

T M 21976 F

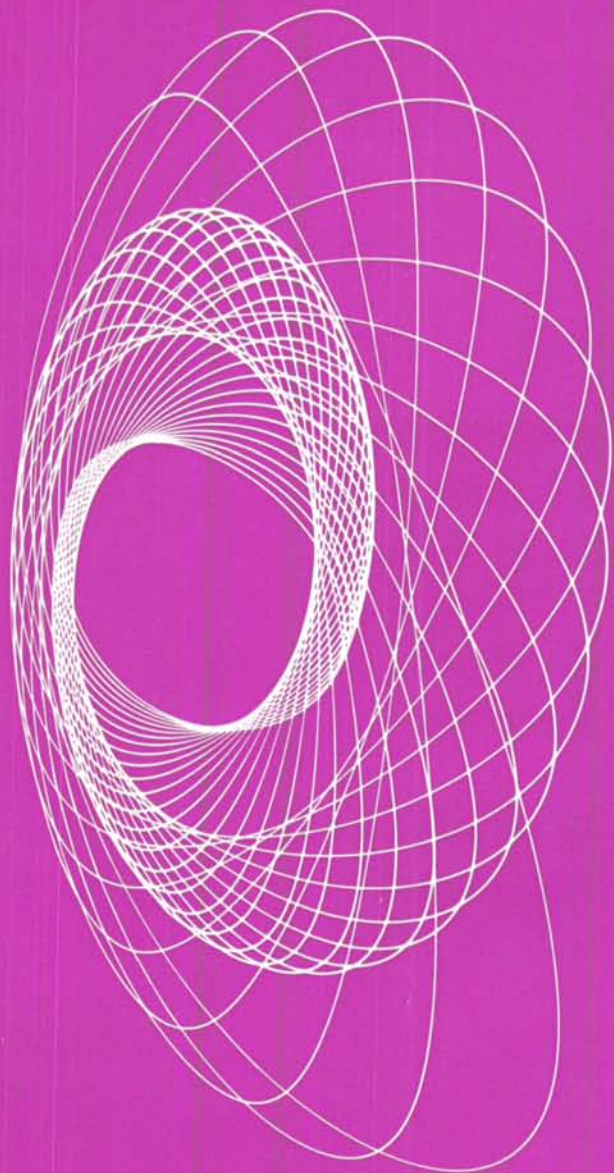
Otolaryngologische

Z 59/7

ZEITSCHRIFT FÜR

# Hörgeräte- Akustik

JOURNAL OF AUDIOLOGICAL TECHNIQUE



7. JAHR SEPTEMBER 1968 HEFT **5**

## Für jede Schwerhörigkeit das passende Gerät



Philips Hörgeräte sind Spitzen-  
erzeugnisse. Jahrzehntelange  
Erfahrungen im Hörgerätebau und  
ständige Weiterentwicklung in den  
eigenen Forschungslaboratorien  
schufen die Voraussetzungen hierfür.  
Im heutigen Verkaufsprogramm findet  
sich Bewährtes neben grundlegend  
Neuem. Allen Philips Hörgeräten ist  
eines gemeinsam: sie sind durch-  
konstruiert, leistungsfähig und zuver-  
lässig. Ihre akustische Qualität ist  
bereits sprichwörtlich geworden. Gleich  
um welche Schwerhörigkeitsart es  
sich handelt oder welchen Grad sie auf-  
weist, das breite und gut abgestufte  
Philips Hörgeräteprogramm bietet alle  
Möglichkeiten zur bestmöglichen  
Kompensation des bestehenden  
Hörverlustes. Außerdem sind Philips  
Hörgeräte sehr variabel; das erlaubt ein  
exaktes Eingehen auf die Erforder-  
nisse des jeweiligen Schwerhörigkeits-  
falles. Philips Hörgeräte – ein Begriff  
für Qualität.

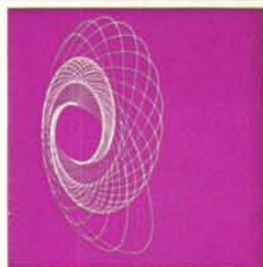


# PHILIPS HÖRGERÄTE

C.H.F. Müller GmbH · 2 Hamburg 1

# Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik

Internationales, unabhängiges Organ  
für elektroakustische Technik in der Otologie

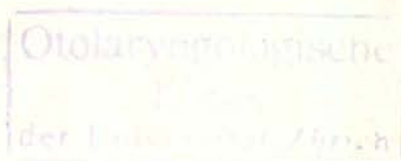


## Journal of Audiological Technique

An international independent review

Unter Förderung durch / sponsored by H. L. Wullstein, Würzburg  
herausgegeben von / edited by G. Flottorp, Oslo  
J. Frenkiel, Liège - W. Güttner, Erlangen - J. D. Hood, London  
F. Ingerslev, Lyngby - B. Johansson, Stockholm  
R. Lehmann, Paris - T. Palva, Oulu - H. J. Pichler, Wien  
W. Pistor, Eutin - W. Reichardt, Dresden - L. Ruedi, Zürich  
G. Sacerdote, Torino - V. Savelli, Milano - H. G. Schmitt, Würzburg  
C. Wansdronek, Eindhoven - H. Weber, Zürich - F. Zöllner, Freiburg

Energie-Verlag Heidelberg

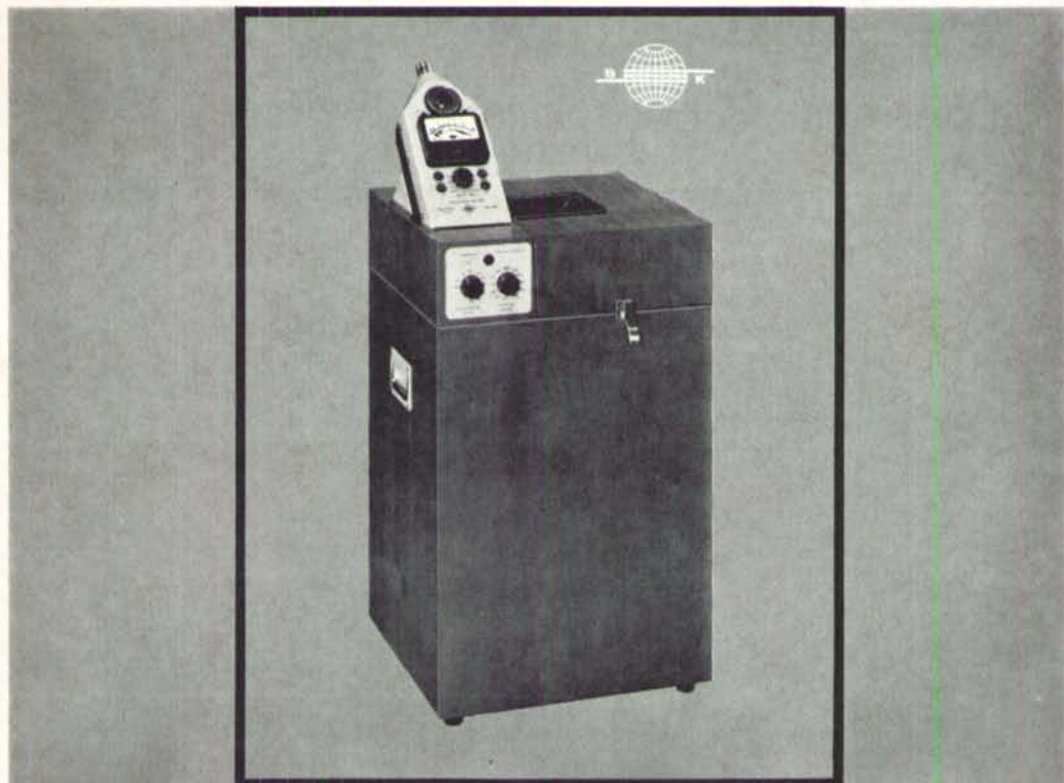


7. Jahr/Vol. 7

September 1968

Nr. 5

	Inhalt	Contents	
Walter Kley	Die Schwerhörigkeit als menschliches Problem und ärztliche Aufgabe	Deafness as a human problem and medical task	144
Hermann Wagner Wolfgang Hahn	Gemeinschaftshörhilfe für Hörerziehung, Schwerhörigenunterricht und Hörtraining	Group hearing aid for auditory training, for use in hard-of-hearing schools and aural drill	158
	Nachrichten aus der Industrie	News from industry	177
	Buchbesprechungen		179



## **Die Wahl des Fachmanns für Hörgeräteprüfung/Audiometerkalibrierung**

Die Hörgeräte-Prüfkammer Typ 4217 erlaubt es, Hörgeräte mit einfachen Mitteln, aber demselben Genauigkeitsgrad wie beim Hersteller akustisch zu prüfen und zu kalibrieren. Die schallgedämpfte Prüfkammer enthält einen Oszillator, umschaltbar auf 15 Festfrequenzen mit einstellbaren Pegeln, einen Eichteiler, Verstärker und Lautsprecher sowie einen 2 cm<sup>3</sup> Ohrkuppel. In Verbindung mit einem Präzisions-Schalpegelmesser Typ 2203 (ASA 1.4.1961) eignet sie sich für Messungen im Bereich 200–5000 Hz.

Ergänzt durch ein künstliches Ohr Typ 4152, ermöglicht das gleiche System zusätzlich die vorschriftsmässige Kalibrierung von Audiometern. Ein tragbares System speziell für diesen Zweck ist die Audiometer-Kalibrierungsausrüstung Typ 3502, welche alle erforderlichen Teile in einem handlichen Tragkoffer enthält.

67-10

# **REINHARD KÜHL KG**

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark  
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944 - Heidelberg: Fernruf: 06224/3475

# INDIVIDUELLE EICHUNG

## von Hörgeräten in weniger als 10 Sekunden



TYPE 4212

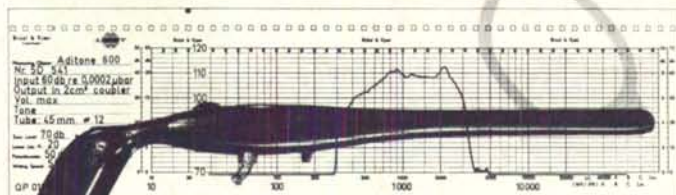
In der Hörgeräte-Prüfkammer wird der Frequenzgang von Hörgeräten, gleich welchen Typs, und von kleinen Mikrofonen schnell und genau unter annähernd freien Schallfeld-Bedingungen gemessen.

Die Prüfkammer ist für den Frequenzbereich von 150 Hz bis 5000 Hz ausgelegt. Sie besitzt einen eingebauten 8 Watt-Lautsprecher und zwei Präzisionsmikrophone; das eine arbeitet als Regelmikrofon, das andere als künstliches Ohr. Jeder beliebige Schalldruckpegel zwischen 50 dB und 90 dB kann erzeugt werden.

Zum Lieferumfang der Prüfkammer gehört ein normgerechter 2 ccm-Kuppler für die Messung sowohl von Hörgeräten mit eingebauten Hörern, beispielsweise von Hörbrillen, als auch von normalen Kopfhörern übereinstimmend mit den Normen nach DIN 45600 und ASA Z.24.9.

Zusammen mit dem 6 ccm-Kuppler werden mit dem künstlichen Ohr auch Audiometer geprüft.

Die Hörgeräte-Prüfkammer bildet zusammen mit einer der B & K-Pegelschreibanlagen eine unkomplizierte und preiswerte Meßausrüstung, um den vollständigen Frequenzgang von Hörgeräten völlig automatisch auf vorgedrucktem und frequenzgeeichem Registrierpapier in weniger als 10 Sekunden aufzuzeichnen. Dadurch kann jedem Hörgerät die individuell gemessene Frequenzkurve mitgeliefert werden ohne erwähnenswerte Mehrkosten.



Für weitere Informationen telefonieren oder schreiben Sie uns bitte.



68-32

# REINHARD KÜHL KG

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark  
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944 - Heidelberg: Fernruf: 06224/3475

# Die Schwerhörigkeit als menschliches Problem und ärztliche Aufgabe

Walter Kley

Die Schwerhörigkeit ist nicht nur ein medizinisches Problem, sondern darüber hinaus und mindestens ebenso sehr ein menschliches Problem. Um die ärztliche Aufgabe bei der Beratung, Betreuung und Behandlung von Hörgestörten besser erfüllen zu können, ist es notwendig, sich mit dieser menschlichen Problematik der Schwerhörigkeit zu befassen.

Wie *Eckert-Möbius* betont, ist der Gehörsinn eine wichtige Brücke des Menschen zu seiner Umwelt, und nur der Mensch hat auf der Grundlage des Hörvermögens zwei weitere Funktionen zu höchster Vollkommenheit entwickelt, die wesentlich zu seiner überragenden Stellung im Reich der Lebewesen beigetragen haben: die menschliche Sprache und das menschliche Denkvermögen. Darum sind Sprache und Denken in Verbindung mit einem ausreichenden Hörvermögen die wichtigsten Voraussetzungen für den Ausbau der menschlichen Zivilisation und Kultur und für die Weitergabe der jeweils erworbenen Erkenntnisse von Generation zu Generation. Dem Schwerhörigen droht durch sein Leiden aber nicht nur der Verlust des zwischenmenschlichen Kontaktes und damit der Verlust der kulturellen Gemeinschaft, vielmehr wird mit zunehmender Höreinbuße auch seine berufliche Existenz gefährdet. Damit gewinnt die Schwerhörigkeit zusätzlich soziale Bedeutung.

Nach *Max Meyer* bleibt das menschliche Problem der Schwerhörigkeit durch die Zeiten das gleiche. Allerdings, und darauf weist wieder *Eckert-Möbius* hin, haben sich in unserem Zeitalter fortgeschrittener Industrialisierung, Zivilisation und Kultur und des immer härter werdenden Kampfes um das tägliche Brot die Lebensbedingungen für den Hörgestörten immer mehr verschlechtert. Denn die allgemeinen und vor allem geistigen Leistungen, die die Gemeinschaft von den Einzelnen fordert, wurden im letzten Jahrhundert immer größer. Hinzu kommt, daß heute zahlreiche Berufe besonders hohe Ansprüche an das Hörvermögen stellen. Schließlich spielt das gesprochene Wort in unserem Zeitalter der Versammlungen, Kongresse, Tagungen und nicht zuletzt des in aktuellen Fragen auch die Zeitung immer mehr verdrängenden Rundfunks eine zunehmend größere Rolle.

Dieser Verschlechterung der Lebensbedingungen der Hörgestörten entgegenzuwirken, und ganz allgemein das Verständnis für die besondere seelische Not der Schwerhörigen zu wecken, ist eine der großen Aufgaben des Hals-Nasen-Ohrenarztes und der modernen Gesellschaft.

Das Hörvermögen bildet im Gesamtleben der Persönlichkeit einen integrierenden Bestandteil. Seine Herab-

Not only is deafness a medical problem, it is indeed also a human, at least equally grave, one. In order to fulfil more satisfactorily the medical task of giving advice to, caring and prescribing treatment for the hearing-handicapped, it is essential to devote some thought to the human problem of deafness.

As emphasized by *Eckert-Möbius*, hearing is an important link between man and his environment. Because of this faculty, man alone has developed to the highest stage of perfection two further functions that have made significant contributions to his superior position in the realm of living creatures: human speech and man's capacity to think. Thus - combined with a sufficiently high degree of hearing - speech and the capacity to think are the most important prerequisites for the evolution of human civilization and culture as well as for disseminating the knowledge acquired by generation after generation.

As a result of his affliction, the hearing-handicapped person is, however, not only threatened with the loss of contact with his fellow-men and thus also with being excluded from the cultural community; as deafness increases, it will moreover endanger his livelihood too.

According to *Max Meyer*, the human problem of deafness has remained unchanged throughout the ages, and *Eckert-Möbius* even points out that in our age of advanced industrialization, civilization, and culture, and of the ever greater struggle for one's daily bread, the hearing-handicapped person's conditions of life have deteriorated more and more. For during the past century, the community has imposed increasing demands on the individual's performance, both in general and - above all - in intellectual fields. Furthermore, nowadays many professions make particularly high demands on hearing. Finally, in our age of meetings, congresses, conferences, and last not least - where topical issues are concerned - the radio, which is supplanting the press more and more, the spoken word plays an increasingly large rôle.

One of the great tasks of the ENT specialist and of modern society consists in opposing this deterioration in the conditions of life of the hearing-handicapped and in arousing understanding for their particular mental suffering.

Throughout a person's life his ability to hear constitutes an integral component. Diminished hearing or the complete loss of this faculty cannot, therefore, simply be regarded as a diminution of performance or as the disruption of a single faculty. Thus the hard-of-hearing must not just be looked upon as healthy persons deprived of the sense of hearing, since deafness greatly interferes

## Deafness as a human problem and medical task

setzung oder sein Verlust kann deshalb nicht einfach als Leistungsminderung oder als Versagen eines Einzelsinnes angesehen werden. So darf man den schwerhörigen Menschen auch nicht einfach als einen gesunden Menschen minus Gehör betrachten. Die Schwerhörigkeit greift vielmehr tief in die seelische Struktur des Menschen ein und kann nicht nur zu Wesensveränderungen führen, auch die charakterlichen Eigenschaften können durch das Leiden in Entwicklung und Ausprägung eine Verschiebung erfahren. Diese Veränderungen haben verschiedene Gründe, auf die ich im folgenden etwas näher eingehen möchte.

In der Regel gilt der Schwerhörige unter hörenden Mitmenschen als ein unbequemer Gesellschafter. Die Unterhaltung mit ihm ist anstrengend, sie erfordert einen zusätzlichen Aufwand an Geduld, Zeit und Stimme. Bewußt oder unbewußt wird er beiseite geschoben oder gemieden. Dieses Ausgeschlossenheit fühlt der Schwerhörige sehr genau und empfindet es schmerzhaft, wenn er das verstoßene oder erleichterte Aufatmen sieht, mit dem in den meisten Fällen eine Unterhaltung mit ihm endet. Notgedrungen zieht er sich mehr und mehr zurück. Er wird zum Einzelgänger und Sonderling. Das Leben in der Zurückgezogenheit führt schließlich zur inneren geistigen Verarmung.

Zunächst versucht der Schwerhörige zwar noch, dieser mit zunehmendem Hörverlust immer stärker werdenden Isolierung zu entinnen, indem er sich intensiver an Menschen klammert, die es gut mit ihm meinen und die sich an dem Prüfstein seines Leidens als wirkliche Freunde erweisen. Im Laufe der Zeit spürt er aber, wie sehr er auch diesen Freunden zur Last wird und so bricht er eine Brücke nach der anderen zur Mitwelt ab. In diesem Sinne sind auch die Worte des österreichischen Schriftstellers Peter Rosegger in »Heimgärtners Tagebuch« zu verstehen: »Nun begann ich auf allen Wegen den Menschen auszuweichen, besonders den Bekannten und Freunden. Von all dem Guten, was sie mir sagen wollten, verstand ich ja doch nichts und auf meine Bemerkung, daß ich schwerhörig sei, lachten sie oder schrien mir Worte ins Gesicht wie einem Kretin, um in der nächsten Minute wieder zu flüstern und verblüffte Gesichter zu machen, wenn man unrichtige Antworten gab oder schwieg. Die mehr mit mir zu tun hatten, wurden nervös, aufgeregt oder pikiert, wenn sie laut sprechen mußten und Mühe hatten, mir etwas beizubringen.«

Schließlich bleibt dem Schwerhörigen noch der Kreis der Familie. Bei seinen engsten Angehörigen erwartet er das meiste Verständnis für sein Leiden. Bleibt aber auch dieses Streben nach gemüthlicher Bindung unbefriedigt, so wird der Hörgestörte immer unsicherer und

with the psychical structure of the human being; it may not only lead to changes in identity, but may also affect the development of characteristic traits so that they become less pronounced. There are various reasons for these changes, and I now propose to deal with these reasons in greater detail.

As a rule, his hearing companions consider the hearing-handicapped person to be a troublesome associate. Conversation with him is tiring and calls for an additional expenditure of patience and time, besides the necessity of raising one's voice. Intentionally or unintentionally he is neglected or avoided. The hearing-handicapped person is well aware of being avoided and is deeply hurt by the scarcely concealed sigh of relief with which the conversation generally ends. He is obliged to withdraw more and more. He becomes a recluse and outsider. Eventually this life of withdrawal leads to mental isolation.

At first the hearing-handicapped person endeavours to escape from this isolation, which becomes more and more complete with increasing deafness; he clings more closely to people who mean him well and who – by not deserting him in his trouble – prove that they are real friends. But gradually he senses how great a burden he is even to these friends, and so he severs one link after the other with his fellow-men. This is what Peter Rosegger, the Austrian writer, meant in his »Heimgärtners Tagebuch« when he wrote: »Now I began to avoid people everywhere, especially friends and acquaintances. Anyway, of all the kind things they wanted to say to me I did not understand anything, and when I remarked that I was deaf, they laughed or shouted at me as if I was a cretin, only to whisper the very next moment and then look dumbfounded when I gave a wrong answer or said nothing at all. Those who had more to do with me became irritable, excited or piqued when they had to raise their voices and found it difficult to make me understand something.«

In the end, the hearing-handicapped person has only his own family circle. Among his closest relatives he expects to find most sympathy. If, however, even this striving for compassion meets with no response, then he will become more and more uncertain and will shun contact with the outside world. The loss of his moorings within his own family will make his affliction especially hard to bear.

The tendency to withdraw more and more is encouraged if his mental faculties are misjudged, if he is thought to be dense or even stupid, and if his fellow-men make fun of him or even tease him because of his handicap. The result is that he grows sensitive, distrustful, discontent, and embittered.

As far as his distrust is concerned, not rarely the reasons

kontaktscheuer, und die Entwurzelung in der eigenen Familie macht sein Leiden besonders schmerzhaft.

Die Tendenz, sich immer mehr zurückzuziehen, wird gefördert, wenn die geistigen Fähigkeiten des Schwerhörigen verkannt werden, er für begriffstutzig oder gar dumm gehalten wird und wenn sich Mitmenschen wegen seines Leidens über ihn lustig machen oder ihn gar noch verspotten. Empfindlichkeit, Mißtrauen, Unzufriedenheit und Verbitterung sind die Folgen.

Dabei ist das Mißtrauen nicht selten begründet in einfachen und meist harmlosen Mißverständnissen im wahren Sinne des Wortes. Das Mißverstehen mit einer falschen Antwort oder falschen Reaktion auf irgendeine Frage löst nicht selten eine komische Situation aus, über die der Partner lachen muß, ohne daß er dabei eine Kränkung des Schwerhörigen beabsichtigt. Der empfindlich gewordene Hörgestörte faßt dieses Lachen aber so auf, als würde sich der Partner über ihn lustig machen. Das Mißtrauen des Schwerhörigen hat noch andere Gründe. In Gesprächen mit einem schwerhörigen Partner verfallen Normalhörige teils aus Gedankenlosigkeit teils aus Trägheit immer wieder in eine leise Redeweise zurück. Der Schwerhörige vermutet darin eine Absicht, um ihm gewisse Dinge vorzuenthalten.

So beeinflußt also auch die Verhaltensweise der Mitwelt als äußerer Faktor die charakteristische Entwicklung und Wesensveränderung des Schwerhörigen mehr oder weniger tiefgreifend, und dieser Einfluß ist natürlicherweise auch abhängig von einer mehr optimistisch oder mehr pessimistisch gefärbten Grundeinstellung zum Leben sowie von dem Grad der Schwerhörigkeit.

Im Vergleich zum Sehgestörten und Blinden wird der geistig-seelischen Situation des schwerhörigen und tauben Menschen meist wenig Verständnis entgegengebracht. Dies mag nicht zuletzt seinen Grund darin haben, daß jeder Mensch sich in stockfinsterner Nacht in die Lage eines Blinden versetzt fühlen kann, während er nicht ohne weiteres eine Schwerhörigkeit oder gar eine Taubheit nachzuempfinden vermag. Ohne das schwere Los der Blinden zu verkennen, möchte ich an dieser Stelle William von Simpson zitieren, der in seinem Buch »Der Enkel« folgendes schreibt: »Man hat mir gesagt, Blinde leiden weniger als Leute, die nicht hören können... Jedermann ist nett mit einem Erblindeten und tut sein bestes für ihn. Mit tauben Leuten muß man schreien und wer schreit, ist nicht mehr freundlich gestimmt.«

Diese Auffassung fand ich bestätigt, als ich vor wenigen Wochen mit einer Patientin sprach, die gleichzeitig blind und hochgradig schwerhörig ist. Ich fragte sie, welches der beiden Übel sie als das Schlimmere empfinde. Die Antwort kam ohne lange Überlegung und ganz eindeutig: die Schwerhörigkeit wegen des Verlustes des zwischenmenschlichen Kontaktes. Die Objektivität die-

are to be found in simple and generally harmless misunderstandings in the true sense of the word. If something is misunderstood and a wrong answer is given or if the response does not fit the question, it quite frequently causes a comical situation and makes the partner laugh though he has no intention of hurting the feelings of the hearing-handicapped person. The latter, however, having grown sensitive, feels he is being laughed at.

But there are also other reasons for the hearing-handicapped person's distrust. When talking to him, the person of normal hearing repeatedly resorts to quiet speech, partly because he is thoughtless and partly because he is phlegmatic. But the hearing-handicapped person suspects an underlying intention to keep certain matters from his knowledge.

Thus the behaviour of the outside world as an external factor exerts a more or less profound influence on the development of the hearing-handicapped person's character and causes changes in his characteristic traits. Naturally this influence depends on whether his basic outlook on life is inclined to be more optimistic or more pessimistic, and also on the degree of deafness.

In comparison to persons with impaired sight and to the blind, little sympathy is, as a rule, shown for the mental-psychical situation of the hearing-handicapped and the deaf. The reason for this may lie, last not least, in the fact that on a pitch-dark night we can all imagine what it must be like to be blind, whereas it is not so easy to imagine what a hearing-handicapped or a completely deaf person must feel. Without failing to appreciate the hard destiny of the blind, I would now like to quote some passages from William von Simpson's »Der Enkel«: »I have been told that the blind suffer less than those people who cannot hear... »Everyone is kind to a blind person and does his best for him. With deaf people one has to shout, and those who shout are no longer kind.«

A few weeks ago I found this confirmed when I was talking to a patient who is blind and at the same time afflicted with a high degree of deafness. I asked her which of the two she felt to be worse. She did not take long to consider the matter and emphatically pronounced it to be deafness because of the loss of contact with the outside world. The objectivity of this statement is the more credible since this patient is a teacher of the blind. As such, she is not only familiar with the sufferings of the blind from her own experience, but is face to face every day with the lot of other blind people.

Wherever he goes, the blind person encounters sympathy and understanding as well as a willingness to help. No one would dream of making fun of him or playing a



ser Aussage ist umso glaubwürdiger, als es sich bei der Patientin um eine Blindenlehrerin handelt, die als solche das Leid der Blinden ja nicht nur aus eigener Anschauung kennt, sondern sich täglich mit dem Schicksal anderer blinder Menschen auseinanderzusetzen hat.

Der Blinde findet überall mitleidvolles Verständnis und Hilfsbereitschaft. Wohl niemand käme darauf, sich über ihn lustig zu machen oder ihm gar wegen seines Gebrechens einen Streich zu spielen. Anders ist die Situation beim Schwerhörigen und Tauben. Sein körperlicher Fehler ist auch in der Literatur, angefangen bei dem griechischen Komödiendichter Aristophanes, der im 5. vordchristlichen Jahrhundert lebte, bis in die neueste Zeit verwendet worden, um komische und erheitende Wirkungen zu erzielen. Ja selbst in Oper und Operette muß die Schwerhörigkeit nicht selten herhalten, um die tölpelhafte Wirkung einer Person zu verstärken. Und wer würde sich nicht von solch beabsichtigten oder unbeabsichtigten komischen Wirkungen erheitern lassen? Wer vermag sich der humorvollen Wirkung bei der Darstellung eines Schwerhörigen zu entziehen, wie wir sie täglich als Karikatur in Zeitungen und Illustrierten abgebildet sehen oder als Schwerhörigenwitze lesen können? Aber kommt



Seit 1883 bringt Onkel Hannemann in »Auerbachs Kinderkalender« seine kleinen Leser zum Lachen — aber sie verspotten ihn nicht.

Uncle "Hard-of-Hearing". Since 1883 a stockfigure in a German Almanac for the youth.



»Ich sage, ich liebe Sie auch«

"I said — I love you too"

trick on him because of his affliction. Where the hearing-handicapped and the deaf are concerned the situation is different. Even in literature, from the Greek comedy-writer Aristophanes, who lived in the 5th century before Christ, right up to our modern age, physical defects have been used to create comical and amusing situations. In operas and operettas it is not rare for deafness to serve as a butt in order to emphasize the clownish effect of one of the characters. And who would refuse to be amused by such intentionally or unintentionally comic situations? Who can fail to recognize the humour in the cartoons depicting deaf persons and the jokes about them in our daily papers or illustrated magazines? But are we aware of the tragedy of the hard destiny of a person who is hard-of-hearing?

Referring to the psychological studies of *Krug* and *Max Meyer*, *Habermann* ascertained that the deaf person's deficient ability to establish contact with the outside world and consequently his limited possibilities of gaining access to the psychological life of others, go hand in hand with a loss of emotional experience. The primary link with emotional life is the ear. Thus a deaf person is deprived of that singular quality of sensation conveyed, above all, by the emotional expressiveness of the live spoken word and of music. At best he hears the »naked word« of a speech or of a conversation as the mediator of some objective matter, whereas the subtle expressiveness of the live speech — joy, enthusiasm, irony, doubt, emphasis, surprise, reserve, hypocrisy, emotion, etc. — escapes him completely. Consequently, the expression of emotion accompanying the spoken word arouses no corresponding response in him. Such a loss

uns dabei auch die Tragik des schweren Schicksals des schlecht hörenden Menschen zum Bewußtsein?

Wie *Habermann* unter Hinweis auf die psychologischen Studien von *Krug* und *Max Meyer* feststellte, ist mit der mangelhaften Kontaktfähigkeit des Schwerhörigen und der damit verbundenen eingeschränkten Möglichkeit, Anschluß an das seelische Leben anderer zu gewinnen, auch eine Einbuße gemüthhaften Erlebens verbunden. Die Verbindung mit der Gemüthswelt nimmt nämlich vorzugsweise den Weg über das Ohr. So geht dem Schwerhörigen jene Eigenheit des Gefühls verloren, wie sie besonders durch den emotionalen Ausdrucksgehalt des lebendigen gesprochenen Wortes und der Musik empfangen wird. Dem Schwerhörigen kommt allenfalls das »nackte Wort« einer Rede oder eines Gespräches als Mittler eines gegenständlichen Sachverhaltes zur Kenntnis. Es entgeht ihm aber jede subtile Ausdrucksleistung der lebendigen Sprache wie Freude, Begeisterung, Ironie, Zweifel, Bekräftigung, Erstaunen, Kühle, Heuchelei, Rührung usw. So werden in ihm auch keine diesem dargebotenen Ausdrucksgehalt entsprechenden Gefühle ausgelöst. Ein solcher Verlust an innerem Erleben erzeugt im Schwerhörigen eine Verarmung des Gemüths.

Dieser Verlust greift sogar ein in die Intimsphäre des schwerhörigen Menschen, denn auch das Zärtliche, Lokkende, Betörende und Verführerische von geflüsterten Liebesworten entgeht ihm ja in der gleichen Weise.

So wird es verständlich, daß sich auch die Stimmungslage des Hörgestörten verändert. Er wird unfroh, schwermütig, mißmütig, verdrossen und quänglerisch.

Nach *Habermann* kann das Schwinden der unmittelbaren Verbundenheit mit dem Leben, ergänzt durch mannigfache Enttäuschungen, schlechte Erfahrungen und Mißerfolge, schließlich noch Minderwertigkeitsgefühle, Verzweiflung, Pessimismus und eine krisenhafte Erschütterung bedingen.

*Peysner* hat versucht, vier Stadien nachzuweisen, die die Seele zu durchlaufen pflegt, wenn der Mensch sein Gehör verliert: Das Stadium der Verheimlichung, das Stadium der Verstimmung, das Stadium des Mißtrauens und schließlich das Stadium der Resignation. Er betont aber zugleich, daß diese Stadieneinteilung keine unbedingte Gültigkeit besitzt.

Ich stimme *Habermann* zu, der in dem phasischen Ablauf in der Verhaltensweise des Schwerhörigen zu seiner Umwelt eine Übereinstimmung mit den Ergebnissen einer Untersuchung des Psychologen *Mierke* über »die Überforderung von Letztgrenzen der seelisch-geistigen Leistungs- und Belastungsfähigkeit« sieht. Danach bildet das Erlebnis der Schwerhörigkeit einen Sonderfall andauernder seelisch-geistiger Überforderung mit den charakteristischen Kennzeichen einer Aggressions-, Regressions- und Restitutionsphase und unterliegt damit in allen

of emotional experience is not without some impact on the deaf person's temperament.

This loss even affects the intimate sphere of his life, since the alluring, infatuating, and seductive qualities of whispered words of love escape him too.

It is, therefore, easy to understand that the hearing-handicapped person's disposition undergoes changes too. He becomes low-spirited, melancholy, dejected, fretful, and querulous.

According to *Habermann*, the ebbing of direct close contact with life, combined with manifold disappointments, bad experience, and failures may eventually also lead to inferiority complexes, despair, pessimism, and a critical state of prostration.

*Peysner* has tried to prove that, when a human being loses his sense of hearing, his mind passes through four stages: *secretiveness*, *dejectedness*, *distrust*, and finally *resignation*. At the same time, however, he emphasizes that this division into stages is by no means a universal rule.

I share *Habermann's* opinion, who sees in the various stages which the hearing-handicapped person's behaviour to his environment undergoes, agreement with the results of an investigation by the psychologist *Mierke* on »the excessive demands of final limits of psycho-mental performance and burden«. According to *Mierke*, the experience of deafness constitutes a special case of persistent psycho-mental excessive demand, the characteristic traits of which are the stages of *aggression*, *regression*, and *restitution*; thus, in all the individual phases, it is subject to the regular order of universal human behaviour. A large number of the characteristic traits and reactions observed in the hearing-handicapped and described here can be covered by these three phases and tendencies. Whether the hearing-handicapped person gets caught up in the first or second phase or whether he reaches the last phase, restitution, depends on his strains of character outside the sphere of deafness, above all on the patient's physical and psychical assertive will and on a more or less differentiated psycho-ethic outlook.

How a hearing-impaired person copes with his affliction thus depends on various factors. Some of these factors are: *the moment in his life when deafness first occurs, its type, its degree, and the course it takes; furthermore his character, and finally the reaction of his environment to his affliction.*

Concerning the time factor it can be said that those people who suffered from deafness during childhood and those in whom it occurred only after they had reached life's zenith suffer least from the affliction and the fluctuations in their frame of mind conditional on it. The former, because from childhood on they have

# Sooo klein und sooo diskret wollen es Ihre Kunden!



Und so klein und diskret ist es auch, das neue Im-Ohr-Gerät von Elektronik — das neue Omniton Top-Star.

Ein ideales Gerät für leichte bis mittlere Schwerhörigkeit.

Es eignet sich hervorragend für die zeitweise Benutzung in akustisch ungünstigen Situationen: bei Vorträgen, Konfe-

renzen, im Theater. Natürlich kann Ihr Kunde mit dem Omniton Top-Star — bei beid-ohriger Versorgung — auch stereofon hören.

Wenn es Ihre Kunden ganz klein und sehr diskret möchten, dann empfehlen Sie ihnen das neue Omniton Top-Star.

---

#### Technische Daten

---

Akustische bei 1000 Hz 35 dB  
Verstärkung: größter Wert 40 dB

Größter  
erreichbarer

Ausgangs- bei 1000 Hz  $112 \pm 2$   
schalldruck: größter Wert  $114 \pm 2$

Gewicht: 2,8 g ohne Batterie

---

b

## OMNITON Hörgeräte

Robert Bosch  
Elektronik und Photokino GmbH.

Mitglied der Bosch-Gruppe

seinen Einzelgängen dem Regelhaften des allgemeinschlichen Verhaltens. Eine große Zahl der beim Schwerhörigen zu beobachtenden und hier beschriebenen Eigenschaften und Reaktionsweisen läßt sich durch diese drei Phasen und Tendenzen erfassen. Von den außerhalb dieses Schadens liegenden charakterlichen Bedingungen, vor allem dem physischen und psychischen Behauptungswillen und einer mehr oder minder differenzierten geistig-ethischen Vorstellungswelt des Betroffenen ist es abhängig, ob der Schwerhörige in einer der beiden ersten Phasen hängen bleibt oder die letzte, die restitutive erreicht.

Wie ein Schwerhöriger mit seinem Leiden fertig wird, hängt also von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören: *der Zeitpunkt des Auftretens der Schwerhörigkeit, ihre Art, ihr Grad und ihr Verlauf, ferner der Charakter des Schwerhörigen und schließlich noch die Reaktion der Umwelt auf das Leiden.*

Was den Zeitpunkt des Auftretens der Schwerhörigkeit anbelangt, so können wir feststellen, daß diejenigen, die schon in der Kindheit leidend werden und diejenigen, bei denen die Schwerhörigkeit erst jenseits des Lebenszeniths auftritt, am wenigsten unter der Erkrankung leiden und den durch sie bedingten Schwankungen der Stimmung unterworfen sind. Die ersteren, weil sie sich an den Zustand und seine Folgen von Jugend an gewöhnt haben, die letzteren, weil der Mensch in höherem Lebensalter in der Regel weniger zu Emotionen als zur Resignation neigt. Am härtesten sind die Menschen in den Reifejahren betroffen, weil sie vielfach nicht mehr die Kompensationskräfte zu entwickeln vermögen und für viele Jahre noch unter dem unausweichlichen Zwang des Lebenserwerbs stehen.

Die Art der Schwerhörigkeit ist insofern von Einfluß, als Menschen mit einer Schallempfindungsschwerhörigkeit in der Regel stärker beeinträchtigt werden als solche mit Schalleitungsschwerhörigkeit. Hinzu kommt, daß die therapeutischen Möglichkeiten bei der Schallempfindungsschwerhörigkeit weit stärker eingeschränkt sind als bei der Schalleitungsschwerhörigkeit.

Der Grad der Schwerhörigkeit ist entscheidend für die Kontaktfähigkeit. Er entscheidet auch darüber, ob der Kranke den beruflichen Anforderungen noch gewachsen ist oder nicht. In engem Zusammenhang damit steht wiederum der Verlauf des Gehörleidens, wobei eine fortschreitende Verschlechterung die Gemütsstimmung stärker beeinträchtigt als das einmal Geschehene, mit dem sich der Kranke eher abfindet. Von den charakterlichen Eigenschaften des Schwerhörigen, seiner Mentalität und geistig-ethischen Einstellung hängt es schließlich ab, wie er auf das Leiden reagiert und es überwindet. Dabei wiederum spielt das Verhalten der Umwelt eine nicht zu unterschätzende Rolle. In dieser Beziehung aber versagt

gewohnen accustomed to the condition and its consequences, the latter because at a more advanced age man is, as a rule, less prone to emotions than he is to resignation. The hardest-hit are the middle-aged. They are frequently no longer able to develop compensating faculties and still have a number of years to live during which they will be faced with the inevitable necessity of earning a living.

The type of deafness is in so far of influence since those suffering from perceptive deafness are, as a rule, more acutely impaired than those suffering from sound-conduction deafness. Furthermore, in the case of perceptive deafness, the possibilities of suitable treatment are far more limited than in the case of sound-conduction deafness.

The degree of deafness is a decisive factor where the ability to establish contact with the environment is concerned. It also decides whether or not the patient is still able to satisfy vocational demands. Closely connected herewith is the course deafness takes; progressive deterioration will exert stronger influence on the temperamental disposition than the accomplished fact, to which the patient becomes more quickly resigned. Finally, how the hearing-handicapped person reacts to his affliction and defeats it, depends on his characteristic traits, his mentality, and psycho-ethic outlook. Here again, the behaviour of the outside world plays a rôle that must not be underestimated. In this respect, however, human society all too often refuses the deaf person the necessary support and willingness to help him, as well as, above all, sympathy for his suffering.

A brief description of the destinies of some famous men may serve to underline what I have said so far. At the same time, I propose to deal with the influence deafness has on the creative work of an artist.

The work of a creative artist - be he poet, painter, sculpturer or musician - is the result of an urge inherent in him, and the personal trait remains, as a rule, uninfluenced by the impact on society (*Carverthorne*). The artist of genius does not work for the sake of recognition, neither does he for the sake of material gain. There are sufficient examples that verify this statement. But does the artist's work remain uninfluenced by the mental and physical condition of a man and, in our special case, of someone with impaired hearing?

The Spanish painter Francisco Goya (1746-1828) became completely deaf at the age of 47 and, for a time, his sight, too, was impaired. Only a short while before, he had been appointed court painter to Charles IV of Spain and was a much sought after portraitist. His colourful, exquisite paintings of Spanish life at his time (for example his famous designs for tapestries) are full

die menschliche Gesellschaft nur allzu oft dem Schwerhörigen die notwendige Unterstützung und Hilfsbereitschaft und vor allem auch das Verständnis für sein Leiden.

Eine skizzenhafte Schilderung des Schicksals einiger bekannter Persönlichkeiten möge meine bisherigen Ausführungen ergänzen. Zugleich möchte ich mich dabei aber mit dem Einfluß des Leidens auf das künstlerische Schaffen eines Menschen befassen.

Die Arbeit eines schöpferischen Künstlers, gleichgültig, ob es sich dabei um einen Dichter, Maler, Bildhauer oder Musiker handelt, ist das Ergebnis eines inneren Dranges, und die persönliche Note bleibt in der Regel unbeeinflusst von der Wirkung auf die Gesellschaft (Cawthorne). Der geniale Künstler arbeitet nicht um der Anerkennung seiner selbst willen und auch nicht eines materiellen Vorteils willen. Dafür gibt es genug Beispiele. Bleibt das künstlerische Schaffen aber auch unbeeinflusst durch die geistige und körperliche Verfassung des Menschen und in unserem speziellen Falle auch von einer Schwerhörigkeit?

Der spanische Maler Francisco Goya (1746-1828) erlaubte im Alter von 47 Jahren völlig und litt auch eine Zeitlang unter Sehstörungen. Erst kurz zuvor war er zum Hofmaler Karls IV. von Spanien ernannt worden und als Portraitmaler gefragt. Seine farbenfrohen, feinfühligten Darstellungen des spanischen Lebens seiner Zeit (z. B. seine berühmten Teppichentwürfe) sind voll von Bewegung, Leben und Fröhlichkeit. Aber schon kurze Zeit nach dem Auftreten der Schwerhörigkeit änderte sich Goyas künstlerische Ausdrucksweise. Seine Bilder verloren an Farbe und die Wände seines Landhauses, in das er sich zurückzog, das »Haus des Tauben« genannt, bemalte er mit Szenen in düsteren schwarzen und grauen Farben, mit einigen schwachen roten Pinselstrichen, so daß man von dieser Schaffensperiode als der »schwarzen Malerei« spricht. Es ist sehr eindrucksvoll, im Prado-Museum in Madrid die Werke dieses Meisters unter dem Gesichtspunkt seines Gehörleidens zu studieren. Seine Malerei hatte aber nicht nur die Farbe verloren, sondern auch die Fröhlichkeit. Sie zeigt nun die makabren und sogar abstoßenden Seiten des Lebens, das Dämonische tritt in den Vordergrund.

Gewiß wurde sein Schaffen nicht allein durch die Schwerhörigkeit verändert. Auch politische Einflüsse haben eine Rolle gespielt, ebenso wie die Inquisition, vor der er sich selbst verantworten mußte. Trotzdem scheint sich die Wandlung seiner Farben und Themen erst nach Beginn seiner Schwerhörigkeit vollzogen zu haben, denn erst von diesem Zeitpunkt ab unterscheiden sich seine Werke so grundsätzlich von jenen, die er in gesünderen Tagen schuf. Man kann sich wohl gut vorstellen, welche tiefgreifende und schockierende Wirkung die plötzliche



Francisco Goya »Das Alter«, Prado, etwa 1810

Francisco Goya »The Old Age«, Prado, circa 1810

of action, life, and gladness. Shortly after he became deaf, Goya's artistic expressiveness changed. His paintings were less colourful, and he decorated the walls of his country house, to which he withdrew and which was known as the "Deaf Man's Villa", in gloomy blacks and greys with a few faint red strokes of his brush, so that this period in his creative life is referred to as the period of "black painting". It is very impressive to study this Master's works, hung in the Prado Museum in Madrid, from the angle of his deafness. However, his work lost not only its beautiful colourfulness, but also the quality of gladness. It now illustrates the macabre and even repulsive sides of life; the demonic element becomes predominant.

Certainly, his work did not undergo a change only because of his deafness. Political influences played a rôle

Ertaubung auf einen sensiblen und vitalen Künstler wie Goya gehabt haben muß. Erst im Alter von 71 Jahren tritt erneut eine Wandlung ein. Eines seiner letzten Bilder ist das berühmte Milchmädchen von Bordeaux. Mit diesem Bild feiert Goya kurz vor seinem Tode nochmals die Schönheit. Hat er sich ausgesöhnt mit der Welt, mit seinem Schicksal, mit seiner Schwerhörigkeit?

Ähnliche Feststellungen in Bezug auf die Beeinflussung des künstlerischen Schaffens trifft *Cawthorne* für den englischen Schriftsteller Jonathan Swift, der als Autor von »Gullivers Reisen« bekannt ist. Er litt seit seinem 23. Lebensjahr an fortschreitender Schwerhörigkeit und an Schwindelanfällen. Dieses Leiden, heute als Menière'sche Erkrankung aufgefaßt, verfolgte den ehrgeizigen Mann während seines ganzen Lebens. Er wurde reizbar und selbstquälerisch, und die Krankheit machte ihn immer unfähiger, seinen elementaren Trieb zum Spott zu unterdrücken. Seine persönliche Bitterkeit, bedingt durch seine Krankheit aber auch durch den unerfüllt gebliebenen Wunsch, Bischof zu werden, ließ er die Welt entgelten, indem er Hohn und Spott über sie austreute. Das Ende des traurigen Lebens dieses großen Schriftstellers verlor sich in Verzweiflung und Depression.

Ludwig van Beethoven dagegen kann als Beispiel dafür gelten, daß Schwerhörigkeit oder Taubheit das künstlerische Schaffen nicht unbedingt tiefgreifend beeinflussen muß, obwohl auch er stark unter der fortschreitenden Hörverschlechterung litt. Er war schwierig, streitsüchtig, mißtrauisch und lebte zurückgezogen. Paul Nettel berichtet über Beethovens oft unglaublichen Jähzorn und über Wutanfälle, bei denen es sogar zu Raufereien mit Bediensteten kam. Grillparzer erwähnte: Wenn er gereizt ist, ist er wie ein wildes Tier, die Kopfvenen schwellen ihm an, und er erhält ein unheimliches Aussehen.

Beethoven selbst empfand diese Veränderung seines Wesens, und so schreibt er 32jährig in seinem Heiligenstädter Testament: »O, ihr Menschen, die ihr mich für feindselig, störrisch oder Misanthropisch haltet oder erkläre, wie unrecht thut ihr mir, ihr wißt nicht die geheime ursache von dem, was euch so scheint...«.

»...o wie hart wurde ich durch die verdoppelte traurige Erfahrung meines schlechten Gehörs dann zurückgestoßen, und doch war's mir noch nicht möglich den Menschen zu sagen: sprecht lauter, schreyt, denn ich bin taub, ach wie wär es möglich, daß ich dann die Schwäche eines Sinnes angeben sollte, der bey mir in einem willkommeneren Grade als bey anderen seyn sollte...«

Das Gehörleiden brachte Beethoven bis an den Rand der Verzweiflung, und so berichtet er in dem erwähnten Testament weiter: »...es fehlte wenig und ich endigte

too, as well as the Inquisition before which he had to defend himself. Nevertheless, the change in his choice of colours and themes does not seem to have set in until he began to become deaf; from then on his works are profoundly different from those painted in the days when he was not impaired by deafness. It is easy to imagine what a profound and upsetting effect sudden deafness must have had on such a sensitive and vigorous artist as Goya was. It was not until Goya reached the age of 71 years that a new change occurred. One of his last pictures was the famous Milkmaid of Bordeaux. In this painting Goya again pays tribute to beauty shortly before his death. Had he become reconciled with the world, with his destiny, his deafness?

Similar observations with regard to the influence of deafness on the creative work of an artist are made by *Cawthorne* in the case of Jonathan Swift, the English writer famous for his "Gulliver's Travels". From the age of 23 on, he suffered from progressive deafness and vertigo. This disease, nowadays known as Menière's disease, pursued this ambitious man throughout his life. He became irritable and self-tormenting, and his physical condition made him increasingly incapable of suppressing his elementary proneness to ridicule. His personal bitterness, conditioned by his affliction as well as by his unfulfilled wish to be made a bishop, caused him to make the world atone by scattering scorn and ridicule abroad. At the end of his sad life, this great author drifted into despair and depression.

Ludwig van Beethoven, on the other hand, can be regarded as an example that hearing-impairment or deafness need not necessarily have a profound influence on an artist's work, although Beethoven, too, suffered greatly from progressive deafness. He was intractable, quarrelsome, distrustful, and lived a life of withdrawal. Paul Nettel tells us of Beethoven's often incredible irascibility and of fits of rage during which he even came to grips with his servants. Grillparzer wrote: When he is irritated, he becomes a wild animal, the veins on his head swell, giving him a ghoulish appearance.

Beethoven himself sensed this change in his character; when he was 32 years old, he wrote in his "Heiligenstadt Testament": "Oh, you men, who think or declare me to be hostile, intractable or misanthropic, how you wrong me, you do not know the secret cause of what appears to you like this...".

"...oh, how hard I was repulsed by the doubly sad knowledge of my bad hearing, and yet it was not possible for me to say: speak louder, shout, for I am deaf; oh, how would it have been possible for me to confess

selbst mein Leben – nur sie die Kunst, sie hielt mich zurück, ach es dünkte mir unmöglich, die Welt eher zu verlassen, bis ich das alles hervorgebracht, wozu ich mich aufgelegt fühlte, und so friste ich dieses elende Leben...«.

Zu diesen Selbstmordgedanken haben wahrscheinlich quälende Ohrgeräusche beigetragen. Beethoven, der selbst vom »Dämon« in seinen Ohren sprach, hörte nämlich seinen eigenen Pulsschlag lauter als alle Geräusche der Umwelt.

Bis zum Jahre 1814 war die Schwerhörigkeit so stark fortgeschritten, daß Beethoven die Antworten auf Fragen aufgeschrieben werden mußten. Besonders störend war die Schwerhörigkeit beim Dirigieren. Aber auch seine Klavierinterpretationen sollen – im Gegensatz zu früher – kein Genuß mehr gewesen sein. So berichtete ein Zeitgenosse: »Im Forte schlug er so auf den Flügel, daß die Saiten klirrten und im Piano spielte er wieder so zart, daß ganze Tongruppen ausblieben«.

Trotz seiner bis zur Ertaubung fortschreitenden Schwerhörigkeit komponierte Beethoven nach Abfassung seines Heiligenstädter Testaments noch mehr als hundert Werke. Auch bei ihm blieb das Leiden nicht ganz ohne Einfluß auf sein künstlerisches Schaffen. Die Auseinandersetzung mit der unaufhaltsam fortschreitenden Schwerhörigkeit erleben wir drastisch in der 5. Symphonie, der Schicksalsymphonie, die wir als das kämpfende Ringen, Zurückweichen und schließlich den triumphierenden Sieg einer Persönlichkeit über ein unabänderliches Schicksal interpretieren können. Aber trotz der späteren Taubheit wurde die Musik Beethovens nicht schwermütig oder gar makaber. Seine 8. Symphonie aus dem Jahre 1814 ist genauso heiter, beschwingt und leicht wie seine 2. und es ist nahezu unmöglich sich vorzustellen, daß irgendeine seiner Kompositionen noch vollkommener sein könnte.

Auch Smetana, der große tschechische Komponist, wurde in seinen späteren Lebensjahren taub. Im Alter von 50 Jahren war seine Ohrerkrankung soweit fortgeschritten, daß er sein Amt als Kapellmeister nicht mehr ausüben konnte. Im Gegensatz zu Beethoven jedoch hatte Smetana größte Schwierigkeiten, die Melodien festzuhalten, die durch sein Gehirn schwebten. In Hast und Verzweiflung suchte er sie sofort auf dem Papier in Noten umzusetzen. Ähnlich wie bei Beethoven hat bei Smetana der Schicksalsschlag der Ertaubung keinerlei Zäsur in den Kompositionen bewirkt. Gerade in der Zeit, als er sein Gehör ganz verlor, begann er den Zyklus »Aus meinem Vaterland« und mit watteverpackten Ohren schrieb er die symphonische Dichtung »Die Moldau«.

Auch Smetana blieben Zeiten der Lustlosigkeit, der Verzweiflung und Vereinsamung nicht erspart. Dennoch hat

the weakness of a sense that should be present in me to a more welcome degree than in others...».

His deafness brought Beethoven to the verge of despair and so, in his Heiligenstadt Testament, he also wrote: "...not much was wanting and I would have put an end to my life myself; it was only art that kept me back. Oh, I felt it impossible to depart from this world before I had produced all that I felt disposed to, and so I endure this miserable life...".

This preoccupation with the idea of suicide may have been encouraged by the tormenting noises in his ears. Beethoven, who himself spoke of the "demon" in his ears, heard his own pulse-beat louder than the noises of his environment.

By 1814 his deafness had become so acute that it was necessary to write down the answers to his questions. His deafness was especially troublesome when he was conducting. But also his interpretations on the piano are said – in contrast to earlier times – to have been no longer a pleasure. According to a contemporary "in forte he beat on the keys so that the strings resounded, and then again, in piano, he played so softly that whole chords were inaudible".

In spite of his impaired hearing, which gradually led to complete deafness, after completing his "Heiligenstädter Testament" Beethoven composed another more than one hundred works. In his case, too, deafness was not entirely without influence on his creative work. Drastic evidence of his struggle against approaching deafness is to be found in his Fifth Symphony, the symphony of destiny, which we may interpret as the struggle, withdrawal and, finally, the triumphant victory of a personality over an inevitable destiny. But despite his later deafness, Beethoven's music did not become melancholy or even macabre. His Eighth Symphony, composed in 1814, is as gay, swift and light as his Second, and it is impossible to imagine that any of his compositions could be more perfect.

Smetana, the great Czechoslovak composer, also became deaf in the later years of his life. When he was 50 years old, his deafness had progressed so far that he could no longer conduct orchestras. In contrast to Beethoven, however, Smetana found it very difficult to remember the melodies that formed in his mind. In haste and despair he sought to put them to paper at once. As in the case of Beethoven, the blow of deafness that fate dealt Smetana, did not cause any caesura in his compositions. It was at the time when he completely lost his sense of hearing that he began his cycle "My Country", and with his ears plugged with cotton-wool, he composed "The Moldau".

Smetana, too, was not spared times of listlessness, despair, and loneliness. Yet, on the whole, he bore his suffering

BELMONTE  
Seid Ihr in sei-nen Dien-sten, Freund, seid Ihr in  
ei-len. ÖSMIN He!

sei-nen Dien-sten, Freund, seid Ihr in sei-nen Dien-sten, Freund?  
Ha! Ich bin in

Belmontes und Osmins berühmtes Duett aus »Die Entführung aus dem Serail«. In dem Mozart Osmins Nicht-Verstehen-Wollen aufs köstlichste musikalischen Ausdruck gegeben hat.

Belmonte's and Osmin's famous duet from »The Abduction from the Seraglio« by W. A. Mozart, in which Osmin tries to feign a hearing impairment.

er im ganzen sein Leiden mit bewundernswerter Ergebenheit und innerer Ausgeglichenheit ertragen und pflegte nach seiner Ertaubung noch regen Kontakt mit seinen Freunden und dem Prager Musikleben (*Feldmann*).

Nach diesen Beispielen möchte ich mich noch kurz der ärztlichen Aufgabe zuwenden, die in der Rehabilitation des Hörgestörten in der Gesellschaft und im Beruf besteht.

Aus all dem bisher Gesagten geht schon eindeutig hervor, daß die ärztliche Aufgabe nicht nur darin bestehen kann, die Schwerhörigkeit als medizinisch-wissenschaftliches Problem zu sehen, vielmehr muß der Arzt auch die menschliche Problematik der Schwerhörigkeit berücksichtigen. Er muß insbesondere dem Patienten Verständnis für sein Leiden und seine besondere Situation entgegenbringen. Er muß aber auch die Hoffnungslosigkeit des Kranken bekämpfen selbst in den Fällen, bei denen es auf Grund des derzeitigen Standes der medizinischen Wissenschaft nicht möglich ist, eine kausale oder wenigstens symptomatische Therapie einzuleiten. Er muß versuchen, dem Patienten die Brücke zur Wiedereingliederung in die Gesellschaft zu schlagen.

Eine weitere ärztliche Aufgabe ist es, der Schwerhörigkeit überhaupt vorzubeugen und das Fortschreiten schon eingetretener, leichtgradiger Schwerhörigkeit zu verhindern. Ich kann an dieser Stelle keineswegs ausführlich auf alle präventiven Fragen eingehen, die sich aus dieser Aufgabe ergeben. Ich erwähne nur, daß zu diesem Problem-

with admirable patience and mental equipoise. Even after he was completely deaf, he remained in close contact with his friends and with the world of music in Prague (*Feldmann*).

Having quoted these examples, I now propose to deal briefly with the medical task that consists in the rehabilitation of the hearing-handicapped person in his profession, and in society.

What I have already said makes it quite clear that the specialist's task cannot consist solely in regarding deafness as a medical and scientific problem. On the contrary, he must also give consideration to the human problems of deafness. Above all, he must show the patient sympathy in his affliction and understanding for his particular situation. But he must also fight against the hopelessness of the patient, even in those cases in which the present stage of medical science does not render it possible to prescribe causal or, at least, symptomatic therapy. He must try to build a bridge for the patient in order to rehabilitate him in society.

Another task of the medical world is to anticipate deafness and to prevent the progress of an already existent hearing impairment of a low degree. It is impossible for me to deal here with all the preventive issues this task entails. Let me only mention that one of these problems is the prevention of deformities of the ear. Though such deformities naturally occurred in earlier times, too, as dysplasia of the external, middle, and inner ear, their number has increased alarmingly due



kreis unter anderem die Verhinderung von Ohrmißbildungen gehört, die es zwar auch früher in Form der Dysplasien des äußeren, mittleren und inneren Ohres schon gegeben hat, die aber durch das unglückliche medizinische Experiment mit Thalidomid bzw. Contergan in erschreckendem Maße an Zahl zunahm und zu erheblich schwereren Mißbildungsformen führten.

Der Prophylaxe dient ferner die Bekämpfung der Lärm-schwerhörigkeit, insbesondere in der Industrie.

Schließlich gehören in den Rahmen der vorsorglichen ärztlichen Tätigkeit noch die Schuluntersuchungen, die u. a. auch der Früherfassung von Ohrleiden dienen. Bei diesen Untersuchungen werden viele schwerhörige Kinder herausgefunden, bei welchen ein Ohrleiden bis dato überhaupt nicht bekannt war; ja auch die Zahl der Kinder ist keineswegs klein, bei denen eine so hochgradige Schwerhörigkeit besteht, daß sie dem Unterricht überhaupt nicht folgen können. Hier grenzt die ohrenärztliche Tätigkeit an das Gebiet der sozialen Medizin, und es ist die Aufgabe des Landesarztes solche Kinder entweder – soweit möglich – einer geeigneten Behandlung zuzuführen, oder sie in Sonderschulen für schwerhörige Kinder zu überführen, wo man in der schulischen Ausbildung der Schwerhörigkeit Rechnung trägt.

Mit diesen Stichpunkten ist die Prophylaxe der Schwerhörigkeit keineswegs vollständig umrissen, denn in dieses Gebiet gehören weitere ärztliche Aufgaben wie z. B. die Unfallverhütung, die Verhinderung von Hörschäden durch Giftstoffe und schließlich auch die Verhütung und wirksame Bekämpfung von Kinderkrankheiten, die eine Hörschädigung in der einen oder anderen Form nach sich ziehen können.

Wenden wir uns schließlich der Behandlung der Schwerhörigkeit zu, so hat die operative Ohrenheilkunde gerade auf diesem Gebiet in den letzten Jahren mit der Tympanoplastik und der Steigbügelchirurgie ihre größten Erfolge aufzuweisen.

Die Prinzipien der genannten Operationen wurden in dieser Zeitschrift mehrfach dargestellt.

Mit diesen Operationen können in vielen Fällen erhebliche Hörgewinne erzielt werden, und ich brauche nicht besonders zu betonen, wie glücklich solche Patienten sind, wenn sie nach jahre- oder jahrzehntelanger Schwerhörigkeit die Klinik mit wiedergewonnenem Hörvermögen verlassen.

Wir befinden uns heute mit diesen Operationsmethoden in einer wesentlich günstigeren Situation, als es noch in der letzten Generation der Fall war. Allerdings ist es nur die Mittelohr- bzw. Schalleitungsschwerhörigkeit, die wir operativ angehen und bessern können, während uns in der Behandlung der Schallempfindungsschwerhörigkeit weitgehend die Hände gebunden sind.

Zwar haben wir in den letzten Jahren gelernt, durch

to the regrettable medical experiment with thalidomid and contergan – in fact the deformities have become very much more serious.

Combatting noise-induced deafness, especially in industry, will also help the preventive treatment.

Finally, the doctor's care includes the medical tests to which school-children are submitted. Besides having other advantages, these tests help to detect hearing impairment at an early age. As a result of these tests, many hearing-impaired children have been discovered who had previously not been suspected of suffering from this handicap; in fact the number of children with such a high degree of deafness that they are unable to follow the lessons, is by no means small. Here the work of the otologist borders on the field of social medicine, and it is the duty of the medical officer of the area to arrange – as far as this is possible – either for suitable treatment for these children, or for them to be admitted to special schools for deaf children, where the school curriculum takes deafness into account.

These few points are by no means a complete outline of the prophylaxis of deafness; this field includes further medical tasks, e. g. prevention of accidents, prevention of toxin-induced hearing impairments, and finally prevention and effective combatting of children's diseases that may lead to impaired hearing in some form or other.

Let us finally turn to the treatment of hearing impairments, it must be said that particularly in this field surgical otology has achieved its greatest successes during the past few years in tympanoplastic and stapes surgery. The principles of the operations I have just referred to have been dealt with in several numbers of this periodical.

In many cases these operations bring about a considerable improvement in the patient's hearing, and it is not necessary for me to stress in particular how happy such patients are when – having suffered from deafness for years or decades – they leave the clinic with their hearing restored.

The surgical techniques of today render the situation far more favourable than it was in the last generation. However, it is only middle-ear or sound conduction deafness that can be treated and improved by the surgeon; our hands are still to a large extent tied where the treatment of perceptive deafness is concerned.

True, during the past few years we have learned by early and immediate intensive treatment, e. g., to combat the acute hearing drop and to counteract by conventional and surgical media inflammatory degeneration of the inner ear, but the sum total of these successes constitutes only a fraction in comparison to the large number of patients suffering from perceptive deafness; in their

frühzeitige bzw. sofortige intensive Behandlung z. B. den akuten Hörsturz zu bekämpfen und durch konservative und operative Maßnahmen entzündlichen Innenohrdegenerationen entgegenzuwirken, doch stellt das Kontingent dieser Erfolge nur einen winzigen Teil dar gegenüber dem Gros der Schallempfindungsschwerhörigkeiten, bei denen wir auch heute noch machtlos sind und bei welchen als Ausweg die Verordnung eines Hörgerätes bleibt. So wertvoll und segensreich die Erfindung der elektrischen Hörhilfe ist und so günstig sich auch die Entwicklung und die technischen Verbesserungen in den letzten Jahren ausgewirkt haben, das Hörgerät ist eine Prothese, die ein natürliches Hören leider nicht voll ersetzen kann. Gerade bei der Schallempfindungsschwerhörigkeit, bei der unsere operativen und medikamentösen Behandlungsmethoden in den meisten Fällen noch versagen, ist häufig auch die Anpassung eines Hörgerätes problematisch, weil sie nicht zu dem erhofften Gewinn an Sprachverständlichkeit führt und gerade diese Sprachverständlichkeit ist es ja, die unsere Schwerhörigen als Kontakt zur Umwelt brauchen und die sie so vermissen.

Fassen wir zusammen, so hat sich die Situation für den Schwerhörigen zwar in den letzten zwei Jahrzehnten erheblich gebessert, doch können wir auch heute noch keineswegs in allen Fällen helfen. Auf dem Gebiete der Schallempfindungsschwerhörigkeit liegt das Hauptbetätigungsfeld unserer ärztlichen Aufgabe für die Zukunft. Hier eröffnet sich uns ein dankbarer und großer Wirkungskreis für die wissenschaftliche Forschung und vielleicht bringen uns die nächsten Jahre einen Schritt weiter, diese ärztliche Aufgabe und damit auch einen Teil des menschlichen Problems der Schwerhörigkeit zu lösen.

case we are still helpless and the only way-out is to prescribe a hearing aid. As valuable and blessed an invention as the electric hearing aid is, and as satisfactory as its development and technical improvement has been in the past years, it remains a prosthesis, which is unfortunately not a complete substitute for natural hearing.

Particularly where perceptive deafness is concerned, surgical and curative prophylactic techniques are in most cases still unsuccessful; the fitting of a hearing aid frequently presents great problems, too, because it does not lead to the hoped-for gain in speech intelligibility, which is precisely what the hearing-handicapped need as their contact with the outside world and which they so sorely miss.

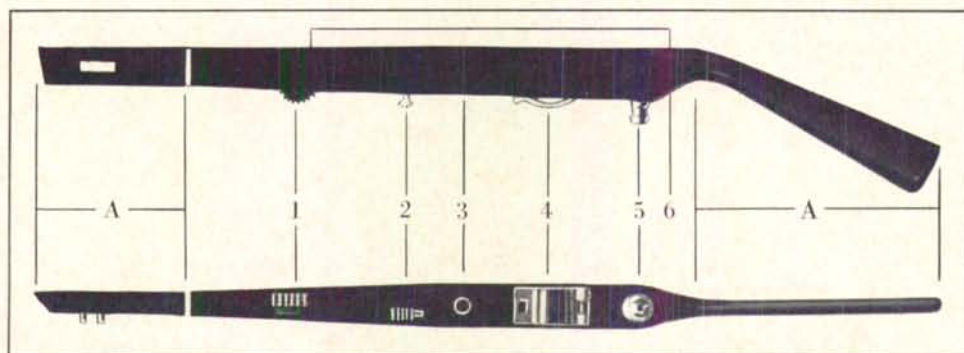
Summarizing, we may say that, although the situation of the hearing-handicapped has greatly improved during the past two decades, it is still by no means possible for us to help in all cases. For the future, the main field of activity of the medical world lies in the sphere of perceptive deafness. Here we have a gratifying and great field for scientific research; perhaps the next few years will bring us a step nearer the solution of this medical task and thus also nearer the solution of part of the human problem of deafness.

## Literatur / Bibliography

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p>[1] Cawthorne, T.: The influence of Deafness on the Creative Instinct. <i>The Laryngoscope</i>. Vol LXX (1960) 1110.</p> <p>[2] Eckert-Möbius, A.: Die Bedeutung des Hörvermögens für den Kulturmenschen. <i>Zschr. Laryngol., Rhinol., Otol.</i> 35 (1956) 381.</p> <p>[3] Feldmann, K.: Die Krankheit Friedrich Smetanas in otologischer Sicht auf Grund neuer Quellen-</p> | <p>studien. <i>Mschr. Ohrenheilk.</i> 98 (1964) 209.</p> <p>[4] Habermann, G.: Der Schwerhörige in seiner Umwelt. <i>Dtsch. Med. Wschr.</i> 82 (1957) 141.</p> <p>[5] Krug, E.: Charakter und Schwerhörigkeit. <i>Diss. Phil. Fakultät Hamburg</i>, 1949.</p> <p>[6] Meyer, Max: Die Schwerhörigkeit als menschliches und ärztliches Pro-</p> | <p>blem. <i>Würzburger Rektoratsrede</i>, 1952.</p> <p>[7] Mierke, K.: <i>Praxis Kinderpsychol.</i> 3 (1954) 275 u. 4 (1955) 15.</p> <p>[8] Peyser, A.: <i>Vom Labyrinth aus gesehen</i> (Zürich 1942).</p> <p>[9] Rosegger, Peter: <i>Heimgärtners Tagebuch</i>, L. Staakmann-Verlag, Leipzig 1916.</p> <p>[10] von Simpson, W.: <i>Der Enkel</i>. Verlag Hans Dulk, Hamburg.</p> |
|--|---|--|

# INTERTON ELECTRONIC HÖRGERÄTE AUF DEM WELTMARKT BEWÄHRT

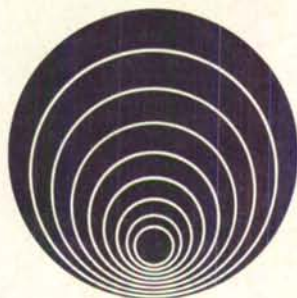
Wir präsentieren: eine vollkommen neue Hörbrillenserie.  
 »LUNETTA 8,0«-Standard-Instrument mit integrierter Hybridschaltung,  
 Induktionsspule, stufenlose Tonblende. »LUNETTA 8,1«-AVC-Hybrid-  
 schaltung, Induktionsspule, stufenlose Tonblende. »LUNETTA 8,2«-  
 Push-Pull mit acht Transistoren, integrierten Hybridschaltkreis, Telefonspule.  
 Außergewöhnliche solide Anpassungsmöglichkeit. In den Farben Schwarz  
 und Braun lieferbar. Auswechselbare Längenadapter mit  
 selbsttätiger Rastung. Batterietype RM 13 oder Akku DK 10.



- |                                     |                  |                                     |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 Potentiometer                     | 3 Mikrophon      | 6 Stufenloser<br>Tonblendenschalter |
| 2 Schalter:<br>Ein/Telefonspule/Aus | 4 Batteriekammer | A Biegezonen                        |
|                                     | 5 Hörer          |                                     |

Fordern Sie unsere ausführliche Offerte.

INTERTON ELECTRONIC GMBH & CO. KG · KÖLN-HOLWEIDE, BERGISCH GLADBACHER STRASSE 660a  
 TELEFON: 632275 · TELEGRAMME: INTERTRONIC KÖLN



# Gemeinschaftshörhilfe für Hörerziehung, Schwerhörigenunterricht und Hörtraining

Hermann Wagner und Wolfgang Hahn

Zusammenfassung *Hörerziehung, Schwerhörigenunterricht und Hörtraining setzen die Ausnützung aller zur Perzeption unkodierter Sprache brauchbaren Hörreste voraus. Bei der Lösung des Problems sind grundlegende pädagogische, hörphysiologische und technische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.*

*Als günstig erscheinender Kompromiß wird eine binaurale Gemeinschaftshörhilfe beschrieben, die sich in zweijähriger praktischer Erprobung bewährt hat.*

## Teil 1 Audiologische Grundlagen

Zusammenfassung von Teil 1 *Das pädagogische Anliegen erfordert bei einfacher technischer Konzeption und geringster Belastung der angeschlossenen »Teilnehmer« eine möglichst restlose Ausnützung der sehr geringen Hörreste der Kinder, soweit diese für die Perzeption unkodierter Sprache in Frage kommen. Das beschriebene Gerät verwendet ein unsymmetrisch binaurales Übertragungsverfahren, das aus Versuchen an hochgradig Schallempfindungsschwerhörigen hervorging.*

### 1. Einleitung

Die Praxis lehrt, daß das Telefon dem Normalhörenden bis zu sehr ungünstigen Nutz-Störschall-Verhältnissen und bis zu erheblichen linearen und nichtlinearen Verzerrungen eine objektiv brauchbare Verständigung ermöglicht, solange der Rahmen geläufiger Alltagssprache nicht überschritten wird. Namen und Fremdwörter werden dann nach den bekannten Regeln buchstabiert.

Für das hochgradig schwerhörig geborene oder im Beginn seiner Sprachentwicklung z. B. durch Krankheit schwerhörig gewordene Kind ist aber die primitivste Alltagssprache seiner Umwelt – technische Hilfsmittel sollen sie ihm hörbar machen – stark vereinfacht gesehen eine fremde Sprache.

Deshalb ist heute noch ein normales Hörgerät ein mehr oder weniger unzulänglicher Notbehelf, zumindest für die pädagogisch gelenkte Hörerziehung, so wertvoll es dem Hörgestörten im späteren Leben wird, vor allem dann, wenn durch Hörtraining in gewissen Abständen der Sprachverfall (infolge eingeschränkter Perzeption) aufgehalten wird.

Der Entwurf einer Gemeinschaftshörhilfe für Hörerziehung, Schwerhörigenunterricht und Hörtraining kann nur ein Kompromiß sein zwischen den audiologischen Forderungen, die an der einen Stelle stehen, und einer Fülle

### 1. Introduction

Practice shows that the telephone provides those of normal hearing with an objectively adequate understanding unless the signal-to-noise ratios and the linear and non-linear distortions are extremely unfavourable. However, this only holds for the understanding of common everyday language. Names and foreign words must be spelled out according to known rules.

Yet for a child affected by a serious congenital deafness or by a hearing impairment acquired by disease during the initial phase of speech development, even the most primitive daily speech of his environment (to be rendered audible to him by mechanical means) represents for him, grossly simplified, a foreign language.

For this reason, even today a normal hearing aid constitutes a more or less inadequate makeshift, at least as regards the pedagogically guided auditory training, however valuable it may prove to the hard of hearing in his future life, especially when the training given at intervals stops the degenerative process of speech resulting from restricted perception.

The design of a group hearing aid for auditory training, speech-hearing training and aural drill cannot be more than a compromise between the audiological requirements on the one hand and a host of other aspects,

Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der 34. Jahrestagung der Vereinigung Westdeutscher Hals-Nasen-Ohren-Ärzte 1965 in Wuppertal.

From a lecture held at the 34th Annual Meeting of the Association of West German E.N.T. specialists in 1965 at Wuppertal, West Germany.

# Group hearing aid for auditory training, for use in hard-of-hearing schools and aural drill

*Summary* Auditory training, speech-hearing training as well as aural drill must mobilize all the residues of hearing which can be utilized for the perception of uncoded speech. In solving the problem, basic pedagogical, audio-physiological and technical aspects must be taken into account.

*The paper describes a favourable compromise of a binaural group hearing aid which has proved its value in a practical training of two years.*

## Part 1 Audiological fundamentals

*Summary of Part 1* The pedagogical objective calls for a straight-forward technical conception of the group hearing aid with the stress on the users at a minimum. Moreover, the suitable components of the very low residual hearing available in children must be mobilized to the full for the perception of uncoded speech. The hearing aid described uses an unsymmetrically binaural transmission system which was developed from tests with persons affected by serious sensory-neural hearing deficiency.

anderer Gesichtspunkte, u. a. pädagogisch-methodischer Art. Es muß daran gedacht werden, daß die Anlage im Schwerhörigen-Kindergarten und in den Unterklassen der Schwerhörigenschule kleinen Kindern mit mehr oder weniger großen Erziehungsrückständen standzuhalten hat.

Wir sind bei der audiologischen Konzeption einer Gemeinschaftshörhilfe für die genannten Zwecke von einigen informationstheoretischen Konsequenzen der hochgradigen Schallempfindungsschwerhörigkeit ausgegangen. Damit soll eine Betrachtungsweise angedeutet werden, die zwar stark abstrahiert, aber das Problem doch übersichtlich darzustellen erlaubt, weil sie seinem Wesen entspricht:

Die Schwerhörigkeit interessiert primär nicht als Minderung der Lautheitsempfindung auf Schallreize, sondern als Einschränkung des Diskriminationsvermögens für die akustischen Vorgänge, die dem Menschen den Kontakt mit seiner Umwelt vermitteln. Diese akustischen Erscheinungen übertragen Botschaften, irgendwelche Nachrichten von ihrer Quelle zum Zuhörer. Das Geräusch warnt uns vor dem näherkommenden Kraftfahrzeug; es belehrt uns, daß der Bus eben abfährt, den wir an der nächsten Straßenecke erreichen wollten. Dem gesprochenen Wort entnehmen wir außer dem Sinn noch eine Vielzahl von Informationen über die Identität des Sprechers, seine Stimmung usw.

Nun ist Schall nicht gleichbedeutend mit Botschaft, mit Informationsübermittlung. Es läßt sich ohne weiteres

pedagogisch methodical and the like, on the other. The design of such a group hearing aid for use in the kindergarten for hearing-handicapped children and in the lower grades of deaf-and-dumb schools must be adapted to the level of young children whose education is inadequate.

With respect to the audiological conception of a group hearing aid intended for the purposes mentioned, we started from some consequences derived from the information theory for an acute sensory-neural impairment. With this we intended to point to an approach which is strongly abstract, yet allows the problem to be outlined clearly.

In this context, a hearing loss is looked upon not so much as impaired loudness perception in response to acoustic stimulations but rather as a reduced discrimination for acoustic processes which bring about the contact between man and his environment.

These acoustic phenomena convey messages, news from their source to the listener. Noise warns us of the approaching motor vehicle; it tells us that the bus, which we wanted to catch at the next corner, is about to leave. The spoken word conveys not only the meaning but also numerous pieces of information about the identity of the speaker, his good or bad humour, and so forth.

But sound is not an equivalent for the message proper or for the transmission of information. It is easy to

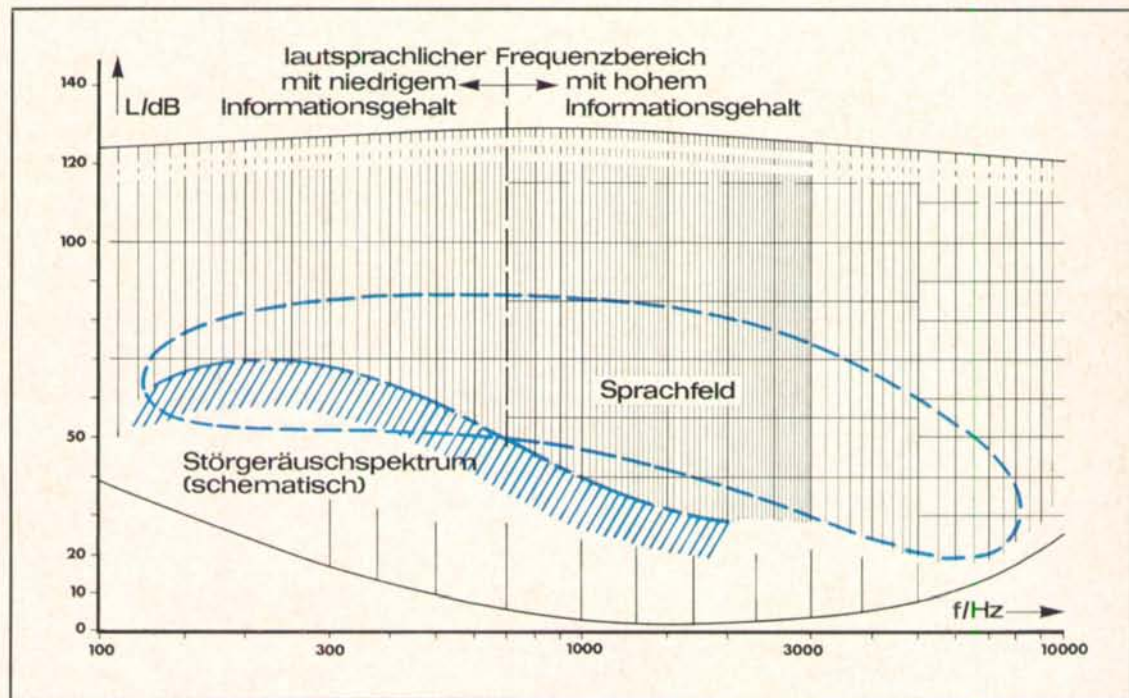


Abb. 1 Normales Hörfeld mit eingetragener Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede (Abstand zwischen 2 senkrechten Strichen), Intensitätsunterschiede (zwischen 2 waagerechten Strichen werden 10 Unterschiede wahrgenommen) für Schmalbandrauschen (nach Zwicker) und schematisiertem Störgeräuspektrum.

Fig. 1 Normal auditory area with the sensitivity plotted for differences in frequency (space between 2 vertical lines), differences in intensity (10 differences are perceived between 2 horizontal lines) for narrow-band noise (after Zwicker) and schematic view of the noise spectrum.

ein Geräusch erzeugen, das in vieler Hinsicht ähnliche physikalische Eigenschaften - z. B. gleiches Spektrum - aufweist wie menschliche Sprache. Im Gegensatz zur Sprache hat dieses Geräusch für uns aber nicht den geringsten Informationsinhalt. Aus der Praxis der Hörgeräteanpassung oder aus dem Umgang mit Schallempfindungsschwerhörigen ist andererseits die Erscheinung bekannt, daß Schallvorgänge, die Information enthalten, z. B. Sprache, laut genug gehört, aber nicht verarbeitet werden können.

Es ist allgemeingültig und leicht nachzuweisen, daß die Übermittlung einer Information grundsätzlich nur durch Änderungen eines physikalischen oder chemischen Zustandes (siehe Erregungsfortleitung in den Neuronen) möglich ist. Die Morsetelegraphie verwendet zum Beispiel akustische, elektrische oder Licht-Impulse, also Intensitätsänderungen, zur Übertragung von Texten, also beliebiger semantischer Informationen.

Wenn die Übermittlung einer Information prinzipiell

Lautsprachlicher Frequenzbereich = Vocal speech range  
mit niedrigem Informationsgehalt = low content of information  
mit hohem Informationsgehalt = high content of information  
Störgeräuspektrum (schematisch) = noise spectrum (schematic view)

Sprachfeld = speech area

produce noise which, in many respects, shows physical properties (e. g. identical spectrum) similar to human speech. But in contrast to speech, such noise fails to yield any information whatsoever. When we fit a hearing aid or communicate with people suffering from a sensory-neural deficiency, we have found again and again that acoustical processes, such as the speech, are heard with satisfactory loudness but the information they carry is not processed.

It is generally valid to state and easy to verify that no information can be conveyed unless physical or chemical conditions change (see neuronal conduction of stimuli). Morse telegraphy uses among others acoustic, electric or photonic impulses for the transmission of

an Zustandsänderungen geknüpft ist, so gilt das genauso für die Perzeption: Der technische wie der biologische Informationsempfänger muß diese Zustandsänderungen verarbeiten können.

Der größte Teil der Information der Sprache liegt nicht in den quasistationären Lautelementen, sondern in den Lautübergangsphänomenen. Diese können in Frequenz- und Lautstärkenänderungen zerlegt werden. So sind die für das Gehör als Endempfänger in der lautsprachlichen Kommunikation wichtigsten Fähigkeiten seine Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede und mehr oder weniger auch für Intensitätsdifferenzen.

Das Gebiet höchster Empfindlichkeit für Frequenz- und Intensitätsunterschiede fällt für Geräusche bei Normalhörenden innerhalb der Hörfläche mit dem Sprachfeld (also dem von der Lautsprache benutzten Intensitäts- und Frequenzbereich) zusammen. In Abb. 1 – nach Zwicker [13] – sind die Empfindlichkeit für Amplituden- und Frequenzunterschiede (für Geräusche mit Frequenzgruppenbreite) durch waagerechte bzw. senkrechte Linien angegeben. Zwischen 2 waagerechten Linien unterscheidet das normale Ohr 10 Lautstärkestufen, 2 senkrechte Linien liegen um den Frequenzabstand auseinander, um den 2 sonst gleiche Geräusche gegeneinander verschoben sein müssen, um als unterschiedlich erkannt zu werden. Die zeitbezogene Empfindlichkeit für Frequenz- und Amplitudenunterschiede bilden die Informationskapazität des Ohres. Im Frequenzgebiet zwischen 1000 Hz und 3000 Hz ist die Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede am höchsten. Das ist das Gebiet der höchsten Informationskapazitätsdichte für Sprache.

Das gesunde Ohr hat also für die über die ganze Sprachfläche verteilte Frequenz- und Amplitudenänderungen, die die Elemente der Informationsübermittlung sind, überall angemessene Empfindlichkeiten zur Verfügung. Die Informationskapazität des gesunden Ohres ist also an den potentiellen Informationsfluß der Lautsprache angepaßt.

## 2. Das schalleitungsgestörte Ohr

Im Lichte dieser Überlegungen erweist sich die elektroakustische Hörverbesserung bei reiner Schalleitungsschwierigkeit als noch verhältnismäßig unproblematisch. Die reine Schalleitungsstörung verschlechtert ja nur auf vielfältigste Art die akustische Ankopplung der Basilarmembran an die Luft. Um die Verluste auszugleichen, muß der Schallpegel im Außenohr entsprechend erhöht werden, das Hörfeld wird also je nach dem Verlauf der individuellen Hörschwelle eines Schwerhörenden mehr oder weniger parallel zu höheren Intensitäten hin verschoben (siehe Abb. 2, in der die Verhältnisse stark schematisiert dargestellt sind). Aber die für die Sprachperzeption wichtigsten Fähigkeiten, die Empfindlichkeit

texts, i. e. of any semantic information, in other words, transmission is based on changes in intensity.

If the transmission of an information is basically tied to changes in a given condition, the same must hold good for perception: both the technical and biological recipient of information must be able to process these alterations.

As to speech, the largest portion of information is contained not in the quasi-stationary sound elements but in the phenomena of sound transition. These can be divided into changes in both frequency and volume. Consequently, in our communication by speech the sensitivity for differences in frequency and a more or less pronounced response to differences in intensity constitute the most important properties of the human ear which is the final recipient of sounds.

For those of normal hearing the zone of maximum sensitivity for differences in frequency and intensity of noise coincides with the speech area (the intensity and frequency ranges used by the phonetic language) within the auditory area. In Fig. 1 – after Zwicker [13] – the sensitivity for differences in amplitude and frequency (for noise with frequency group width) is indicated by horizontal and vertical lines.

The normal ear discriminates 10 steps of volume between 2 horizontal lines, the 2 vertical lines are spaced apart the frequency distance by which 2 sounds of otherwise equal nature must be displaced in order to be distinguished. The temporal sensitivity for differences in frequency and amplitude form the aural capacity for information. In the frequency range from 1000 Hz to 3000 Hz, the sensitivity for differences in frequency is at its maximum. This is the zone where the ear reaches its maximum perceptive capacity for speech.

From this it follows that the intact ear holds adequate sensitivities for the changes in frequency and amplitude distributed over the entire speech area, which represent the elements by which the information is transmitted. Therefore, the capacity of the unimpaired ear to pick up information is adapted to the potential flow of information of the phonetic speech.

## 2. Conductive impairment of the human ear

In the light of these considerations the electro-acoustical improvement of the hearing in the event of a strictly conductive loss turns out to be relatively unproblematic. The purely conductive handicap only affects the acoustic coupling of the basilar membrane to air in a wide variety of ways. In order to make up for the losses, the sound level in the external ear must be raised accordingly, which means that the auditory field is shifted toward the higher intensities in a more or less parallel manner, depending on the course of the individual hearing

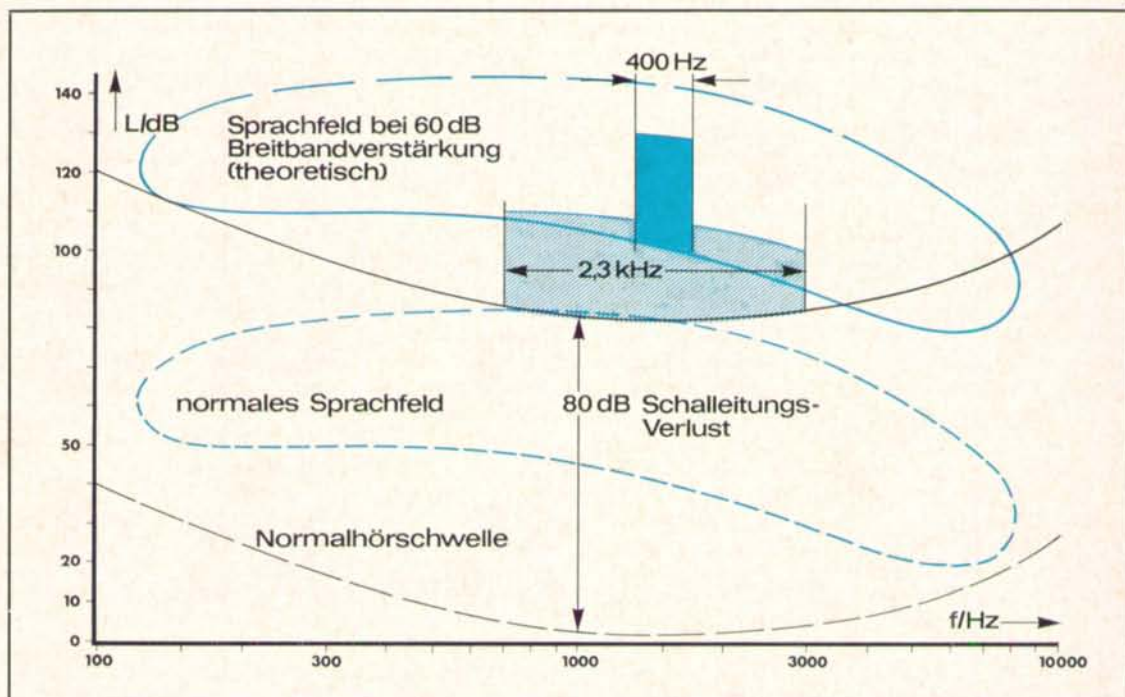


Abb. 2 Um den Hörverlust zu höheren Intensitäten hin verschobenes — sonst aber unverändertes — Hörfeld bei Schalleitungs-schwerhörigkeit (horizontaler Verlauf). Höhere Schmalbandverstärkung gegen u. U. wesentlich geringere Breitbandverstärkung austauschbar.

Fig. 2 Auditory area shifted toward the higher intensities by the amount of the hearing loss but otherwise unchanged, in the case of conductive loss (horizontal course). Higher narrow-band amplification can be possibly exchanged for a greatly reduced broad-band amplification.

für Frequenz- und Amplitudenunterschiede, bleiben normal. So wird hier von der Hörhilfe nichts weiter als Leistungsanhebung des Sprachfeldes, also Verstärkung verlangt. Dabei kommt uns ein weiterer informationstheoretischer Tatbestand entgegen. Was sich theoretisch vermuten ließ, haben auch wir experimentell bestätigen können, daß nämlich schon ein Bruchteil der Gehör-Informationskapazität für eine ausreichende Sprachverständlichkeit bei voll ausgebildeter Sprache ausreicht.

Es sei hier zunächst an den bekannten binauralen Synthesetest von *Matzker* [7] erinnert. Nach relativ kurzem Hörtraining genügt jedoch für das gesunde Gehör zur Übermittlung noch verständlicher Sprache (schwarze Fläche in Abb. 2) ein nur ca. 400 Hz breiter Ausschnitt aus dem Sprachspektrum in der Umgebung von ca. 1500 Hz, also im Gebiet der höchsten Frequenzunterschiedsempfindlichkeit.

Auf eine Minimal-Informationskapazität kommt es also an. Wird der Ausschnitt nicht im Gebiet der günstigsten

Sprachfeld bei 60 dB = Speech area at 60 dB  
 Breitbandverstärkung = Broad-band amplification (theoretical)  
 Normales Sprachfeld = Normal speech area  
 Schalleitungs-Verlust = Conductive loss  
 Normalhörschwelle = Normal hearing threshold

threshold of a hard of hearing. (See schematic view in Fig. 2). Yet the sensitivity for differences in frequency and amplitude, as the most important capacity of speech perception, remains normal. As a result, all that is expected of a hearing aid is to raise the output of the speech area, in other words, to amplify the volume. In this respect, we benefit from another fact of the information theory. What theory allowed us to presume, we have been able to confirm experimentally: namely that a fraction of the acoustic capacity to pick up information suffices for a satisfactory communication by speech provided that the language is fully developed. In this context we wish to refer to the known binaural synthesis test by *Matzker* [7]. After a relatively short aural drill a section of only some 400 Hz of the speech



3

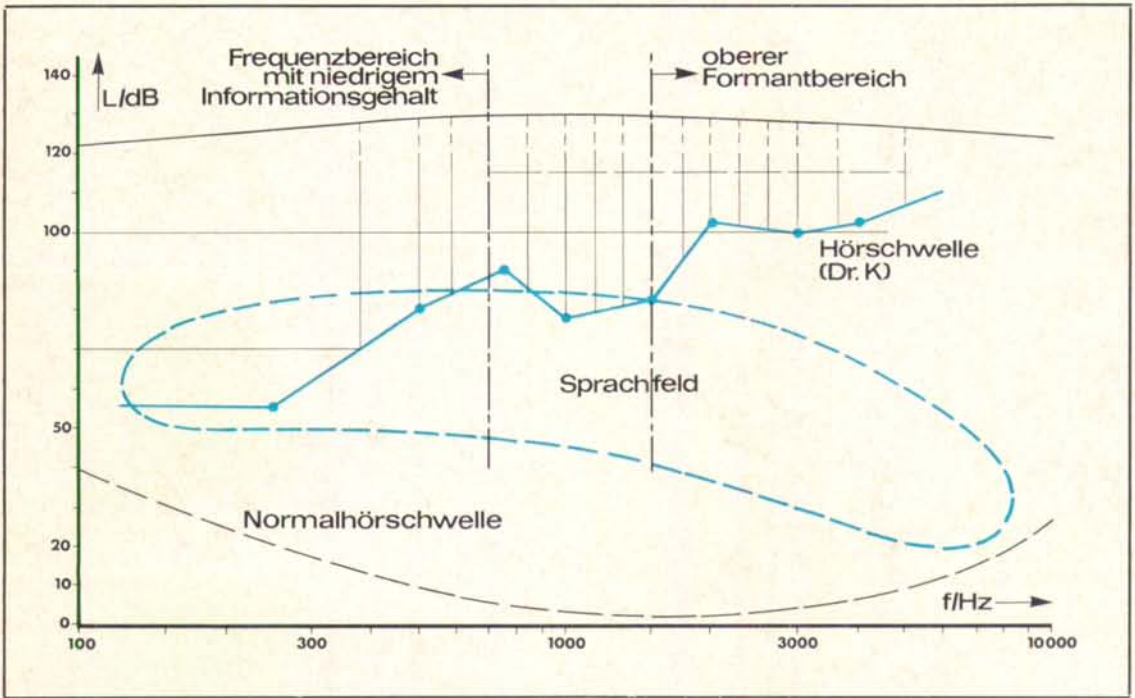


Abb. 3 Bei Schallempfindungsschwerhörigkeit sind die Informationskapazität des Ohres durch das stark eingeschränkte Hörfeld und die herabgesetzte Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede (Abstand zwischen 2 senkrechten Strichen; siehe Abb. 1) erheblich vermindert.

Fig. 3 In the case of sensory-neural hearing loss the ear's capacity to pick up information is substantially curtailed by the greatly restricted auditory area and the reduced sensitivity for differences in frequency (space between 2 vertical lines; see Fig. 1).

Frequenzbereich mit niedrigem Informationsgehalt = Frequency range with low information content  
 Oberer Formantbereich = Upper formant range  
 Sprachfeld = Speech area  
 Hörschwelle (Dr. K.) = Hearing threshold (Dr. K.)  
 Normalhörschwelle = Normal hearing threshold

Frequenz- und Amplitudenunterschiedsschwellen gewählt, fällt er breiter aus (schraffierte Fläche in Abb. 2). Dadurch ist beim schalleitungsgestörten Ohr in den meisten Fällen eine weit höhere, trotzdem aber billigere akustische Schmalbandverstärkung gegen eine mäßige, aber heute doch noch kostspieligere Breitbandverstärkung austauschbar.

Das ist der Beweis für die Behauptung, daß, von Extremfällen abgesehen, die Verbesserung mit Hörgeräten bei Schalleitungsschwerhörigkeit verhältnismäßig unkritisch ist. Es folgt ferner daraus, daß eine Hörhilfe, die auf die Bedürfnisse bei Schallempfindungsschwerhörigkeit zugeschnitten wurde, auch bei einer reinen Schalleitungstörung ihre Aufgabe uneingeschränkt erfüllen kann, wenn sie nur über eine etwas größere Verstärkungsreserve verfügt.

### 3. Das schallempfindungsgestörte Ohr

Abb. 3 zeigt die grundsätzlich anderen Verhältnisse bei Schallempfindungsschwerhörigkeit. Hier verbleiben

spectrum suffices for the intact ear to convey still understandable speech (black zone in Fig. 2). The section lies in the neighbourhood of about 1500 Hz, that is in the area of maximum sensitivity for differences in frequency.

Consequently the minimum capacity for information is that what matters. However, the section widens if it is not taken from the area of the optimal thresholds for the differences in frequency and amplitudes (see hatched area in Fig. 2).

This is the reason why in most cases of conductive loss a considerably higher, yet less expensive acoustic narrow-band gain can be exchanged for a moderate but more expensive broad-band gain.

This also bears out the assertion that, apart from extreme

Schmerz- bzw. Lästigkeitsschwelle, also die oberen Begrenzungen des Hörfeldes, günstigstenfalls in normaler Lage; die Wahrnehmungsschwelle ist, wie vorhin, mehr oder minder stark verschlechtert, aber in der Mehrzahl der Fälle nicht im gesamten Frequenzbereich gleichmäßig, sondern sehr oft mit starker Benachteiligung des Frequenzbereiches oberhalb 1 bis 2 kHz. Innerhalb dieser pathologisch eingeengten Hörfläche ist nun darüber hinaus die Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede erheblich beeinträchtigt. So bezeichnet *Schubert* [9] zwei- bis fünffach schlechtere Frequenzunterscheidungsschwellen in diesem Falle als noch günstig. Nach *Langenbeck* [3] ist auch bei positivem Recruitment die Intensitätsunterscheidungsempfindlichkeit keineswegs etwa ausgleichend erhöht, sondern sie bleibt bestenfalls gleich. In Abb. 3, die eine individuelle Hörschwelle, die typisch für viele ist, enthält, sind wieder, wie in Abb. 1, die Empfindlichkeiten für Frequenz- und Amplitudenunterschiede durch die Abstände senkrechter Linien (eben messbarer Unterschied) und waagerechter Linien (10 unterscheidbare Intensitätsstufen) dargestellt. So bedeutet die Schallempfindungsschwäche infolge der pathologisch eingeschränkten Hörfläche und wegen der bestenfalls zwei- bis fünffach schlechteren Empfindlichkeit für Frequenzunterschiede eine sehr stark herabgesetzte Informationskapazität.

Aufgabe der Hörhilfe ist es, diese Reste der Informationskapazität, soweit sie für die Perzeption von unkodierter Sprache in Frage kommen, möglichst vollständig zu nutzen, auch wenn eine Minimalkapazität nicht erreicht wird, weshalb die rein akustische Sprachperzeption mangelhaft bleibt und der optische Informationskanal (Ablesen der Lippenbewegungen) zu Hilfe genommen werden muß.

Da im lautsprachlichen Spektralbereich unter etwa 700 Hz nur sehr wenig, im Bereich oberhalb 5 kHz aber immer noch nennenswerte Information enthalten ist (Zisch- und Explosivlaute!), handelt es sich um die Kapazitätsreste von etwa 700 Hz bis oberhalb 5 kHz.

#### 4. Die Eigenschaften der Gemeinschaftshörhilfe

Von 700 Hz bis möglichst oberhalb 7 kHz reicht der von der Gemeinschaftshörhilfe zu fordernde Normalübertragungsbereich. Wie z. B. in Abb. 3 erkennbar, liegt das Sprachfeld ober- und unterhalb der Frequenz 1500 Hz\* in verschiedenen Intensitätsbereichen. Aber auch die Reste der Hörfläche, also die Reste der Informationskapazität, finden sich meist ober- und unterhalb dieser Frequenz in unterschiedlichen Intensitätsbereichen und zwar in den meisten Fällen mit zum Sprachfeld entgegengesetzter Tendenz.

\* dieser Wert wird später begründet (Abb. 5).

cases, the improvement of conductive loss by means of hearing aids is relatively uncritical. Moreover, this allows us to conclude that a hearing aid which was tailored to the needs of sensory-neural hearing loss is also suitable in the case of purely conductive disturbances, provided the aid is given an adequate amplification reserve.

#### 3. Sensory-neural hearing loss

Fig. 3 shows the basically different conditions prevailing in the case of sensory-neural hearing loss. Here the thresholds of pain and discomfort, i. e. the upper limits of the auditory field, retain at best their normal positions; the threshold of perception is, as mentioned earlier, more or less strongly impaired, but in the majority of cases, not uniformly impaired over the entire frequency range but very often at the expense of the frequency range above 1 up to 2 Hz. Within this pathologically restricted auditory area the sensitivity for differences in frequency is greatly diminished. *Schubert* [9] still regards as favourable the thresholds of frequency discrimination which are twice up to five times poorer. According to *Langenbeck* [3] even with positive recruitment the sensitivity for intensity discrimination is by no means increased so as to compensate for it but is at best equal. In Fig. 3 which contains an individual hearing threshold that is typical for many, the sensitivities for differences in frequency and amplitude are displayed (as in Fig. 1) by the intervals of the vertical lines (difference just measurable) and horizontal lines (10 distinguishable steps of intensity). Hence, the hearing impairment caused by a deficient sound perception as a result of the pathologically narrowed auditory area and the reduced sensitivity for differences in frequency by at best the factor 2 up to 5 means a drastically decreased capacity for information.

The function of a hearing aid is to utilize fully these remnants of the capacity to pick up information provided these residues qualify for the perception of uncoded speech, even when a minimum capacity is not obtained. For this reason the strictly acoustical perception of speech remains deficient and the optical route of information (speech reading) must be resorted to.

Since the speech range below about 700 Hz contains a minimum of information only whilst the spectral range above 5 kHz still furnishes a considerable amount of information (hissing sounds and explosives) the residual capacities within this range must be mobilized.

#### 4. The properties of the group hearing aid

The normal range of transmission to be met by the group hearing aid should extend from 700 Hz up to 7 kHz and above, if possible. As can be noted from

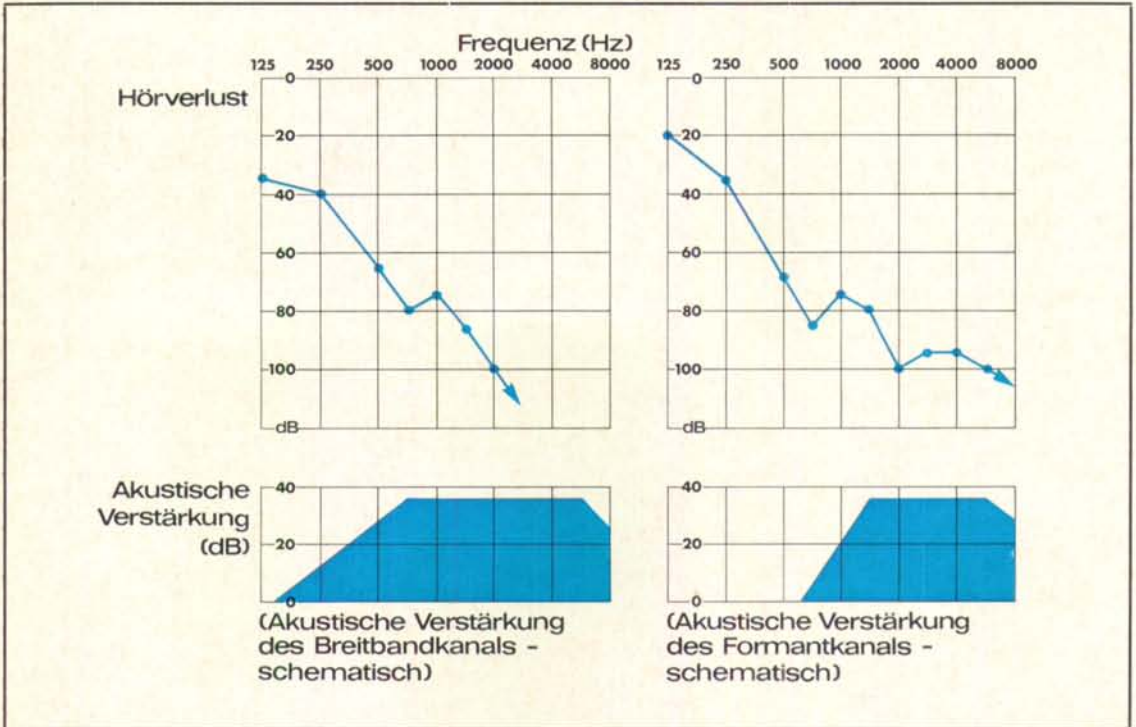


Abb. 4 Beispiel für die günstigsten Verstärkungswerte bei einer hochgradigen Schallempfindungsschwerhörigkeit nach Hörtraining.

Fig. 4 Example to illustrate the optimal amplification with an acute sensory-neural hearing loss after aural training.

Daraus folgt die 2. Forderung an die Gemeinschaftshörhilfe: Für jedes angeschlossene Kind müssen gemäß der Verteilung seiner Hörreste in den Bereichen ober- und unterhalb der Frequenz 1500 Hz individuelle Verstärkungswerte eingestellt werden können; übrigens nicht etwa in der Höhe der mittleren Hörverluste, sondern weit geringer, wie Abb. 4 am Beispiel eines Erwachsenen zeigt, bei dem das Gerät zum Hörtraining verwandt wurde.

Daß das Verständlichkeitsoptimum für diesen Patienten mit so hochgradiger Schallempfindungsschwerhörigkeit bei relativ geringen akustischen Verstärkungswerten liegt, ist typisch. Dabei fällt auf, daß (bei gleichbleibendem mittleren Pegel am Mikrofon) die Verstärkung in Grenzen erhöht oder herabgesetzt werden kann, die weiter auseinanderzuliegen scheinen als der Abstand zwischen (Reinton-) Hörschwelle und Schmerz- bzw. Lästigkeitsschwelle – allerdings nur bei derartiger Breitbandverstärkung. Vielleicht spielt die von Licklider und Pollack [6] gefundene Tatsache eine Rolle, daß das

Hörverlust = Hearing loss  
 Akustische Verstärkung = Acoustic amplification  
 (Akustische Verstärkung des Breitbandkanals – schematisch) =  
 Acoustic amplification of the broad-band channel, schematic view  
 (Akustische Verstärkung des Formantkanals, schematisch) =  
 Acoustic amplification to of the formant channel, schematic view

Fig. 3, the speech area lies above and below the frequency of 1500 Hz\* within various ranges of intensity. But also the remnants of the auditory area, i. e. the residues of the capacity for information, are usually located above and below this frequency within different ranges of intensity and mostly with a tendency contrary to the speech area.

This leads to the second requirement to be met by the group hearing aid: it must be possible to set individual values of amplification for each child connected in accord with the distribution of the listener's residual hearing within the ranges above and below the fre-

\* This value is explained later (Fig. 5)

Gehör einen großen Teil der Information aus dem Zeitmuster der Extremwerte der Sprache-Zeitfunktion abzuleiten vermag.

Energiearme Spitzen der Sprache-Zeitfunktion überragen die pathologische Hörschwelle schon bei niedrigerer Verstärkung.

Die praktische Erprobung hat gezeigt, daß wir (jedenfalls für die vorgesehenen Anwendungsfälle) tatsächlich auf eine Dynamikpressung verzichten können.

Die 3. und vielleicht wichtigste Forderung an das Prinzip der Gemeinschaftshörhilfe lautet: Die durch die aufgezählten Maßnahmen nutzbar werdenden Informationskapazitätsreste müssen von Störgeräuschen freigehalten werden. Diese Störungen rühren unvermeidlich vom Verkehrsgeschehen außerhalb des Hauses, vom Lärm in Nebenräumen und den Vorgängen im Unterrichtszimmer her.

Der Erfüllung dieser letzten Forderung kommt zunächst die vorhin erwähnte Tatsache entgegen, daß das Sprachspektrum unterhalb der Frequenz 700 Hz keine nennenswerte Information enthält.

Praktisch alle von außen in einen Raum dringenden und ein großer Teil der in einem Raum entstehenden Geräusche verursachen einen Höchstwert des Störspektrums bei tieferen Frequenzen (schematisch angedeutet in Abb. 1). Zu den Störgeräuschen, allerdings mit einigen zusätzlichen Konsequenzen, zählt hier auch der durch Sprache angeregte Nachhall, der das Diskriminationsvermögen Schallempfindungsschwerhöriger bekanntlich besonders stark herabsetzt [10].

Durch eine nach den raum- und bauakustischen Gegebenheiten nach Grenzfrequenz (100 Hz, 400 Hz, 600 Hz, 800 Hz) und Steilheit (15 dB/Okt. bzw. 30 dB/Okt.) einstellbare Benachteiligung des unwichtigen und nur störenden Frequenzgebietes unterhalb 700 Hz bei der Übertragung durch die Gemeinschaftshörhilfe wird somit bereits ein großer Teil der Störungen unwirksam. Die Energie des Restes nimmt nach höheren Frequenzen hin ab.

Die Gefahr (peripher) verdeckender Wirkung dieses Restes auf den für die Verständlichkeit überragend wichtigen oberen Formantbereich (fließender Sprache) wird an sich durch die vorhin beschriebene separate Einstellung der Verstärkung im Frequenzbereich oberhalb 1,5 kHz eingeschränkt, die fast immer auf eine »Höhenanhebung« hinausläuft.

Folgender Versuch bestätigte jedoch den noch höheren Nutzen einer weiteren Maßnahme: 20 mittel- bis hochgradig schallempfindungsschwerhörigen Versuchspersonen (20- bis 32jährige Patienten der Klinik) wurden über Magnetband Testwortreihen übertragen, die außerhalb des Direktschalles in einem so halligen Raum aufgenommen worden waren, daß die Verständlichkeit im Mittel

quency of 1500 Hz. Yet amplification need not compensate for mean hearing losses but can be lower, as has been found with an adult connected to the hearing aid for auditory training (see Fig. 4).

What strikes us as typical is that the optimum of intelligibility for these patients suffering from such a serious sensory-neural hearing loss is attained at relatively low acoustical amplification. Another striking feature is that (with a constant average level at the microphone) amplification can be increased or decreased within limits which appear to be farther apart than the interval between the (pure-tone) hearing threshold and the threshold of pain and discomfort, a phenomenon which admittedly holds good only for such broad-band amplification. Perhaps the fact found by *Licklider* and *Pollack* [6] plays a certain rôle here: namely, that the hearing is able to derive a large portion of information from the temporal pattern of the extreme values of the speech-time function. Lowenergy peaks of the speech-time function exceed the pathological threshold of hearing even at lower amplification.

Practical experiment has shown that we can indeed renounce a compression of the volume range (at least in the applications envisaged).

The 3rd and perhaps most important requirement to be satisfied by the group hearing aid is the following: The residual capacities to pick up information utilized by the measures enumerated must be kept free from background noise. This interference inevitably arises from the traffic outside a building, from noise in neighbouring rooms and from what is going on in the class room.

This requirement is all the easier to satisfy as the speech spectrum below the frequency of 700 Hz contains no worthwhile information. Practically all noises penetrating from outside into a room and a great part of the noise developing in the room itself reach a maximum of interference at lower frequencies (see schematic view in Fig. 1). Apart from some additional consequences background noise also includes the reverberation produced by speech which is known to reduce drastically the discrimination of those suffering from a sensory-neural loss [10].

Control at the expense of the unimportant and solely disturbing frequency range below 700 c/s effected on the basis of the structural and acoustical room conditions, the cut-off frequency (100 Hz, 400 Hz, 600 Hz, 800 Hz) and the gradient (15 dB/octave and 30 dB/octave respectively), eliminates a noticeable part of the disturbances interfering with the transmission by means of the group hearing aid. The energy of the residue decreases toward the higher frequencies.

The risk that this residue exercises a (peripheral) masking effect on the upper formant range (fluent speech), which

5

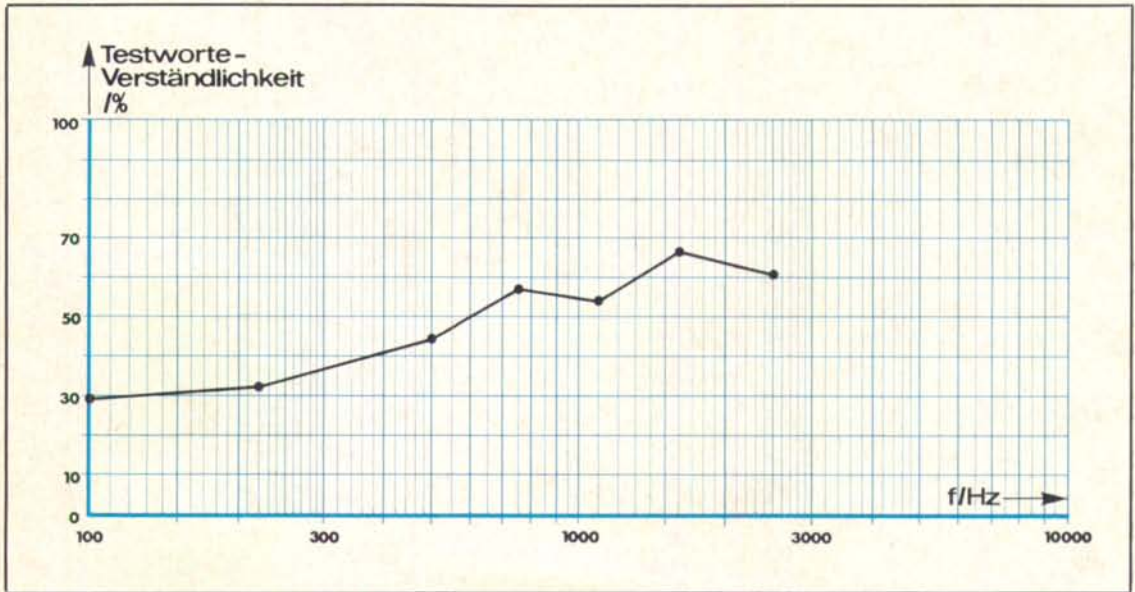


Abb. 5 Zunahme der Verständlichkeit verhallter Testworte bei steigender unterer Grenzfrequenz eines der beiden Übertragungskanäle — siehe Text.

Fig. 5 Increase in intelligibility for echoic test words with the lower cut-off frequency of one of the 2 transmission channels rising. See text.

Testworte-Verständlichkeit = Intelligibility of test words

bei 30 % lag. Den beiden Ohren wurden 2 getrennte Verstärkerkanäle zugeordnet. Die stufenweise Erhöhung der unteren Grenzfrequenz eines Kanals (Hochpaß 45 dB/Okt.; die Verstärkung wurde nach dem Empfinden des Probanden nachgestellt) führte zu der in Abb. 5 gezeigten Zunahme der Wortverständlichkeit.

Als Begründung für dieses Ergebnis muß gelten, daß es keine (periphere) Verdeckung von einem Ohr zum anderen gibt. Andererseits ist offenbar auch dem hochgradig schallempfindungsgestörten Ohr eine normale binaurale Synthese möglich. Demzufolge ist die Gemeinschaftshörhilfe (siehe Abb. 4 und Abb. 6) mit einem Breitbandkanal für das eine Ohr aller Teilnehmer und mit einem Formant-Kanal für das andere Ohr aller Teilnehmer ausgestattet. Nach Abb. 5 liegt die günstigste untere Grenzfrequenz des Formant-Kanals etwa bei 1,5 kHz (Flanke 15 bzw. 30 dB/Okt.).

Störungen mit ausgesprochen höherfrequentem Charakter, beispielsweise erzeugt durch Aufeinanderschlagen von Metall und Störungen mit Sprachspektrum oder direkte Zwischenrufe sind im methodisch einwandfreien Unterricht selten. Aber insbesondere ihrer Abwehr gilt dennoch eine 3. Maßnahme; und zwar werden die vorhin begründeten 2 Verstärkerkanäle, der Breitband- und der

is eminently important for the intelligibility, is restricted by the separate amplification adjustment in the frequency range above 1.5 kHz which almost invariably amounts to a raising of the »high tones«.

However, the following experiment confirmed that the benefit derived from the adoption of a further measure is even greater: 20 persons with medium to serious sensory-neural impairment (patients of the clinic; age group from 20 to 32 years) were subjected to series of test words reproduced from a magnetic tape. The test words were recorded outside the direct sound in an echoic room where intelligibility averaged 30 %. Each ear was connected to a separate amplifier channel. Then the lower cut-off frequency of a channel (high-pass 45 dB/octave; amplification was adapted to the sensation of the examinee) was increased in steps which improved word intelligibility as shown in Fig. 5.

For the explanation of this result we must take it for granted that there is no (peripheral) masking from one ear to the other. On the other hand, normal binaural synthesis appears to be accessible even to the ear affected by a serious sensory-neural loss. Consequently, the group hearing aid (see Figs. 4 and 6) is equipped with a broad-band channel for the one ear of all users and

6

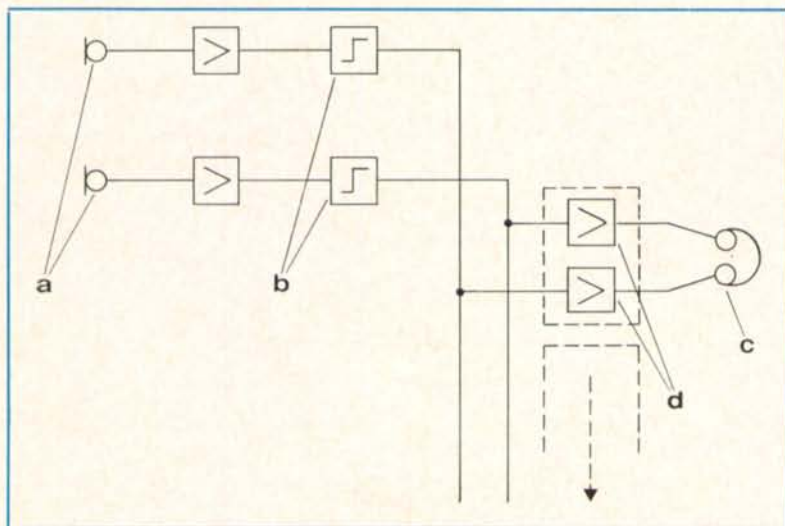


Abb. 6 Prinzipielle Schaltung des ersten Labormusters der Gemeinschaftshörhilfe

Fig. 6 Basic circuit diagram of the laboratory prototype of the group hearing aid

- a Mikrofone = Microphone
- b Verstärkerkanäle = amplifier channels
- c Dynamische Kopfhörer = electrodynamic earphones
- d Endverstärker = amplifiers

Formantkanal, von 2 getrennten, im normalen Ohrabstand voneinander angeordneten Mikrofonen gespeist. Die Gemeinschaftshörhilfe ist damit konsequent binaural aufgebaut. Die Wirkung dieser 3. Maßnahme beruht darauf, daß Nutz- und Störschall fast nie aus einer Richtung kommen. Die unterschiedlichen Einfallsrichtungen auf die »Ohren« der Gemeinschaftshörhilfe rufen Laufzeitdifferenzen hervor, die zu einer zentralen »Entkopplung« der beiden Schallvorgänge führen; im anderen Falle spricht man von zentraler Verdeckung im Gegen-

with a formant channel for the other. According to Fig 5 the optimum lower cut-off frequency of the formant channel lies at about 1.5 kHz (flank 15 and 30 dB/octave respectively).

Interference clearly affecting the higher frequencies, produced say by striking metal pieces one against the other and disturbances with the speech spectrum or direct calls, rarely occur during the methodically unobjectionable training. Nevertheless, an effort was made to ward off such interferences by adopting a third measure:

## Teil 2 Pädagogische Gesichtspunkte und erste Erfahrungen

Zusammenfassung von Teil 2 *Die in Teil 1 beschriebene Gemeinschaftshörhilfe ermöglicht eine im Vergleich zur Vergangenheit weit präzisere und sinnvollere Differenzierung zwischen Kindern, die in eine Gehörlosenschule aufgenommen werden müssen und solchen, bei denen ein weitgehend akustischer Spracherwerb noch in Frage kommt. Für die Hörerziehung wird ein methodischer Stufengang umrissen. Es wird über zweijährige schulpraktische und ambulante Erfahrungen mit dem Gerät berichtet.*

Die Gemeinschaftshörhilfe soll unabhängig vom Alter der Kinder bzw. Schüler, vom Unterrichtsfach, von den raum- und bauakustischen Gegebenheiten des Klassenzimmers und von Grad sowie Art der Hörstörung der Kinder einsatzfähig sein.

Was den Grad der Hörstörung betrifft, soll das Gerät

The good functioning of the group hearing aid must be ensured independent of the age of the children or pupils, the syllabus, the structural and acoustic conditions of the class room as well as of the degree and type of the hearing handicap.

As far as the degree of the hearing loss is concerned,

satz zur peripheren Verdeckung, bei der das Innenohr eine Rolle spielt.

Dieses überaus wichtige Phänomen wurde quantitativ wohl erstmalig von *Licklider* [5], in jüngster Zeit aber einerseits von *Feldmann* [2], andererseits von *Schenkel* [8] gründlich untersucht. Diese Erscheinung, die übrigens von Lokalisationsempfindungen und bewußter Hinlenkung der Aufmerksamkeit zunächst unabhängig zu sein scheint, wird auch dem Normalhörenden sofort deutlich, wenn er in einem lärmgefüllten oder halligen Raum durch Zuhalten eines Ohres monaural hört.

Diese drei Schritte zum Schutz der Hörreste der Kinder vor Störschall ermöglichen den Verzicht auf mundnahe Mikrofone. Über ein zentral aufgestelltes Doppelmikrofon werden in jedem beliebigen Klassen- oder Kindergartenzimmer außerordentlich gute Hörverbesserungen für die Verständigung zwischen Lehrer und Schüler und zwischen den Schülern erzielt, worüber *Hahn* aufgrund zweijähriger Erfahrungen mit hochgradig schallempfindungsschwerhörigen Kindern im zweiten Teil berichten wird.

This consists of feeding the 2 amplifier channels, that is the broad-band and the formant channel, by 2 separate microphones spaced at normal ear distance. With this the group hearing aid represents a strictly binaural setup. This third measure derived its effect from the circumstance that useful sound and noise hardly ever come from the same direction. The different directions of incidence with which sound hits the »ears« of the group hearing aid give rise to differences in the travelling time and to a central »decoupling« of the two acoustic processes. In the other instance, we speak of central masking in contrast to peripheral masking where the internal ear plays a part.

*Licklider* [5] was certainly the first to investigate this extremely important phenomenon quantitatively but recently both *Feldmann* [2] and *Schenkel* [8] studied the problem thoroughly. This phenomenon, which at first sight appears to be independent of localization sensations and conscious guidance of attention, can also be experienced by a person of normal hearing if he tries to hear monaurally in a noisy or echoic room by closing one ear.

These three measures adopted to protect the residual hearing of children against background noise eliminate the need for microphones to be held close to the mouth. The understanding between teacher and pupil can be remarkably improved in any class room or kindergarten room by means of a centrally mounted double-microphone. On this *Hahn* will report in the second part in the light of his two-year experience made with children suffering from an acute sensory-neural impairment.

## Part 2 Pedagogical aspects and first experiences

Summary of Part 2 *The group hearing aid described in part 1 enables the hearing loss evaluated to be analysed with higher precision and safety than was possible in the past. This ensures a better selection of those to be admitted to deaf-and-dumb schools and those who hold out the hope for an extensive auditory rehabilitation. The aural drill is carried out in various methodical stages. The paper reports on a two-year experience with the group hearing aid at schools and in ambulant service.*

eine eindeutige Abgrenzung des Schülerbestandes der Schwerhörigenschule zur Gehörlosenschule hin ermöglichen! Der Lehrer soll nicht, etwa durch Bindung an einen geringen und festgelegten Sprecher-Mikrofon-Abstand oder eine Leitung, in seinen Bewegungs- und Ausdrucksmöglichkeiten beschränkt werden.

the group hearing aid should enable the teacher to sort out the pupils eligible for the hard of hearing training and those for the deaf-and-dumb schools. Moreover, the teacher shall not see himself restricted in his movements and mimic expressions by being tied down to a short and rigid speaker-microphone distance or by a cable.

Die Bedienung, auch die Einstellung der akustischen Verstärkung für jedes Ohr eines jeden Kindes ist ausschließlich Sache des Lehrers. Das Gerät soll erschwinglich sein.

Die zweijährige unterrichtspraktische Erprobung in der Schwerhörigenschule Berlin (mit Vor- und erweitertem Oberschulenteil, Direktor: W. Heiser) sowie eine Reihe internationaler Demonstrationen ergaben, daß die Gemeinschaftshörhilfe nach dem von *Wagner* beschriebenen Prinzip unsere Forderungen erfüllt.

Verfügen die Kinder einer Klasse bereits über einen anwendungsbereiten Begriffs- und Sprachformenschatz, der ein Wechselgespräch zwischen Schüler und Lehrer bzw. Schüler und Schüler zuläßt, benutzt der Lehrer vorzugsweise das auf einem beweglichen Stativ angebrachte Zentralmikrofon. Zur Überhöhung der Prägnanz, z. B. bei Wortneuanbildungen und zu Artikulationszwecken, wird auf das Tischmikrofon umgeschaltet (siehe Abb. 7). Das Zentralmikrofon kann bei Bedarf auch einem Platz besonders genähert werden. Davon wird beispielsweise dann Gebrauch gemacht, wenn sprachliche Äußerungen eines bestimmten Schülers auf Magnettonband festgehalten werden sollen. Die Tonbandaufnahme des Unterrichtsverlaufs ist jederzeit zwanglos möglich. Andererseits können den Kindern Tonbandkonserven zu Gehör gebracht werden, was besonders wichtig für die Begriffsbildung und bei Übungen im Sprachunterricht – auch Fremdsprachenunterricht – ist. In die Tonbandübertragung kann die Stimme des Lehrers einblendend werden.

Abb. 8 zeigt die komplette Anlage. Links im Bild ist der Steuerverstärker zu sehen, an dessen Frontplatte sich die Bedienungselemente für die wahlweise Einschaltung der beiden Mikrofone (Raum- und Tischmikrofon) sowie für Aufnahme und Wiedergabe durch Magnettonband befinden. Ferner kann die Verstärkung für alle Kinder gleichzeitig um ca. 10 dB verringert werden (z. B. beim Chorsprechen).

Das Gerät rechts im Bild nimmt die Filter auf, durch die die unteren Grenzfrequenzen für jeden der beiden Übertragungskanäle festgelegt werden können. Die beiden Reihen Drehknöpfe dienen der Einstellung der Lautstärke für jedes Ohr der angeschlossenen Teilnehmer. Die unter der Zifferreihe befindlichen Kipphebelschalter ermöglichen eine Abschaltung bzw. die Umschaltung der individuellen Einstellwerte auf den an der Tafel oder beispielsweise der Landkarte bereithängenden Doppelkopfhörer.

Besondere Bedeutung kommt dem Einsatz der Anlage bei der Vorschulhörerziehung zu, da bei Kindern in diesem Alter die physiologisch günstigsten Bedingungen für den Spracherwerb auf vorzugsweise akustischem Wege gegeben sind. Durch lustbetonte Übungen muß bei

Both the operation and adjustment of the acoustic amplification for each individual ear is exclusively incumbent on the teacher. Apart from this, the group hearing aid should be within reach economically.

The group hearing aid has been put on trial for 2 years in the hard of hearing school of Berlin (headed by W. Heiser) (with preliminary training for college and extended college programme) and was displayed in a number of international demonstrations. These tests have shown that the group hearing aid designed according to the principle described by *Wagner* measures up to our demands.

If the children of a class have already acquired a working stock of conceptions and speech patterns allowing an exchange between pupil and teacher or vice versa, the teacher prefers to use the central microphone mounted on a moving stand. In order to enhance clarity, e. g. when new words are formed or for articulation exercises, the teacher changes over to the desk microphone (see Fig. 7). The central microphone can also be moved closer to a point if necessary. This is done when, for instance, vocal utterances of a pupil are to be recorded on magnetic tape. The auditory training can be recorded on tape any time and without restriction. Conversely, the teacher can play back such recordings for the pupils; this is of particular importance if new concepts are to be formed or if exercises in speech including foreign language training are carried out.

The teacher's voice can also be mixed into the recording from tape. Fig. 8 displays the complete installation. On the left, the control amplifier can be seen. Its front panel houses the control elements for the optional connection of the two microphones (room and desk microphones) as well as for the pick-up and reproduction via magnetic tape. Furthermore, amplification can be decreased by about 10 dB for all children simultaneously (when speaking in chorus).

The apparatus on the right in the picture accommodates the filters which allow the lower cut-off frequencies to be determined for each of the two transmission channels. The two rows of rotary controls serve to set the volume for each of the users. The toggle switches underneath the row of figures are actuated to disconnect or to change over the individual settings to the double headphone suspended from the blackboard or from a map for ready use.

Particular importance is attached to the use of the group hearing plant in the pre-school auditory training because children of this age group offer the most favourable physiological conditions for acquiring speech preferably via the acoustic route. Exercises accompanied by pleasurable sensations must be employed to arouse in many children the desire for hearing. *Beckmann* [1] sees in



7



Abb. 7 Einsatz des Labormusters der Gemeinschaftshörhilfe in der Schwerhörigenschule. Je nach den Erfordernissen des Unterrichts wird das Zentral- oder das Tischmikrofon eingeschaltet.

Fig. 7 Use of the laboratory prototype of the group hearing aid in the hard-of-hearing school. Depending on the requirements of the lesson, the central or desk microphone is connected.

8

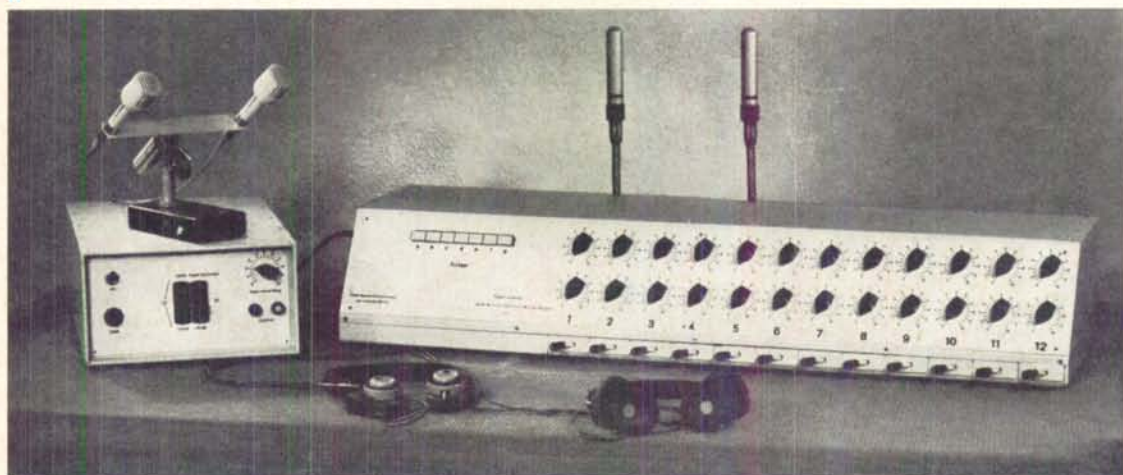


Abb. 8 In der HNO-Klinik der Charité aufgebautes Labormuster der Gemeinschaftshörhilfe. Die transistorisierte Serienausführung (VEB Funkwerk Kölleda/Thür.) nimmt bei 16 Anschlußmöglichkeiten etwa die Hälfte des Gesamtvolumens ein.

Fig. 8 The laboratory prototype of the group hearing aid in operation at the E. N. T. clinic of the Charité, Berlin. The transistorized standard design (VEB Funkwerk Kölleda, Thuringia) has 16 connections and is about half the size of the laboratory design.

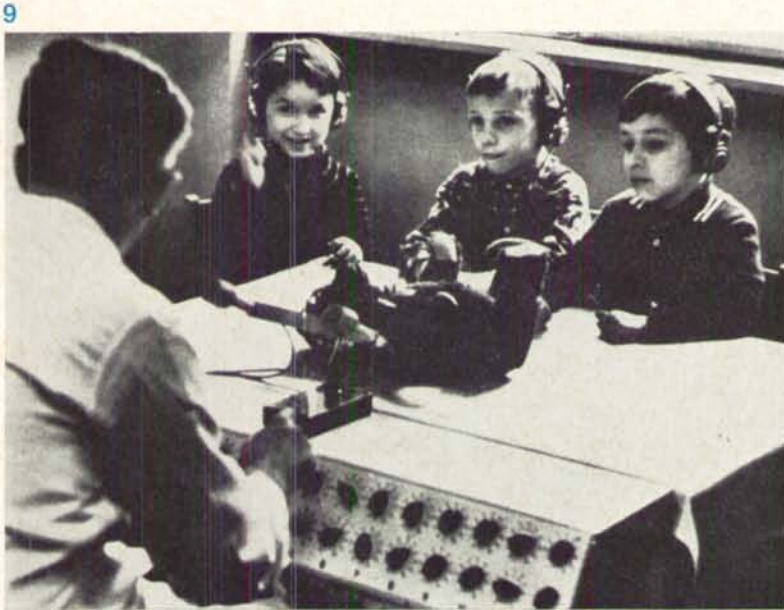


Abb. 9 Hörerziehung mit der Gemeinschaftshörhilfe im Schwerhörigenkindergarten.

Fig. 9 Speech-hearing training assisted by the group hearing aid in a kindergarten for hard of hearing.

vielen Kindern überhaupt erst ein Bedürfnis zum Hören geweckt werden. Beckmann [1] sieht darin eine wichtige Voraussetzung für die »Bestrebungen des Kindes, Schall zu lokalisieren und bestimmte Schallereignisse zu unterscheiden«. Abb. 9 zeigt eine Spielsituation im Kindergarten, wo diesen Kindern erstmalig das Brummen eines Spielzeugbären hörbar gemacht wird.

Aus jahrelangen eigenen Erfahrungen haben sich vier methodische Hörerziehungsstufen als erfolgreich erwiesen:

Die 1. Stufe dient dem Bekanntmachen mit solchen Schallerscheinungen, die für das Kind eine betont emotionale Bedeutung haben. Ziel der 1. Stufe ist die Weckung des Lauschbedürfnisses. Sobald dies erreicht ist, wird auf der 2. Stufe das akustische Wiedererkennen und Differenzieren geübt und gefestigt. Dabei finden die Entwicklungsgesetzmäßigkeiten des vollsinnigen Kindes besondere Berücksichtigung. Ziel dieser Stufe ist die Bildung von sprechmotorischen Reflexen auf adäquate akustische Reize. Da das bildhafte Denken bei hochgradig schwerhörigen Kindern vorherrscht, werden auf der 3. Stufe, bei der Erarbeitung von Begriffen, besonders von Oberbegriffen, nachträglich akustische Assoziationen gebildet. Der durch einen bestimmten Gegenstand hervorgerufene optische Reiz wird mit dem akustischen, dem Wort, in einen bedingten Zusammenhang gebracht.

Auf der 4. Stufe wird der Begriffsschatz erweitert, der als Basis für den Aufbau der Sprachformen dient. Die

this type of exercises an important preliminary condition to second the child's attempt to localize sounds and to discriminate between them. Fig. 9 depicts a kindergarten scene with the children at play who are made to hear the growling of a toy bear for the first time.

In the light of year-long experience four methodical steps of auditory training have proved successful:

The 1st stage serves to acquaint the child with those sound phenomena which convey a pronounced emotional meaning to him. The 1st stage is aimed at arousing the child's desire to listen. Once this is achieved, the teacher changes over to the 2nd stage during which the acoustical recognition and discrimination are exercised and perfected. This phase allows for the laws of development of the child in full possession of the senses. The target of this stage is to form motor reflexes of speech in response to adequate acoustic stimuli. Since in children with acute hearing loss the thinking in images prevails, the 3rd stage is dedicated to the acquisition of concepts, especially of general ideas, and the subsequent formation of acoustic associations. The visual stimulus, caused by a determined object, is correlated to its acoustical pattern, the word.

During the 4th stage the stock of conceptions is widened to serve as a basis for building up speech patterns. The mutual relationships between objective behaviour and

wechselseitigen Beziehungen zwischen Sachverhalten und Personen werden versprachlicht und führen letzten Endes zum abstrakten Denken.

Eigene Erfahrungen mit hochgradig schwerhörigen Kindern haben die Forderung *Wedenburgs* [12] bestätigt, daß bei den ersten Hörübungen die visuelle Einstellung dieser Kinder zugunsten der auditiven vorübergehend unterdrückt werden muß.

Trotz der großen Bedeutung, die wir der elektro-akustischen Hörverbesserung beimessen, wird der so außerordentlich wichtige Receptor Auge für die Entwicklung eines möglichst umfassenden Sprachverständnisses natürlich nicht übersehen; doch halten wir systematische Mundabhebungen, besonders in Schwerhörigenschulen, bei denen der Lehrer oft stimmlos spricht, im Sinne der Wiederherstellung des natürlichen Synergismus zwischen Hören und Sehen für falsch. Eigene Erfahrungen haben gezeigt, daß hochgradig schwerhörige Kinder nach zweijähriger ambulanter Hörerziehung eine große Perfektion im visuellen Sprachauffassen erworben hatten; es kam zur »Verschmelzung der optischen wie akustischen Wahrnehmungen«, *Seemann* [11]. Das Ziel, den schwerhörigen Schulentlassenen mit diesen Fähigkeiten auszurüsten, wird nur dann erreichbar sein, wenn durch alle Schuljahre hindurch und in jeder Unterrichtsstunde die akustische Sprachperzeption das Primat genießt und das Mundabsehen eine unterstützende Funktion einnimmt.

In den oberen Klassen ist das Wortklangerinnerungsdepot der Schüler weitgehend aufgefüllt. Das ist der Zeitpunkt, wo auf die Verwendung des weniger leistungsfähigen, individuellen Hörgerätes langsam übergegangen werden muß, mit dem der Schwerhörige schließlich auszukommen hat.

Es ist nun ein besonderer Vorzug der beschriebenen Gemeinschaftshörhilfe, daß ihre Übertragungseigenschaften beinahe stufenlos denen individueller Hörhilfen angenähert werden können. Das geschieht durch Veränderung der unteren Grenzfrequenz (und Steilheit) des Breitbandkanals sowie durch allmähliches Wegnehmen des Formantkanals.

Bevor mit der Vorbereitung der industriellen Serienfertigung der Gemeinschaftshörhilfe durch den VEB Funkwerk Kölleda begonnen wurde, erprobten erfahrene Schwerhörigenlehrer das Funktionsmuster zwei Jahre lang in verschiedenen Klassen. Vorzugsweise wurde die Anlage in einer damaligen 1. Klasse eingesetzt, in der sich ausschließlich Kinder mit mittleren Hörverlusten zwischen 70 und 90 dB befanden.

Das in Abb. 10 gezeigte Audiogramm repräsentiert den mittleren Hörverlust dieser Schulklasse.

Vergleiche mit einer Parallelklasse, in der sich Kinder mit nur mittelgradiger Schwerhörigkeit und vollem

persons are translated into language to end up in the abstract thinking.

Our personal experience with children with acute hearing loss has confirmed *Wedenburg's* [12] postulate saying that during the initial auditory exercises the visual approach of the pupils must be temporarily suppressed in favour of the acoustical approach.

Despite the eminent importance which we attach to the electro-acoustical improvement of the hearing, we do by no means under-rate the importance of vision in developing comprehensive intelligibility of speech. But we think that systematic speech-reading exercises, especially in speech-hearing training centres where teachers often speak voicelessly, are mistaken because they fail to contribute toward the restoration of the natural synergism between hearing and seeing. Personal experience has shown that children with an acute hearing defect acquired a high degree of perfection in the visual understanding of speech after two years of ambulant auditory training. Here, the optical and acoustic perceptions had eventually fused, *Seeman* [11]. The target to endow the hard-of-hearing child with these capabilities after leaving school will only be reached if throughout the schooling and in every lesson the acoustic perception of speech is given priority over speech reading which should only assume a supportive function.

In the upper grades the students have largely mastered the varieties of tonal word patterns and are able to identify them. This is the time for the teacher gradually to change over to the use of the less powerful individual hearing aids which the hard of hearing will finally keep. A special merit of the group hearing aid described is to be seen in the possibility to adjust its transmission properties almost continuously to those of the individual hearing aids. This is accomplished by varying the lower cut-off frequency (and gradient) of the broad-band channel as well as by the gradual withdrawal of the formant channel.

Before the preparations for the industrial series production of the group hearing aid was undertaken by a Thuringian plant, skilled teachers tried out the functional pattern for two years in various classes. The speech-training plant was preferably used in a first-grade class, exclusively composed of pupils with mean hearing losses between 70 and 90 dB.

The audiogram shown in Fig. 10 represents the mean hearing loss of this class.

Comparisons with a parallel class of children with only middle-grade deafness and full speech capacity have shown that with regard to the stock of words and concepts, the articulation, the grammatical forms and the

10

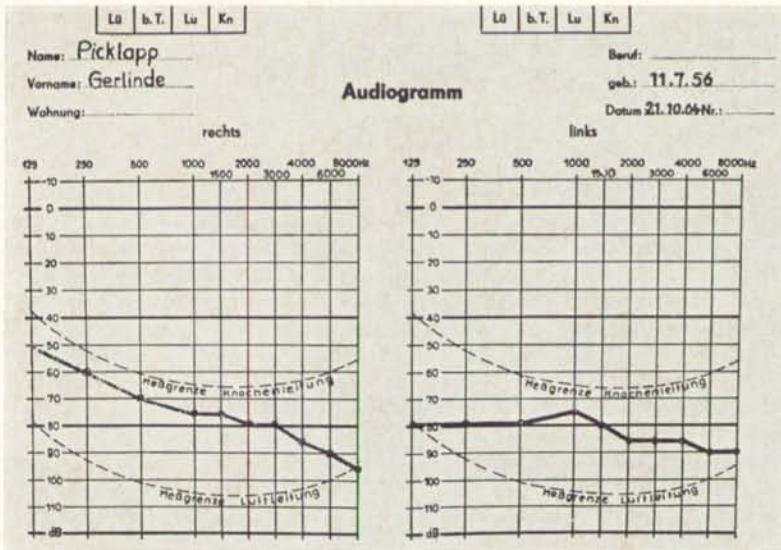


Abb. 10 Typisches Audiogramm für einen Schüler in der Versuchsklasse der Schwerhörigenschule.

Fig. 10 Typical audiogram for a pupil in the test class of the hard of hearing school.

Sprachbesitz befinden, haben hinsichtlich des Wort- und Begriffsschatzes der Artikulation der grammatischen Formen und der Ästhetik der Sprache gezeigt, daß der anfänglich große Abstand zwischen beiden Klassen wesentlich verkürzt wurde bzw. verschwand. Die erreichten sprachlichen Erfolge sind anhand von Tonbandaufnahmen nachweisbar.

So geht z. B. aus dem Erfahrungsbericht über eine Schulklasse hervor, daß der Begriffsschatz der Kinder mit der Anlage ungewöhnlich schnell erweitert und Artikulationsfehler binnen weniger Stunden beseitigt werden konnten. Trotz großen Nachhalls im Klassenraum und starker, durch den Straßenverkehr verursachter Außengeräusche war ein ganz ungestörtes Unterrichtsgeschehen möglich. Selbst während mehrwöchiger Bauarbeiten am Haus konnte der Unterricht bei offenem Fenster durchgeführt werden, obwohl in unmittelbarer Nähe eine Betonmischmaschine mit starkem Geräusch lief. Die Lehrerin berichtete, daß sie in diesem Fall selbst Kopfhörer aufsetzte, um einerseits dem Lärm zu entgehen, andererseits aber die Sprache der Kinder verstehen zu können.

Die Lehrerin einer 4. Klasse sieht den Vorteil der Anlage vor allem darin, daß sie während des Sprechens an keinen bestimmten Platz gebunden ist. Sie empfindet es weiterhin als sehr günstig, daß die Sprache, dank des Zentralmikrofons, von Anfang an das ist, was sie sein soll, ein Teil der tönenden Welt, umgeben von stark reduzierten Geräuschen und Klängen. Vom Lehrer darauf

aesthetics of speech, the wide gap between the two classes evident at the beginning narrowed considerably or even disappeared. The results achieved can be proved by tape recordings.

The report on a first-grade class reveals that the children's stock of concepts expanded exceptionally fast and articulation errors were eliminated within hours by means of group hearing aids. Despite considerable reverberation in the class-room and loud traffic noise from outside, the lesson ran smoothly without interruptions. Even during several weeks of building works on the premises, the lesson could be conducted with the windows open, even though a concrete mixer was running noisily in the immediate vicinity. The teacher reported that she herself had to wear earphones to shut out the noise from outside and to understand the children's speech.

The teacher of a fourth-grade class considers the installation most advantageous because she is not bound to one particular spot during the lesson. She also appreciates the fact that, thanks to the central microphone, speech is right from the beginning what it should be, part of the tonal world surrounded by greatly attenuated noises and sounds. Under the teacher's guidance the children learn to differentiate between speech and noises. They learn also by ear how to correct their behaviour and perceive very clearly how unpleasant an excessively loud sneeze, an uncontrolled cough, the scraping of

aufmerksam gemacht, lernen die Kinder zwischen Sprache und Geräuschen differenzieren. Sie lernen also auch über das Ohr ihr Verhalten zu korrigieren und empfinden sehr deutlich, wie un schön ein überlautes Schneuzen, unbeherrschtes Husten, Rutschen mit den Stühlen oder ähnliches ist. Der Direktor der Schule sprach vor Besuchern einer Studiengruppe von einer 30%igen Steigerung der Effektivität bei sprachintensivem Unterricht.

Ein weiteres Funktionsmuster der Hörhilfe dient in der HNO-Klinik der Charité der ambulanten Hörerziehung. Aufgabe und Erfolg dieser Arbeit ist nicht zuletzt die verantwortungsvolle Entscheidung, ob für ein Kind die Schwerhörigenschule oder die Gehörlosenschule in Frage kommt. Hörtraining bei Erwachsenen mit schon lange bestehender Schwerhörigkeit und mehr oder minder großem Sprachverfall eröffnet nicht selten überhaupt erst die Möglichkeit einer sinnvollen Anwendung des individuellen Hörgerätes; nach der Verordnung der Hörhilfe schränkt in Abständen wiederholtes Hörtraining den Sprachverfall ein.

chairs, etc., are. The director of the school told a visiting study-group that the effectiveness of intensive speech training had been improved by 30%.

A further functional prototype of the group hearing aid is employed in the ambulant speech-hearing training at the E. N. T. clinic of Charité, Berlin. The task and success of this work lies not least in the responsible decision whether a child should be sent to a speech-hearing training centre or to a deaf-and-dumb school. The auditory training of adults with long-standing hearing deficiency and more or less severe speech loss often reveals the possibility of a purposeful application of the individual hearing aid; after the prescribing of the hearing aid regularly repeated aural training reduces the gradual loss of speech.

#### Literatur / References

- [1] Beckmann, G.: Das hörgestörte Kind. Arch. Ohr., Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 180, 6 (1962)
- [2] Feldmann, H.: Untersuchungen über das binaurale Hören unter Einwirkung von Störgeräusch. Arch. Ohr., Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 181, 337—374 (1963)
- [3] Langenbeck, B.: Lehrbuch der praktischen Audiometrie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1963
- [4] Lehnhardt, E. und W. Hahn: Hörtraining schwerhöriger Kinder. Münchener med. Wschr. 103, 1963
- [5] Licklider, J. C. R.: Influence of interaural phase relations upon the masking of speech by white noise. J. Acoust. Soc. Amer. 20, 150 (1948)
- [6] Licklider, J. C. R. and J. Pollack: Effects of differentiation, integration, and infinite peak clipping upon the intelligibility of speech. J. Acoust. Soc. Amer. 20, 42 (1948)
- [7] Matzker, J.: Ein binauraler Hörsynthesetest zum Nachweis cerebraler Hörstörungen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1958
- [8] Schenkel K. D.: Über die Abhängigkeit der Mithörschwellen von der interauralen Phasenlage des Testschalls. Acustica 14, 337—346 (1964)
- [9] Schubert, K.: Theorie und Praxis der Hörgeräteanpassung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1960
- [10] Schubert, K.: Sprachhörprüfmethoden. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1958
- [11] Seeman, M.: Sprachstörungen bei Kindern. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin-Jena. S. 267, 1965
- [12] Wedenberg, E.: Auditory training of severely hard of hearing preschool children. Acta oto-laryngol. Stockholm, Suppl. 110, 1954
- [13] Zwicker, E.: Die elementaren Grundlagen zur Bestimmung der Informationskapazität des Gehörs. Acustica 6, 365—381 (1956)

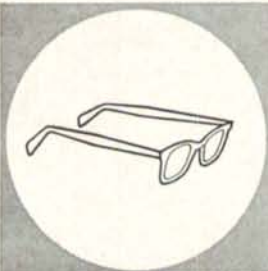


**Danavox**  
INTERNATIONAL

Mit einer einzigartigen Hörgeräte-Serie und einem die ganze Welt umfassenden Service- und Reparaturprogramm erfüllt Danavox International jede Anforderung an moderne Hörhilfen.

Danavox International exportiert nach mehr als 60 Ländern eine komplette Serie von Hinter-Ohr-Geräten, Hörbrillen und Taschengeräten mit allen Anpassungsmöglichkeiten für jede Art von Hörschäden.

## Luna S



685 S „LUNA S“ ist ein HdO für mittlere Schwerhörigkeit.

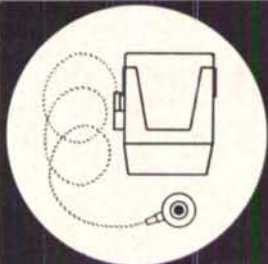
Es hat folgende Eigenschaften:

- Elegante Formgebung
- Gute Paßform
- Stabiles Gehäuse
- Überdurchschnittliche Betriebssicherheit
- Gepanzerte Hörer- und Mikrofonlagerung
- Einfache Bedienung
- Sparsamer Betrieb
- Besonders günstiger Preis

DEUTSCHE TOCHTERGESELLSCHAFT

**aditone**  
TVERMOES KG

415 KREFELD . RHEINSTRASSE 24 . TELEFON 2 06 66



## Nachrichten aus der Industrie

Verantwortlich für diese Beiträge  
zeichnet ausschließlich die jeweilige Firma

### Siemens

bringt ein Zusatzgerät zum *Audiator*, einem der bekanntesten Geräte für die sprachaudiometrische Hörgeräte-Anpassung.

Befinden sich der Patient oder Hörgeräte-Träger und der Prüfer während der Messung in getrennten Räumen, so muß eine Gegensprechverbindung vorhanden sein.

Zu diesem Zweck ist das neue Zusatzgerät - es wird mit dem *Audiator* gekoppelt - ausgerüstet mit einem Mikrophon, über das der Prüfer dem zu Untersuchenden



Anweisungen geben oder mit »lebendiger« Sprache prüfen kann, einem Mikrophon im Patienten-Raum für das Nachsprechen, z. B. des Sprachtestes, einem Lautsprecher für den Prüfer zum Abhören des Nachgesprochenen, einem Verstärkungssteller mit Aussteuerungsanzeige und einem Umschalter »Hören - Sprechen«.

Form, Farbe und Abmessungen des Gerätes sind so gewählt, daß es mit dem Verstärker des *Audiators* eine Einheit bildet.

### INTERTON-ELECTRONIC

präsentiert mit LUNETTA eine völlig neue Hörbrillen-Serie, die berücksichtigt, daß gerade bei Hörbrillen

## News from Industry

The editor is not responsible  
for the following comments

### Siemens

is bringing out an auxiliary unit to the *Audiator* speech audiometer which is one of the most popular instruments available for the speech-audiometric fitting of hearing aids.

If the patient or hearing aid wearer and the examiner are in different rooms during the measuring procedure, an intercommunication system is necessary.

For this purpose, the new unit - which is connected up to the *Audiator* - is provided with a microphone over which the examiner can give the examinee instructions or test him with "live speech", a microphone in the test room over which the speech tests can be repeated, a loudspeaker over which the examiner can listen to the spoken tests, a volume control with volume indicator and a two-way-switch - "listen - speak".

The form, colour and dimensions of the new unit have been so chosen that it combines well with the amplifier of the *Audiator*.

### INTERTON ELECTRONIC

presents an entirely new series of hearing glasses: LUNETTA. The design of these devices takes into account that special anatomical data have been given as a difficulty in fitting hearing glasses. The whole amplifier with the microphone, receiver, and battery is situated in front of the ear, so that the paddle behind can be totally used for anatomical fitting. Three types are available:

8,0 = the standard type with induction coil and variable tone control.

8,1 = like as above but with AVC

8,2 = push-pull-version with induction coil 8-stage transistor circuit.

All types equipped with fully integrated circuits in Monolith technique. Very low power consumption with 13 GH cell or 10 DK accu. Ten various length adapters are available.

## Die Hörbrille, die den Paukenschlag nicht fürchtet



Wir stellen vor:

### REXTON COMPACT COMPRESSION

Diese Hörbrille regelt

**ohne wahrnehmbare Ein- und Ausschwingzeit** automatisch die Verstärkung.

Selbst ein plötzlich eintretender lauter Schall (Knall) wird durch die Kompressionswirkung **sofort** gedämpft.

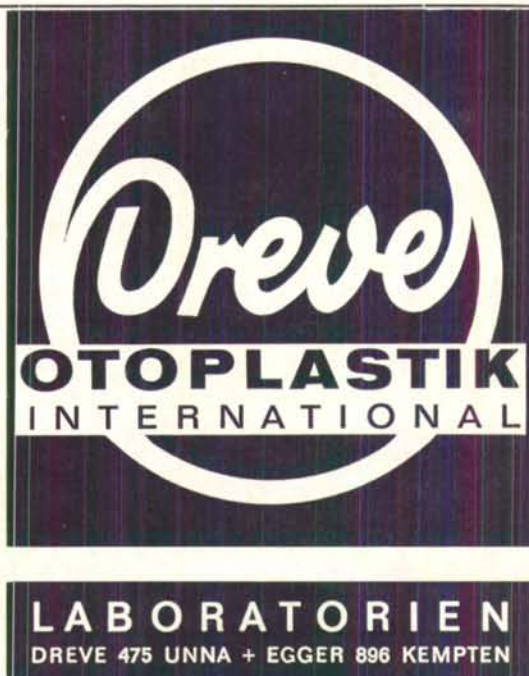


# Hansaton

2 Hamburg 22  
Dehnhaid 85

5020 Salzburg  
Wolf-Dietrich-Str. 19/4





schwierigste anatomische Gegebenheiten zu bewältigen sind. Da der Verstärker nebst Mikrofon, Hörer und Batterie vor dem Ohr liegt, ist das hintere Brillenteil zur anatomischen Anpassung voll ausnutzbar. Die Serie umfaßt drei Typen: LUNETTA 8,0, 8,1 und 8,2.

8,0 = Standardbrille mit Induktionsspule und stufenloser Klangblende. Die Verstärkung der hohen und niederen Frequenzen mittels Schraubenzieher regelbar.

8,1 = zusätzlich zu Induktionsspule und Klangblende mit AVC.

8,2 = push-pull-Version mit Induktionsspule, 8-Transistor-Verstärker mit Gegentaktendstufe.

Sämtlichst mit vollintegrierten Schaltkreisen in Monolithtechnik ausgerüstet. In schwarz oder maron lieferbar. Zehn verschiedene Längenadapter.

Inhalt ist ganz bewußt und mit Erfolg auf den Bedarf der Arzthelferin zugeschnitten und leicht verständlich. Dementsprechend wird auf die diagnostische Auswertung der Befunde, die Sache des Facharztes bleiben muß, nicht eingegangen und auch auf Literaturangaben verzichtet. Über die Auswahl und Anpassung von Hörgeräten findet sich nur soviel, wie zur Befundfestlegung und Nachbegutachtung nötig ist. Gerade diese Kürze und Beschränkung auf das Wesentliche werden dem Buch bei dem angesprochenen Personenkreis viele Freunde verschaffen. Es ist für den Arzt und seine Helferin sowohl zur Einführung in die Methodik als auch zur Überprüfung der bisher geübten Praxis sehr zu empfehlen, stellt aber kein Lehrbuch der Audiologie für die klinische Audiometristin, den Arzt oder den Hörgeräte-Akustiker dar.

Dr. med. v. Arentschild

## Buchbesprechungen

W. Niemeyer, Kleines Praktikum der Audiometrie für die Arzthelferin in der HNO-Praxis. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1968. 40 Abb., 52 Seiten, kart. DM 11.80.

Der Verfasser schildert sehr klar die praktische Ausführung der zur Zeit in Deutschland mit einfachen Geräten meistens üblichen und für die Diagnostik in der HNO-Praxis brauchbaren audiometrischen Tests. Dazu gehören nicht nur die Tonschwellenaudiometrie, sondern auch die richtige Vertäubung, überschwellige Untersuchungen, Gehörermüdungsprüfungen, die Kleinkinderaudiometrie in orientierender Form und die Sprachaudiometrie. Der

Erwin Meyer|Ernst-Georg Neumann: *Physikalische und technische Akustik, II*, 336 Seiten mit 249 Abbildungen, Vieweg, Braunschweig 1967. Ganzleinen DM 42,-, Broschur DM 29,50.

Das Buch verwertet die Erfahrungen, die Professor Dr. Erwin Meyer, einer unserer profiliertesten Akustiker, in seinen Vorlesungen am 3. Physikalischen Institut der Universität Göttingen vom Jahr 1947 bis jetzt gesammelt hat. In Dr. E.-G. Neumann hat er einen Mitarbeiter gefunden, der ihm bei der Ausarbeitung dieses Buches bestens half.

Das Buch wendet sich vor allem an Studierende der

Experimentalphysik, der Akustik und Elektroakustik, der Elektrotechnik und an Ingenieure, die sich in der Industrie mit der Herstellung elektroakustischer Geräte befassen. Es dürfte aber ebenso als Nachschlagewerk für den Arzt, der sich mit Otologie befaßt, von Wichtigkeit sein, und ebenso kann der mit Hörgeräteakustik Vertraute eine Reihe bemerkenswerter Erkenntnisse sammeln.

Ein ausgezeichnete Überblick über die gesamte Akustik läßt sich gewinnen. Theoretische, experimentelle und anwendungstechnische Beispiele wechseln miteinander ab.

Zum Verständnis werden allerdings einerseits die Grundlagen der Experimentalphysik, andererseits einige untheoretische Kenntnisse vorausgesetzt. Verwickelte theoretische Darlegungen werden zu Gunsten anschaulicher Erklärungen vermieden. Diskussionen zur Anwendungstechnik nehmen einen weiten Raum ein. Das Gewicht der Darstellung liegt auf der experimentellen Seite und gibt damit den typischen Charakter der Vorlesungen wieder.

Der Physiker wird das Buch mit großem Genuß lesen. Er findet alle neuen Erkenntnisse angesprochen, deren Ursprung häufig der Meyer'schen Schule zuzuordnen ist.  
W. G.



#### Die Mitarbeiter dieses Heftes / Our Contributors

*Hermann Wagner*, Dipl.-Ing., geboren 1933. Studium an der Ingenieurschule in Zwickau/Sa. von 1951—1954, Fachrichtung Elektromaschinenbau. Nach einjähriger Tätigkeit in einem Entwicklungslabor für industrielle Elektronik in Leipzig von 1955—1960 Studium an der Technischen Hochschule Dresden, Fachrichtung Elektroakustik. Seit 1961 wissenschaftlicher Assistent bzw. Oberassistent an der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik der Humboldt-Universität (Charité) zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. Dr. I. Kaiser-Meinhardt)



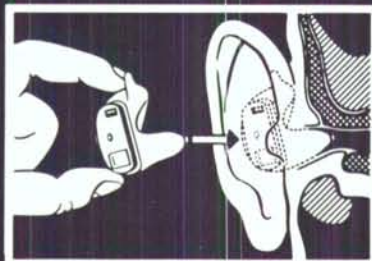
*Wolfgang Hahn*, Schwerhörigenpädagoge, geboren 1920. Lehrerausbildung abgeschlossen im Jahre 1946. Bis 1949 schulpraktische Tätigkeit; danach bis 1951 Studium am Institut für Sonderschulwesen der Humboldt-Universität Berlin. Hiernach bis 1955 Taubstumm- und Schwerhörigenlehrer bzw. Direktor einer Gehörlosenschule. Seither nach kurzer Verwaltungstätigkeit Mitarbeiter am Institut für Sonderschulwesen der Humboldt-Universität Berlin, (Direktor: Prof. Dr. päd. habil. K.-P. Becker) Promotion abgeschlossen am Institut für Sonderschulwesen der Pädagogischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin im Oktober 1967.

*Walter Kley*, Prof. Dr. med., Direktor der Univ.-HNO-Klinik, Mainz.  
Zur vita auctoris vgl. 1, 1962, 36  
As to the biographical dates we refer to 1, 1962, 36.

Zeitschrift für HÖRGERÄTE-AKUSTIK  
Verlag und Redaktion Energie-Verlag GmbH  
Heidelberg 1, Postfach 508, Handschuhsheimer Landstraße 27  
Fernruf 4 91 91, Fernschreiber: 0461533  
Schriftleiter: Dr. phil. Werner Güntner  
8520 Erlangen, Anderlohrstraße 38  
Redaktion: Gerhard Sobotta  
Anzeigen: Anke Schäfer  
Gesamtleitung: Hans-Jürgen von Killisch-Horn  
Layout: Friedrich Vogt  
Erscheinungsweise: alle 2 Monate  
Bezugspreis jährlich DM 24,57 netto zuzüglich  
Zustellgebühr. Einzelpreis je Heft DM 4,60 netto.  
Zur Zeit hat Anzeigenpreisliste Nr. 3  
vom 1. Januar 1968 Gültigkeit  
Alle Zuschriften direkt an den Verlag erbeten.  
Nachdruck, Übersetzungen, Rundfunksendungen  
nur mit Genehmigung des Verlages  
© Energie-Verlag GmbH 1961  
Satz und Druck: Brausdruck GmbH, Heidelberg

Journal of AUDIOLOGICAL TECHNIQUE  
Owned and published by Energie-Verlag GmbH  
Heidelberg 1, Postbox 508, Handschuhsheimer Landstrasse 27  
Phone: 4 91 91, Teleprinter: 0461533  
Editor in chief: Dr. phil. Werner Güntner  
8520 Erlangen, Anderlohrstrasse 38  
Editorial department: Gerhard Sobotta  
Advertising: Anke Schäfer  
Director of the publishing house:  
Hans-Jürgen von Killisch-Horn  
Layout: Friedrich Vogt  
Published bi-monthly 6 issues per annum  
Annual Subscription £ 2/6/1, \$ 6.80 postage  
not included. Single Copies 9 s., \$ 1.40  
Current advertisement rate Nr. 3,  
January 1st, 1968  
Address correspondence to Energie-Verlag, Heidelberg  
All rights reserved by Energie-Verlag  
© Energie-Verlag GmbH 1961  
Printed by Brausdruck GmbH, Heidelberg

# NEUHEIT



## Alles im Ohr-Gerät

### "Vedette"

eingebaut in eine Maßohrmulde. Individuelle Anpassung. Natürliche Tonaufnahme. Akustischer Gewinn: bei 1 kHz. 39db

### Kontakt SS

#### Knochenhörbrille

nichts im Ohr

### Exzellent

#### Hörbrille

In drei Ausführungen:  
Standard, AVC, Push-Pull

### Senator 66

#### Hörbrille

Tonaufnahme vor dem Ohr m. T. u. AVC

### Exquisit u. Unica

#### Hinter dem Ohr-Geräte

acht verschiedene Modelle. m. T., AVC,  
Super (Push-Pull)

### Regina X 6 PP.

#### Kasten-Gerät

Push-Pull, Super Breitband TIEFTON (Spezialgerät)  
Besondere Tiefenanhebung für extremen Hörverlust,  
wo noch verwendbare Hörfähigkeit im unteren  
Frequenzbereich besteht.

## viennatone-Hörgeräte Hannover - Wien

In 57 Ländern der Erde vertreten



**SIEMENS**

---

## **AURICULINA 383 CA AURICULINA 382 AVC**

**Neue,**



**noch kleinere,  
anatomisch konturierte  
Hinter-Ohr-Geräte  
mit Standard-Batterie RM 675**

Der Hörbehinderte soll das zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit für ihn bestgeeignete und dabei in seinen Abmessungen kleinste Modell erhalten.

Wenn Verkleinerung und Verfeinerung jedoch zu Abstrichen bei den Übertragungseigenschaften zwingen, wenn die Anpassung erschwert und der Anwendungsbereich des Gerätes eingeengt würde, wäre niemandem geholfen!

Also: Anatomisch konturiert und erhöhte Leistung und Verstärkung! Bessere Einstellmöglichkeiten bei uneingeschränktem Anwendungsbereich und erleichterte Anpaßbarkeit!

Ausführliches Informationsmaterial schicken wir Ihnen gerne zu.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wernerwerk für Medizinische Technik · Erlangen