr.4,6,7,8) sind nur sehr selten ausschlaggebend.Auf der anderen Seite muß jedoch festgestellt werden,daß ein einziger Grund(Nr.9) in mehr als der Hälfte der Fälle angegeben wurde,nämlich geringere akustische Ansprüche des Patienten.Inwieweit hier finanzielle Überlegungen mit eine Rolle spielen,wurde schon erörtert.

Daraus ist abzuleiten:

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle stehen der Stereophonie keine audiologisch-wissenschaftlichen,sondern persönliche und subjektive Gründe im Weg,die vom Anspruchsniveau des Patienten abhängen.Falls dieses Niveau weiter steigt,wird auch der Anteil stereophoner Hörgeräte noch erheblich zunehmen können.

3.5 Nachbetreuung im Vergleich monaural-stereophon

Dieses letzte Kapitel unserer Arbeit soll helfen, Aufschluß über die Effektivität der stereophonen Anpassungen aus der Sicht der Patienten zu geben. Als Arbeitsgrundlage dienten dem Autor hierbei die Fragekärtchen der Nachbetreuung, wie in Kapitel 2.3 beschrieben wurde.

Der Zeitraum der Nachbetreuung, über den hier zu berichten ist, waren die Jahre 1967 bis 1972. In diesen fünf Jahren erhielten insgesamt 1955 Patienten ein Hörgerät, davon 415(=21,2%) mit stereophoner Versorgung. Von den an die Patienten später verschickten Fragekarten waren 993(=5o,8%) auswertbar. Darunter befanden sich die Antworten von 216 stereophon Versorgten(=21,8%).

Das bedeutet, daß

1.) die Nachbetreuung Auskunft gibt über etwa die Hälfte aller Patienten und
2.) monaural und stereophon Versorgte gleich häufig geantwortet haben.

Damit kann das Ergebnis der Nachbetreuung als repräsentativ für unser Patientenkollektiv angesehen werden.

In der Abbildung 11 sind die Ergebnisse tabellarisch wiedergegeben, die im folgenden zu besprechen sind. Als Besonderheit ist zu vermerken, daß sich bei den Komplexen "Trageweise" und "Störlärm" Prozentsummen von über 1oo% ergeben, da hier mehrere Antworten angekreuzt werden konnten.

Komplex	Vorgegebene Antwort	% Träger monaurales HG	% Träger stereoph. HG
Trage-weise	Keine Angabe	1,o	1,o
	Regelmäßig jeden Tag	61,6	7o,o
	Manchmal zu besonderen Gelegenheiten	26,8	24,o
	Selten, weil es wenig nützt	12,o	5,o
Störlärm	Keine Angabe	13,6	9,3
	Das ist zwar lästig, aber ich komme trotzdem zurecht	52,8	64,8
	Bei einer Unterhaltung verstehe ich dann garnichts mehr	25,o	18,1
	Ich schalte dann das Gerät aus oder trage es nicht	2o,7	13,4
Reparaturen	Keine Angabe	13,o	1,9
	Kaum Sorgen	69,8	74,5
	Manchmal Kummer	12,6	18,9
	ständig Ärger	4,6	4,7

Abbildung 11

Ergebnisse der Nachbetreuung 1967 bis 1972 nach Aussagen von 993 zurückgesandten auswertbaren Fragekärtchen. Vergleich zwischen monauraler und stereophoner Versorgung.

3.5.1 Trageweise

Die Nützlichkeit eines Hörgerätes ist umso größer, je regelmäßiger der Patient es trägt. Umgekehrt könnte man formulieren, daß die Regelmäßigkeit des Gebrauchs ein guter Indikator für den Wert eines Hörgerätes ist. Unsere Tabelle zeigt, daß 61,6% ihr monaurales, aber 7o% ihr stereophones Hörgerät regelmäßig jeden Tag tragen. Dies erscheint uns als Hinweis auf die Nützlichkeit der stereophonen Versorgung aus der Sicht des Patienten. Noch deutlicher wird diese Tendenz, wenn man die Zahl der Unzufriedenen betrachtet, die mit 5% bei den stereophon Versorgten nicht einmal halb so groß ist wie bei den monauralen Trägern mit 12%. Von der quantitativen Nutzung der Geräte her läßt sich daher sagen, daß der Aufwand der Stereophonie sich offenbar in etwa 95% der Fälle lohnt. Keine Aussage machen kann man allerdings aus der Trageweise über die Gründe der häufigen Benutzung. So wäre theoretisch denkbar, daß mancher Besitzer eines stereophonen Gerätes es auch deshalb besonders regelmäßig trägt, weil er sich verpflichtet fühlt, die teure Anschaffung nun auch gut auszunutzen. Eine zusätzliche Untersuchung des Autors zeigte übrigens, daß Patienten, deren stereophones Hörgerät von einer Krankenkasse bezahlt wurde, dieses viel regelmäßiger trugen (74,5%) als solche, die das Gerät privat finanzierten (56,6%). Dies ist zumindest kein Argument für die Behauptung, Kassenpatienten seien nachlässiger im Umgang mit ihren Geräten als Privatpatienten.

3.5.2 Störlärm

Ein theoretischer Vorteil der Stereophonie besteht im besseren Heraushören von Sprache aus Störlärm. Unsere Statistik belegt, daß dieser Vorteil auch in der Praxis durchschlägt: 64,8% der stereophon Versorgten kommen im Störlärm dennoch gut zurecht gegenüber nur 52,8% der monauralen Träger. Umgekehrt liegt der Anteil derer, die nicht mehr zurechtkommen und dem Gespräch nicht mehr folgen können, bei monauralen Geräten 1,4 mal höher als bei stereophonen. Schließlich schalten 1,5 mal mehr monaural Versorgte ihr Hörgerät ganz aus oder legen es beiseite.
Zu bedauern ist, daß gerade bei diesem Komplex ein relativ hoher Prozentsatz von Patienten keine Angaben gemacht hat. Das mag ein Hinweis darauf sein, daß manchen Patienten die Problematik des Störlärms gar nicht recht bewußt ist, und zwar den monaural Versorgten scheinbar am wenigsten. Vielleicht wäre so auch das geringe akustische Anspruchsniveau mancher Patienten erklärbar, die auf stereophone Ausrüstung verzichten (Begründung Nr. 9 in Kapitel 3.4).

3.5.3 Reparaturen

Zunächst wäre zu erwarten, daß Patienten mit zwei Hörgeräten doppelt so viel Ärger mit Reparaturen haben als ihre monaural versorgten Kollegen. Dies widerlegt jedoch unsere Statistik. Auf den ersten Blick scheinen ihre Ergebnisse in sich nicht stimmig zu sein, weshalb wir einige Korrekturen vornehmen wollen: Bei den monauralen Trägern ist der Anteil derer, die keine

Angaben machten,mit 13% außergewöhnlich hoch gegenüber den stereophon Versorgten mit nur 1,9%.Dies rührt wahrscheinlich daher,daß bei den monauralen Trägern auch die Zahl der "Selten-Träger" sehr hoch ist,die natürlich über Reparaturen nichts berichten können.Der Autor hat daher diese 13% bzw. 1,9% auf die drei anderen Antwortalternativen hochgerechnet.Dann ergibt sich folgendes Bild:

	% mon.HG	% stereoph.HG
Kaum Sorgen	8o,2	75,9
Manchmal Kummer	14,5	19,3
ständig Ärger	5,3	4,8

Nun zeigt sich,daß der Unterschied in der Reparaturanfälligkeit recht gering wird.Faßt man diejenigen,die kaum oder nur manchmal Kummer haben,zusammen,so ergeben sich 94,7% bei den monauralen und 95,2% bei den stereophonen Geräten.Nur je rund 5% haben ständig Ärger.Daß die Zahl der Unzufriedenen bei den stereophon Versorgten nicht doppelt so hoch ist,erklärt sich der Autor so, daß die Patienten wohl beim Ankreuzen der Antworten berücksichtigt haben,daß zwei Hörgeräte eben öfter kaputt gehen als nur eines.Daraus folgt aber,daß sich die Patienten subjektiv nicht mit der Belastung durch zwei Geräte überfordert fühlen.

4. Tabellarische Übersicht der Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden komprimiert die Zahlen- und Prozentangaben aufgeführt, die unserer Arbeit zugrunde lagen. Die Prozentwerte sind auf eine Stelle nach dem Komma gerundet. Meistens sind zur Kontrolle die absoluten Zahlen mit angegeben.

zu 3.1.1 Zunahme der Stereophonie 1972 bis 1977

1972:	112/481	Patienten	=	23,3%
1973:	129/479	"	=	26,9%
1974:	139/423	"	=	32,9%
1975:	16o/469	"	=	34,1%
1976:	158/553	"	=	28,5%
1977:	164/452	"	=	36,3%

zu 3.1.2.1 Bauformen von Hörgeräten insgesamt 1972 bis 1977

	Ido	HdO	Brillen	TG
1972	0	83,6%(4o2)	6,7%(32)	9,7%(47)
1973	0	82,3%(394)	7,9%(38)	9,8%(47)
1974	0	83,2%(352)	7,1%(3o)	9,7%(41)
1975	o,6%(3)	86,4%(4o5)	6,6%(31)	6,4%(3o)
1976	0	9o,2%(499)	4,7%(26)	5,1%(28)
1977	0	93,o%(42o)	3,o%(14)	4,o%(18)

zu 3.1.2.2 Bauformen stereophoner Hörgeräte 1967 bis 1977

	HdO	Brillen	TG
1967	34,5%(19)	61,8%(34)	3,6%(2)
1968	51,2%(43)	47,6%(4o)	1,2%(1)
1969	59,3%(54)	34,1%(31)	6,6%(6)
197o	72,2%(39)	24,1%(13)	3,7%(2)
1971	8o,o%(88)	18,2%(2o)	1,8%(2)
1977	93,3%(153)	6,7%(11)	0

zu 3.2.1 Alterszusammensetzung von Hörgeräte-Patienten
1oo6 Patienten 1976/77

zu 3.2.2 Altersabhängigkeiten bei stereophoner Versorgung
1oo6 Patienten 1976/77

Alter	Zahl Pat.	% von 1000	Zahl stereo	% von Zahl Pat.
0-10	179	17,8	123	68,7
11-20	89	8,8	67	75,3
21-30	53	5,3	32	60,4
31-40	59	5,9	24	40,7
41-50	59	5,9	15	25,4
51-60	97	9,6	20	20,6
61-70	204	20,3	20	9,8
71-80	216	21,5	17	7,8
81-90	44	4,3	5	11,4
91-100	6	0,6	0	0,0

zu 3.2.3 Geschlechtsunterschiede

1955 Fälle 1967 bis 1972

Alter	Zahl m.	Zahl w.	% stereo m.	% stereo w.
0-10	188	146	26,6	30,8
11-20	135	111	54,1	56,8
21-30	74	55	24,3	18,2
31-40	60	38	18,3	13,2
41-50	94	67	20,2	13,4
51-60	134	95	13,4	9,5
61-70	233	147	14,6	8,2
71-80	164	137	14,6	8,0
81-90	43	31	7,0	0,0
91-100	1	2	-	-

zu 3.2.4 Art der Hörstörung (1955 Pat. 1967 bis 1972)

	Mittelohr	Innenohr	kombiniert
Zahl	70(3,6%)	1487(76,0%)	398(20,4%)
Zahl stereo	17(24,3%)	339(22,8%)	59(14,8%)

zu 3.3.1 Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber

1581 Patienten 1967 bis 1972

	% monaural	% stereo	%pseudost.
40%	1,7 (21)	o,3(1)	1,6(2)
30%	2,5 (31)	2,8(1o)	2,5(3)
20%	6,8 (84)	5,6(2o)	4,1(5)
10%	11,4 (14o)	8,5(3o)	8,3(1o)
o%	34,9 (428)	36,2(128)	33,1(4o)
10%	19,o (233)	2o,9(74)	2o,7(25)
20%	12,8 (157)	15,8(56)	12,4(15)
30%	55,o (61)	6,5(23)	6,6(8)
40%	5,9 (72)	3,4(12)	1o,7(13)

zu 3.3.2 Optimales Verständnis bei minimaler Lautstärke

1581 Patienten 1967 bis 1972

	%monaural	% stereo	%pseudost.
nter 5odB	o,2(2)	o,6(2)	o,o(o)
51-6odB	2,4(3o)	6,5(23)	1,7(2)
61-7odB	21,2(26o)	27,4(97)	19,8(24)
71-8odB	5o,3(617)	48,o(17o)	44,6(54)
81-9odB	23,6(29o)	16,4(58)	29,8(36)
91-1oo"	2,2(27)	1,1(4)	3,3(4)
ber 1oodB	o,1(1)	o,o(o)	o,8(1)

zu 3.4 Keine Stereophonie,weil...

669 Patienten 1976/77

Begründung Nr.	Zahl der Patienten(Antworten)	% von 669
1	14o	2o,9
2	32	4,8
3	1	o,1
4	2	o,3
5	2o	3,o
6	4	o,6

Begründung Nr.	Zahl der Antworten	% von 669
7	17	2,5
8	8	1,2
9	386	57,7
10	87	13,0
11	6	0,9
12	4	0,6

zu 3.4 Regelmäßig-Träger monauraler Hörgeräte

559 Antworten 1969 bis 1972

Begründung Nr.	auswertbare Antworten	% Regelmäßig-Tr.
1	113	51,3
2	97	82,5
3	8	62,5(5)
4	3	0,0
5	16	75,0(12)
6	37	64,9
7	73	56,2
8	18	55,6(10)
9	128	57,0
10	60	58,3
11	6	83,3(5)
12	0	0,0

zu 3.5 Nachbetreuung

1955 Fälle 1967 bis 1972

Auswertung von 993 Fragekarten, davon 216 von stereophon Versorgten.

Komplex Trageweise	monaural	stereophon
Keine Angaben	8/777 = 1,0%	2/216 = 1,0%
Regelmäßig	479/777 = 61,6%	152/216 = 70,0%
Manchmal	208/777 = 26,8%	52/216 = 24,0%
Selten	93/777 = 12,0%	11/216 = 5,0%
Komplex Störlärm		
Keine Angaben	106/777 = 13,6%	20/216 = 9,3%
Zwar lästig	410/777 = 52,8%	140/216 = 64,8%
Verstehe nichts	194/777 = 25,0%	39/216 = 18,1%
Schalte aus	161/777 = 20,7%	29/216 = 13,4%
Komplex Reparaturen		
Keine Angaben	101/777 = 13,0%	4/216 = 1,9%
Kaum Sorgen	542/777 = 69,8%	162/216 = 74,5%
Manchmal Kummer	98/777 = 12,6%	40/216 = 18,9%
Ständig Ärger	36/777 = 4,6%	10/216 = 4,7%

Regelmäßig-Träger unter Krankenkassenpatienten: 120/161 = 74,5%

unter Privatpatienten 30/53 = 56,6%

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung der stereophonen Hörgeräte-Versorgung an der Universitätsklinik für Hals-,Nasen- und Ohrenkranke Freiburg/Br. in den Jahren 1967 bis 1977.Dabei wertete der Autor Daten über insgesamt 4812 Patienten aus,die im Lauf dieser elf Jahrgänge in der Audiologischen Abteilung der Klinik untersucht worden waren.

Als Arbeitsgrundlagen benutzte der Autor die Akten der Patienten,die Ergebnisse von Patienten-Nachbetreuungen mittels Fragekärtchen sowie eine Sichtlochkartei mit merkmalsbezogenem Datenspeicher.Besonders mit Hilfe der Sichtlochkartei wurde es dabei möglich,die verschiedenen uns interessierenden Parameter zueinander in Beziehung zu setzen und so Querverbindungen herzustellen.Alle auf dieser Basis gefundenen Ergebnisse sind zunächst rein statistischer Natur und bedürfen der Interpretation.Im dritten Abschnitt wurden alle Ergebnisse ausführlich dargestellt.

Im folgenden sollen die wichtigsten Resultate noch einmal ganz kurz aufgezählt werden:

1. Im Zeitraum von 1967 bis 1977 stieg der Anteil der stereophonen Versorgungen in dieser Klinik von knapp 2o% auf über 36%.Ein wesentlicher Grund dafür konnte im hohen Prozentsatz von Kindern und Jugendlichen unter 2o Jahren ermittelt werden,die 1976/77 allein fast 27% der Patienten der Audiologischen Abteilung ausmachten.
2. Die Untersuchung der Hörgeräte-Bauformen ergab eine eindeutige Tendenz zum HdO-Gerät,das bei allen Versorgungen heute

mit 93% klar an der Spitze liegt.Hörbrillen und Taschengeräte haben nur noch ein ziemlich kleines und klar umgrenztes Indikationsgebiet behalten(siehe 3.1.2.3).

3. Stereophone Versorgung ist deutlich altersabhängig.Während Kinder und Jugendliche zu 7o bis 75% stereophon ausgerüstet werden, sinkt der Anteil im höheren Lebensalter kontinuierlich ab und erreicht im Pensionsalter nur noch 1o%.Im Verlauf der letzten zehn Jahre stieg der Anteil der Stereophonie insbesondere bei den jüngeren Patienten stark an.Hierin dokumentiert sich die konsequente Umsetzung von Erkenntnissen der Pädoaudiologie in die Praxis.

4. Es fanden sich geschlechtsabhängige Unterschiede bei stereophoner Versorgung.Bei den Patienten bis 2o Jahren lag der Prozentsatz stereophon versorgter Mädchen höher als der der Jungen, bei den über 2o-jährigen überwogen dann deutlich die Männer. Hinsichtlich der Absolutzahlen überwogen die Männer in allen Altersklassen,bei Kindern und Jugendlichen jedoch am wenigsten. Nach Ansicht des Autors sind dafür in erster Linie soziologische Ursachen maßgebend.

5. Die stereophone Versorgungsart zeigt Bezüge zur Art der Hörstörung.Am höchsten ist die Rate der Stereophonie bei Schalleitungsschwerhörigen,am niedrigsten bei kombinierter Hörstörung.Maßgebend dafür scheinen Eigenarten der jeweiligen Hörstörung zu sein,die die Eignung zur Stereophonie einschränken können.

6. Die audiometrisch meßbaren Parameter "Änderung des Diskriminationsverlustes für Einsilber" und "Optimales Verständnis bei minimaler Lautstärke" werden durch stereophone Hörgeräte deutlich

günstig beeinflußt.Der Diskriminationsgewinn liegt gegenüber monauralen Geräten im Schnitt um 1,6% höher,das optimale Verständnis tritt schon bei durchschnittlich 2,4dB geringerer Lautstärke ein.Im Einzelfall werden auch wesentlich höhere Werte erreicht.

7. Häufig genannte Gründe,die gegen eine stereophone Versorgung sprachen,waren
- nicht so hohe akustische Ansprüche des Patienten(58%),
- zu großer Hörverlust-Unterschied zwischen rechtem und linkem Ohr(21%),
- Eignung zur Pseudostereophonie(13%).

Andere Gründe betreffen die zentral-koordinative Hörstörung(3%), die Verordnung monauraler Taschengeräte mit hoher Verstärkung(5%) und andere Sonderfälle,Der Autor vertrat die Meinung,daß mit steigendem akustischem Anspruchsniveau der Patienten die stereophone Versorgungsart noch weiter zunehmen wird.Finanzielle Erwägungen scheinen heute kaum noch eine Rolle zu spielen,seitdem die Krankenkassen in größerem Umfang die Kosten übernehmen.

8. Die Auswertung der Nachbetreuung ergab,daß stereophon Versorgte ihre Geräte in einem größeren Prozentsatz regelmäßig tragen (7o%) als monaurale Träger(61,6%).Nur 5% (monaural 12%) tragen die Geräte selten.Kassenpatienten waren auch bei der Stereophonie tragefreudiger(75%) als Privatpatienten(57%).

Auch im Störlärm waren stereophone Geräte von Vorteil.65% der Patienten kamen auch im Lärm noch zurecht und konnten einer Unterhaltung folgen.Bei den nur monaural Versorgten waren das nur 53%.Entsprechend lag bei diesen der Anteil derer,die ihr

Hörgerät dann einfach abschalteten, 1,5 mal höher als bei stereophon Versorgten.

Schließlich war festzustellen, daß die Reparaturanfälligkeit stereophoner Versorgungen nicht höher ist als bei monauralen. Nur je 5% der Patienten hatten ständig Ärger mit ihren Geräten.

Diese Zusammenfassung zeigt, daß der Bereich der stereophonen Hörgeräteversorgung in den letzten Jahren stark erweitert wurde, wobei das Ende dieser Entwicklung noch nicht abzusehen ist. Unsere Untersuchung zeigt weiter, daß gegenüber der monauralen Versorgung hinsichtlich aller Parameter ein leichter Vorteil der Stereophonie feststellbar ist, der allerdings nie eine Verdoppelung des Nutzens erreicht, wie man aufgrund der doppelten Anschaffungskosten vielleicht gehofft hätte. Es wäre denkbar, daß die Entwicklung spezieller neuartiger Meßverfahren in der Audiologie eine endgültige Beurteilung dieser Kosten-Nutzen-Relation erleichtern könnte.

6. Literaturverzeichnis

(1) ARENTSSCHILD, O. von — Die apparative Hörhilfe in Theorie und Praxis. Habilitationsschrift, med. Fak., FU Berlin 1969. S. 13 f.

(2) BENTZEN, O.; J. COURTOIS — 197o World Statistical Analysis of Hearing Aid Fittings. NHAJ 24 (1971) H.12,8

(3) BICKNELL, M.R.; M.K. DAVIES — A survey of Medresco hearing aids issued at a provincial centre. J. Laryng. (London) 82 (1968) 529

(4) BOER, B. de — Stereophonisches Hören mit Hörgeräten. Z. Hörgeräte-Akustik 7 (1968), 8-2o

(5) BOURGUET, J.; P. BAGOT; A. GUERIN; Y. le HUEROU; R. GEFFROY — A propos de 631 appareillages de surdités. Ouest méd. 19 (1966) 37o

(6) DIRKS, D.; R. CARHART — A survey of reactions from users of binaural and monaural hearing aids. J. Speech Hearing Dis. 27 (1962) 311

(7) EWERTSEN, H.W. — Die Rehabilitation Schwerhöriger. Z. Laryng. 37 (1958) 691

(8) GRIER, A.M. — The use of hearing aids in the Northern Region. J. Laryng. (London) 82 (1968) 523

(9) GROEN, J.J.; HELLEMA, A.C.M. — Entwicklung der Hörgeräte in den letzten Jahren. Audio-Technik 2 (1963) 3

(1o) GÜTTNER, W. — Beidohriges Hören, auch mit Hörgeräten. Z. Hörgeräte-Akustik 3 (1964) 122-14o

(11) HAHLBROCK, K.H.; W. EICKENBUSCH; H. SCHMIDT — Über sprachaudiometrische Untersuchungen des Richtungshörens und dessen Besserung bei Schwerhörigen durch binaurale Versorgung mit Hörbrille. Z. Laryng. 38 (1959) 1o1

(12) HAHLBROCK,K.H. Audiometrie.In BERENDES,J;R.LINK;F.ZÖLLNER: HNO-Heilkunde III,Teil 1,387 ff.,Abb. 16 Georg Thieme Stuttgart 1965

(13) JORDAN,O; O.GREISEN; O.BENTZEN Treatment with binaural hearing aids;a follow-up investigation of 1147 cases. Arch. Otolaryng.(Chicago) 85 (1967) 319

(14) KELLER,F. Technische Hilfe bei der Rehabilitation Hörgeschädigter. G.Schindele,Neuburgweier/Karlsruhe 1973 S.138

(15) KELLER,F. a.a.O. S.128

(16) KELLER,F. a.a.O. S.128

(17) KELLER,F. a.a.O. S.134 ff.

(18) KELLER,F. a.a.O. S.153

(19) KELLER,F. a.a.O. 5.o4

(2o) KELLER,F. a.a.O. 5.o5

(21) KELLER,F. a.a.O. 4.o3

(22) KELLER,F. a.a.O. 5.o6

(23) KELLER,F. a.a.O. 7.

(24) KELLER,F. a.a.O. 6.o4

(25) KELLER,F. a.a.O. 6.o6

(26) KELLER,F. a.a.O. S.139

(27) KELLER,F. a.a.O. S.136

(28) KELLER,F. a.a.O. S.139

(29) KELLER,F. a.a.O. S.135

(3o) LEHNHARDT,E. Richtungs-und Binauralhören beim Tragen von Hörhilfen.Z.Hörgeräte-Akustik 8(1969)(2-19)

(31) POHL,R.P. Die apparative Hörhilfe und ihre Benutzung durch den Schwerhörigen:Regelmäßig,manchmal, selten. Inaugural-Dissertation,med.Fak. Universität Freiburg i.Br. 1975

(32) POHL,R.P. a.a.O. S.15

(33) POHL,R.P. a.a.O. S.21

(34) POHL,R.P. a.a.O. S.25 f.

(35) POHL,R.P. a.a.O. S.37

(36) POHL,R.P. a.a.O. S.86f.

(37) POLLACK,I.; J.M.PICKETT — Stereophonique listening and speech intellegibility against voice babble. J.Acoust.Amer. 3o(1958) 131

(38) RICE,J.C. — Hearing aids J.Laryng. 8o (1966) 583

(39) SCHUBERT,K. — Der Einfluß des Raumes auf unser Hörvermögen mit und ohne Hörgerät. HNO(Berlin) 5 (1955) 1

(4o) SCHUBERT,K. — Theorie und Praxis der Hörgeräteanpassung sowie Probleme der Begutachtung. Georg Thieme Stuttgart 196o

(41) STATISTISCHES BUNDESAMT WIESBADEN — Bevölkerung und Kultur.Reihe 1,Sonderbeitrag Vorausschätzung der Bevölkerung für die Jahre 1971 bis 2ooo. W.Kohlhammer Stuttgart,1971.

Normen und Vorschriften

(42) GEERS,V.J. — Rahmenverträge für Hörgeräte Kommentare zu den Rahmenverträgen zwischen der Bundesinnung der Hörgeräte-Akustiker und den Trägern der gesetzlichen Krankenversicherung median-verlag Heidelberg o.J. S.66-71

(43) DIN 45 621 — Wörter für Gehörprüfung mit Sprache. Vornorm.Ausgabe Okt.1961

(44) ISO 389-1975 — Acoustics Standard Reference Zero for the Calibration of Pure Tone Audiometers. First Edition 1975-o1-15

Lebenslauf von Axel Bauer

Am 6.April 1955 wurde ich in Karlsruhe geboren.Hier besuchte ich von 1962 bis 1966 die Leopold-Grundschule und von 1966 bis 1974 das altsprachliche Bismarck-Gymnasium.An dieser Schule bestand ich am 6.Juni 1974 die Reifeprüfung.
Seit dem WS 1974/75 studiere ich Medizin an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg i.Br.Hier bestand ich am 27.August 1976 die Ärztliche Vorprüfung.
Auch die klinische Studienzeit verbrachte ich bis zum Bestehen des Zweiten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung am 21.August 1979 in Freiburg.Die Ausbildung im Praktischen Jahr erfolgt von Oktober 1979 bis August 1980 am Städtischen Klinikum Karlsruhe in den Fächern Pädiatrie,Innere Medizin und Chirurgie.
Mein ständiger Wohnsitz ist seit 1967 Bad Herrenalb im Landkreis Calw.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Prof.Dr.Ing.Friedrich Keller, der die Anregung zu dieser Arbeit gab und mir stets beratend zur Seite stand.

Bad Herrenalb,im März 1980

axel bauer
Axel Bauer