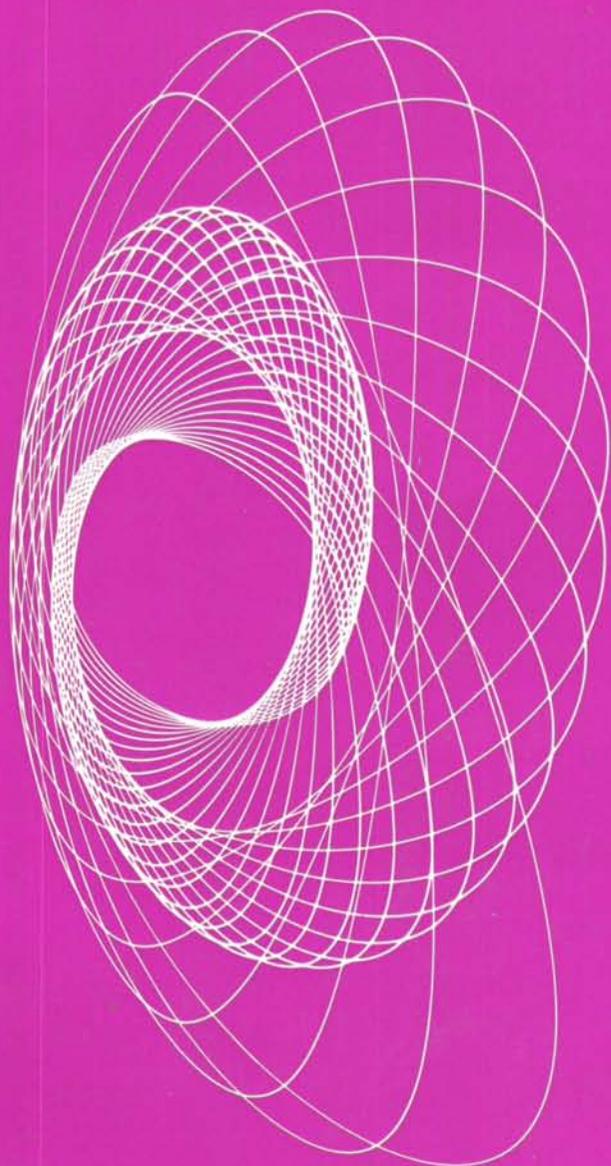


T M 21976 F

Otolaryngologische
ZEITSCHRIFT FÜR
den Universitäts-Bereich

Hörgeräte- Akustik

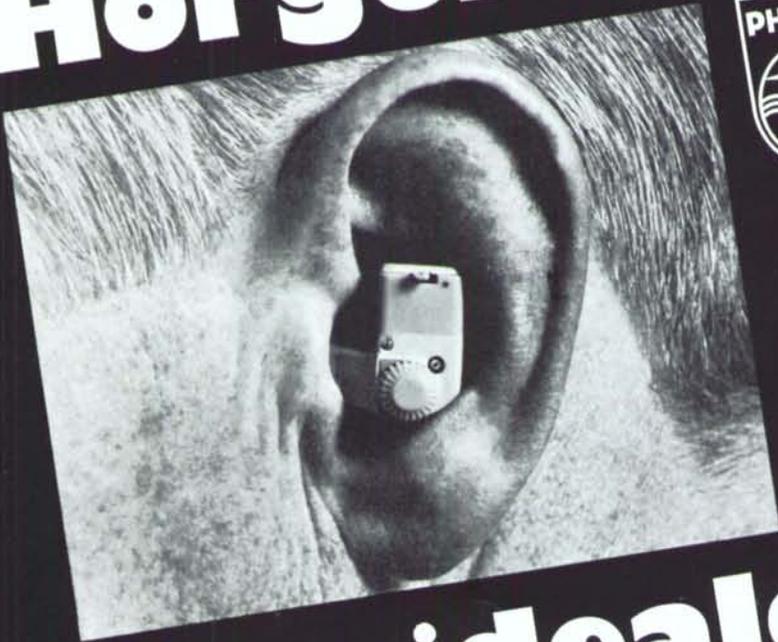
JOURNAL OF AUDIOLOGICAL TECHNIQUE



8. JAHR SEPTEMBER 1969 HEFT **5**

PHILIPS

Im-ohr- Hörgerät

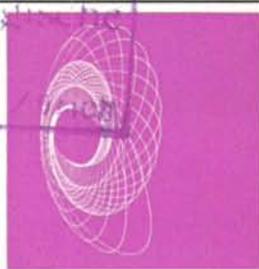


Der ideale moderne Hörkorrektor

Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik

Internationale Beiträge über
Audiologie und deren Grenzgebiete

Otolarhngologie
Klinik
der Universität



Journal of Audiological Technique

International Studies of
Audiology and Related Fields

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. Wansdronk, Eindhoven - H. Weber, Zürich - F. Zöllner, Freiburg

median-verlag
Hans-Jürgen von Killisch-Horn, Heidelberg

8. Jahr/Vol. 8

September 1969

Nr. 5

	Inhalt	Contents	
Peter Plath	Der Diskriminationsverlust für Sprache als Bewertungsgrundlage für die Möglichkeit einer Hörgeräteversorgung	The speech discrimination loss as a criterion of assessment for the fitting a hearing aid	150
	Kongreß-Kalender	Forthcoming Meetings	159
Georg Birmmeyer	Zur Problematik akuter Hörstörungen	Problems associated with acute hearing impairment	161
	Bauartprüfungen	Type approval numbers	177
	Nachrichten aus der Industrie	News from industry	178
	Buchbesprechungen		182

Der Diskriminationsverlust für Sprache als Bewertungsgrundlage für die Möglichkeit einer Hörgeräteversorgung

Peter Plath

Zusammenfassung Das Erreichen geringer Diskriminationswerte im Sprachaudiogramm und bei der Hörgerätenanpassung darf für die Versorgung mit einer technischen Hörhilfe keine Gegenindikation bedeuten, wenn die Verständlichkeit von Sprache durch die zusätzliche Möglichkeit des Lippenablesens, durch ein Training oder durch eine beidohrige Versorgung verbessert werden kann. Bei der Ermittlung des Diskriminationsverlustes mit Einsilberreihen kann das Ergebnis schlechter ausfallen als den tatsächlichen Gegebenheiten des umgangssprachlichen Alltages entspricht, weshalb die Prüfung mit leichter verständlichen Tests bei der Hörgerätenanpassung empfohlen wird.

Für die Anpassung von Hörgeräten gibt es einige Grundregeln, die jeder, der Hörgeräte anpassen will, zu berücksichtigen hat. Eine der wichtigsten dieser Grundregeln besagt, daß mit Hilfe des Hörgerätes eine ausreichende Diskrimination für Sprache erzielt werden soll. Dabei wird in Bezug auf die Lautstärke und auf die Informationsdichte allgemeine Umgangssprache als Maßstab herangezogen, weil sie dasjenige akustische Ereignis ist, das für den Patienten und sein Leben in der menschlichen Gesellschaft von größter Bedeutung ist. Die Prüfung der Effektivität eines Hörgerätes erfolgt deshalb im allgemeinen so, daß normal laut dargebotene Sprache mit einem Schallpegel von etwa 60 bis 70 dB angeboten und durch Wiederholungen festgestellt wird, mit welchem Hörgerät die beste Diskrimination zu erreichen ist. Als Maß für die erreichte Diskrimination dient in Deutschland meistens die Verständlichkeit von Einsilbern, welche eine verhältnismäßig geringe Redundanz und damit eine schlechte Verständlichkeit besitzen im Vergleich zur täglichen Umgangssprache, die aus Sätzen bzw. unterschiedlich langen und in Bezug auf den Informationswert verschiedenen bedeutsamen Einzelwörtern besteht. So wird in der Praxis auch das Erreichen einer 50%igen Diskrimination für Einsilber als für die Verständlichkeit von Umgangssprache ausreichend angesehen.

Auf der anderen Seite wird aber dann, wenn mit Hilfe eines Hörgerätes oder auch schon im Audiogramm mit ausreichender Verstärkung eine 50%ige Diskrimination für Einsilber nicht erreicht wird, die Versorgung des Patienten mit einem Hörgerät für nicht sinnvoll angesehen. Diese Begrenzung der Indikationsstellung für die Hörgerätenanpassung soll es vermeiden, daß der Patient aufgrund der unzureichenden Diskrimination mit dem

The fitting of a hearing aid is associated with certain fundamental rules which must be complied with by everyone concerned with this task. One of the most important of these basic rules states that the hearing aid should be instrumental in achieving satisfactory speech discrimination. For this purpose, normal conversational speech is used as a yardstick in respect of volume and information since this type of human communication represents an acoustic event of vital importance to the hard-of-hearing person and his life in society. Therefore, the effectiveness of a hearing aid is generally tested by utilizing speech of normal loudness at a sound level of 60 to 70 dB. The speech test is repeated a number of times in order to establish the type of hearing aid which provides the best discrimination. In Germany it is mostly the intelligibility of monosyllabic words that serves as a measure for the discrimination achieved. However, such tests have a relatively low redundancy and consequently poor intelligibility as compared with everyday conversational speech, which is made up of sentences or individual words of different length and information content. For this reason, a 50% discrimination for monosyllables is regarded in practice as sufficient for the intelligibility of conversational speech.

However, if no 50% discrimination for monosyllables is obtained by means of a hearing aid or sufficient amplification in the audiogram, the fitting of a hearing aid is considered pointless. This limitation of the range of indication for the fitting of a hearing aid is intended to prevent the patient from being dissatisfied with the aid on account of insufficient discrimination and from discarding it as useless. Yet like all rules, this one should not be regarded as a *conditio sine qua non* for the

* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Landestagung West der Hörgeräte-Akustiker-Union am 17. 5. 69 in Köln.

* From a lecture held at the District Meeting West of the Union of Hearing-Aid Acousticians on May 17th, 1969, in Cologne, Germany.

The speech discrimination loss as a criterion of assessment for the fitting of a hearing aid

Summary Low discrimination values obtained in the speech audiogram and in the hearing aid selection should not be regarded as a counter-indication to fitting an aid, if it is possible to improve the intelligibility of speech by the addition of lip-reading, by training or binaural fitting. When determining the discrimination loss by means of a series of monosyllables, results may be worse than they are in everyday conversation. For this reason, tests that are more easily understood by the patient are recommended when a hearing aid is to be fitted.

Gerät nicht zufrieden ist und es nicht mehr benutzt. Wie alle Regeln darf aber auch diese nicht als *conditio sine qua non* für die Hörgerätenpassung angesehen werden. Sie hat Grenzen, die in einigen Beispielen dargestellt werden sollen.

Die derzeit üblichen Prüfverfahren

Die Prüfung der Diskriminationsfähigkeit für Sprache erfolgt zur Einhaltung konstanter Reizparameter von Tonträgern über Kopfhörer oder Lautsprecher. Dabei verstärkt das Sprachaudiometer alle Frequenzen gleichmäßig, zumindest in dem Frequenz-Bereich, in dem die wesentlichen Sprachfrequenzen liegen. Diese Art der Verstärkung berücksichtigt aber nicht, daß die Hörverluste in den einzelnen Frequenzen bei Schwerhörigen unterschiedlich sein können, und daß auch im überschwelligem Bereich gewöhnlich zwischen den verschiedenen Frequenzbereichen veränderte Lautheitsbeziehungen bestehen.

Beträgt z. B. der Hörverlust für diskrete Frequenzen bei 2 bis 3 kHz, dem für die Diskrimination von Einsilbern wichtigsten Frequenzbereich, um 70 dB, so wird bis zu einem Schallpegel von 70 dB, der vom Sprachaudiometer geboten wird, die Diskrimination schlecht sein, weil diese Frequenzen noch nicht gehört werden können. Bei Anhebung des Schallpegels aber, die zur Rezeption auch dieser Frequenzen führt, wird für die tieferen Frequenzbereiche schon die Unbehaglichkeitsgrenze erreicht, vor allem beim Vorliegen eines Recruitment, so daß dadurch erneut die Diskrimination verschlechtert wird, ehe sie einen guten Wert erreichen kann. Dadurch wird die über den Kopfhörer oder Lautsprecher dargebotene verstärkte Sprache in Bezug auf die Übertragungs- bzw. Transformationseigenschaften des schwerhörigen Ohres auch im überschwelligem Bereich verzerrt sein, wobei das Ausmaß dieser Verzerrungen abhängig ist von den Parametern jeder individuellen Hörschädigung. Damit verliert aber der mit

provision of a hearing aid. There are limitations to this rule, which I should like to illustrate with a few examples.

The speech tests in use

In order to maintain constant stimulation parameters, the ability of speech discrimination is tested on sound carriers through earphones or loudspeakers. With this method all frequencies are amplified uniformly, at least in the range that covers the important speech frequencies. However, this type of amplification disregards the fact that the hearing loss in hard-of-hearing persons may differ for the various frequencies and that even in the above-threshold range changed loudness relationships usually exist between the various frequency ranges.

If, for example, the hearing loss for discrete frequencies at 2 to 3 kHz, which is the most important frequency range for the discrimination of monosyllables, amounts to about 70 dB, discrimination will be poor up to a sound level of 70 dB presented by the speech audiometer, as these frequencies cannot yet be heard. However, raising the sound level, which ensures that these frequencies are also received, has the effect that the level of discomfort is reached for the lower frequency ranges, especially when recruitment is present, so that discrimination again deteriorates before it can attain a satisfactory value. As a result, the amplified speech presented via headphones or loudspeaker, will be distorted also in the above-threshold range with regard to the transmitting or transformation properties of the deaf ear, the extent of these distortions being dependent on the parameters of the individual hearing impairment. This, however, reduces the information value of the discrimination loss ascertained by means

Hilfe dieser Übertragung ermittelte Diskriminationsverlust an Informationswert; denn bei einem Angleich an die individuellen akustischen Daten des kranken Ohres, z. B. durch eine lineare Verzerrung der Übertragung, könnte die Diskrimination verbessert werden. Der sprachaudiometrisch ermittelte Diskriminationsverlust kann also nur beschränkt Auskunft geben über die Möglichkeit, mit Hilfe eines Hörgerätes die Verständlichkeit von Sprache für den Patienten zu verbessern. Der Fehler, der durch die gleichartige Verstärkung aller Frequenzen bei der Sprachaudiometrie gemacht wird, verringert sich bei der Anpassung eines Hörgerätes, da dieses Hörgerät in seinen Übertragungseigenschaften den Charakteristiken des Ohres angeglichen werden kann, und zwar sowohl im Schwellenbereich als vor allem auch im überschwelligen Bereich, der für das praktische Hören alleine von Bedeutung ist.

Bei der Bestimmung des Diskriminationsvermögens mit Hilfe eines Hörgerätes werden also die durch das Hörleiden bedingten Verzerrungen verringert, wenn auch infolge der im Vergleich mit dem Ohr auch heute noch recht groben Technik sicher niemals ganz ausgeglichen. Wird nun bei der Prüfung der Sprachverständlichkeit ein nur noch geringer Diskriminationsverlust festgestellt, so kann das Hörgerät als Hörhilfe angesehen werden, und dasjenige Gerät, das die besten Diskriminationswerte für die Lautstärke normaler Umgangssprache erzielen läßt, ist dann das geeignetste. Auch bei dieser Prüfung wird im allgemeinen die Wiedergabe konservierter Sprache über Lautsprecher erfolgen. Wenn mit dieser Methode eine ausreichende Diskrimination, z. B. 50 % oder mehr für einsilbige Wörter, erzielt wird, dann kann das Ergebnis als befriedigend angesehen werden.

Wird aber nun trotz des Hörgerätes, ebenso wie vorher im Sprachaudiogramm, nur eine geringe Diskrimination erreicht, so erhebt sich die Frage, ob in diesem Falle nicht nach der oben genannten Regel die Hörgerätversorgung abgelehnt werden muß. Bei der Beantwortung dieser Frage können drei Punkte, die das durchgeführte Prüfverfahren betreffen, nicht befriedigen:

1. Bei der Prüfung über Lautsprecher kann der Patient den Sprecher nicht sehen, ihm also nicht gleichzeitig von den Lippen ablesen.

2. Alle bisher vorhandenen Sprachtests bestehen nicht aus Umgangssprache und haben vor allem kaum Beziehungen zu den persönlichen Verhältnissen des Patienten zu dem Sprecher, sei es in verwandtschaftlicher, geistig gleichgesinnter oder auch nur sprachdialektischer Hinsicht.

of this transmission, since discrimination could be improved by an adaptation to the individual acoustic data of the affected ear, e. g. by linear distortion of the transmission. Thus, the discrimination loss, determined by speech audiometry, provides but limited information about the possibility of improving the patient's speech intelligibility by means of a hearing aid.

The mistake which is made in speech audiometry and which consists in the uniform amplification of all frequencies, is lessened in the fitting of a hearing aid, as its transmission properties can be adjusted to the characteristics of the ear, both in the threshold range and, above all, in the above-threshold range which is the only relevant point in practical hearing. Hence when determining the discrimination ability with a hearing aid, the distortions occasioned by the hearing deficiency are reduced, although they will never be completely compensated for by technology, which, compared with the human ear, is still pretty unsophisticated. If the speech intelligibility test reveals only a slight discrimination loss, the hearing aid can be considered to be of help and the aid providing the best discrimination values at the volume of normal conversational speech will be the most suitable one. In this test, too, the recorded speech will be presented in general via loudspeakers. If with this method, an adequate discrimination, say of 50 % or more, is obtained for monosyllables, the result can be regarded as satisfactory. However, if only a poor discrimination is achieved despite the use of a hearing aid or in speech audiometry, the question arises as to whether in such instances and in view of the above-mentioned rule, the provision of a hearing aid should be rejected or not. An answer to this question cannot be given unless three aspects of the testing method which were found to be unsatisfactory are considered:

1. In the test using loudspeakers the patient cannot see the speaker, hence simultaneous lip-reading is precluded.

2. None of the speech tests in use is made up of colloquial language. Hardly any of them establishes a personal relationship between the patient and the speaker, be it in respect of kinship, congeniality or language (dialect).

3. Usually, the speech-audiometric testing and fitting of an aid are completed within a few hours, so that the patient, being unaccustomed to hearing, hardly has sufficient time to get used to the new experience of hearing and understanding speech again.

3. Die sprachaudiometrische Untersuchung und die Hörgerätenpassung erfolgen gewöhnlich innerhalb weniger einzelner Stunden, so daß der Patient, der meistens schon lange Zeit des Hörens entwöhnt ist, kaum Zeit hat, sich an diese für ihn neuen bzw. fremd gewordenen Ereignisse des Hörens und Verstehens von Sprache zu gewöhnen.

Diskussion der derzeit üblichen Prüfverfahren

Zu 1: Bei hochgradiger Schwerhörigkeit, besonders dann, wenn sie schon viele Jahre lang oder sogar von Jugend an besteht, sind die Patienten gewöhnlich in der Lage, Gesprochenes teilweise oder überwiegend von den Lippen abzulesen. Schwierigkeiten bei der Diskrimination entstehen dann vor allem dadurch, daß der Sprecher undeutlich artikuliert oder daß seine Lippen nicht ausreichend erkennbar sind. Diese Patienten kombinieren das über ihr Restgehör Wahrgenommene mit dem über die Augen Rezeptierte und gelangen auf diese Weise zu einer Sprachperzeption und damit zu einer Diskrimination, die in Hinblick auf das schlechte Hörvermögen gut ist. Die Anteile der beiden Perzeptionswege sind abhängig vom Ausmaß des Hörschadens, und mit zunehmender Schwerhörigkeit wird der Anteil des Lippenablesens immer größer, gleichzeitig aber auch die Abhängigkeit der Sprachdiskrimination von der Möglichkeit einer optischen Rezeption. Umgekehrt ist bei diesen Patienten die Wahrnehmung rein akustischer Signale erheblich herabgesetzt, so daß sie z. B. beim Sprachtest über Kopfhörer oder Lautsprecher versagen und erst dann gute Diskriminationswerte liefern, wenn sie gleichzeitig hören und von den Lippen ablesen können.

Ein Beispiel soll das deutlich machen: Eine junge Frau erlitt durch Bombenangriffe im Kriege eine Ertaubung des linken Ohres und eine Schwerhörigkeit des rechten Ohres, die zunächst nur gering war, mit den Jahren aber gleichmäßig zunahm, so daß jetzt auch rechts über alle Frequenzen ein tonaudiometrischer Hörverlust mit positivem Recruitment von 100 dB besteht. Sie liest viel von den Lippen ab, ist aber natürlich im Alltag praktisch taub. Bei der sprachaudiometrischen Untersuchung über Kopfhörer ergab sich ein Hörverlust für Zahlen von 95 dB, mit einem Sprachschallpegel von 120 dB wurden Zahlen zu 100% verstanden. Für Einsilber wurde über Kopfhörer dagegen auch mit 130 dB keine Diskrimination erreicht. Beim Vorsprechen mit der Lautstärke normaler Umgangssprache, wobei die Möglichkeit zum Ablesen von den Lippen bestand, wurden Zahlen zu 40% verstanden, Ein- und Mehrsilber gar nicht. Unter Verwendung eines Hörgerätes wurde bei Übertragung über den Lautsprecher wieder nur 40% Diskrimination für Zahlen bei der Lautstärke der normalen Umgangssprache erreicht, bei Vorsprechen mit

Discussion of the speech tests in use

Ad 1: In the case of severe deafness, particularly if it has been present for many years or even from childhood, patients are usually in a position to read part or most of the speech from the lips. In such cases they will find it difficult to discriminate mainly because the speaker articulates his words indistinctly or because the lips of the speaker cannot be discerned clearly enough. These patients combine what they pick up with their residual hearing and what they gain by visual observation and, in this manner, achieve a degree of speech perception and discrimination which, in view of their poor hearing capacity, may be considered satisfactory. The parts played by the two routes of perception in the overall intelligibility depend on the degree of the hearing defect, lip-reading accounting for an ever increasing proportion whilst at the same time speech discrimination relies more and more on visual perception. Conversely, in these patients the perception of purely acoustic signals is reduced considerably. Consequently, they may fail in the speech test via headphones and loudspeaker and obtain satisfactory discrimination values only if they are given the opportunity of listening and lip-reading at the same time.

To quote an example: During bombing raids in the last war a young woman lost the hearing in her left ear and suffered a hearing impairment in the right one. This hearing defect, although insignificant at first, steadily increased during the course of years so that at present a tonal audiometric hearing loss with positive recruitment of 100 dB exists at all frequencies in the right ear, too. Although this person makes the most of lip-reading, she is practically deaf in everyday life. The speech audiometric test via headphones showed a hearing loss of 95 dB for figures, whereas at a speech sound level of 120 dB figures were 100% understood. In contrast, for monosyllables, even at 130 dB, no discrimination was achieved with headphones. When words are spoken with normal conversational loudness and when the possibility of lip-reading is offered, figures were 40% understood, whereas mono- and polysyllables were not grasped at all. When using a hearing aid and loudspeaker transmission, again, only 40% discrimination was achieved for figures at the loudness of normal conversational speech, whilst by way of lip-reading 100% of the figures were understood and a 50% discrimination was reached for monosyllables. Thus with the aid of a hearing instrument and simultaneous lip-reading the patient was able to understand her conversational partners fairly well.

Ablesemöglichkeit jedoch 100 % Zahlenverständlichkeit und 50 % Diskrimination für Einsilber. Damit war gewährleistet, daß die Patientin mit Hilfe des Hörgerätes bei gleichzeitigem Ablesen von den Lippen ihrer Gesprächspartner diese gut verstehen kann. Bei Anwendung der eingangs genannten Regel, daß ein Hörgerät nur sinnvoll ist, wenn 50 % Diskrimination für Einsilber bei der vergleichenden Sprachprüfung zu erzielen sind, hätte das Gerät der Patienten versagt werden müssen. Die Prüfung mit lebender Sprache ist zwar ungenau im Vergleich zu der Verwendung konservierter Sprache und birgt zahlreiche Fehlermöglichkeiten, kann aber in solchen Fällen alleine den praktischen Gegebenheiten gerecht werden.

In einigen Fällen haben Patienten mit einer an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeit das Ablesen von den Lippen nicht erlernt. Sie sind im Alltagsleben als taub anzusehen, da sie selbst bei angehobener Lautstärke die Umgangssprache zu hören nicht in der Lage sind. In diesen Fällen findet man häufig auch trotz intensiver Verstärkung nur schlechte Diskriminationswerte für Einsilber, wohl aber nahezu volle Diskrimination für zweistellige Zahlen. Trotzdem sind diese Patienten über eine Hörhilfe sehr glücklich, weil sie dadurch wenigstens etwas, wenn auch nur unvollständig, von ihrer akustischen Umwelt zu rezeptieren in der Lage sind, und, wenn auch begrenzt, wieder angesprochen werden können. Für eine wenn auch nur beschränkte akustische Kommunikation mit ihren Mitmenschen sind diese Patienten dann über das Hörgerät in der Lage; ohne Gerät hören sie gar nichts. In diesen Grenzfällen kann daher das Hörgerät auch dann indiziert sein, wenn die Diskrimination, insbesondere die für Einsilber, sehr schlecht ist; hier grundsätzlich eine Gegenindikation für die Hörgeräteanpassung zu sehen, dürfte den Problemen und Nöten dieser Patienten nicht gerecht werden. Die Hörgeräteanpassung bedarf in diesen Fällen natürlich besonderer Sorgfalt und längerer Kontrolle des zu erzielenden Effektes.

Zu 2: Die Prüfung der Diskriminationsfähigkeit mit einsilbigen Wörtern kann den Patienten überfordern, da einsilbige Wörter einen hohen Informationsgehalt aufweisen: Schon das fehlende oder falsche Perzipieren eines Buchstabens läßt die Verständlichkeit des Wortes nur noch sehr gering werden. Die meisten Patienten, die einer technischen Hörhilfe bedürfen, sind durch die Schwerhörigkeit in ihrer Perzeptionsfähigkeit sowieso behindert, hinzu kommen intelligenz- und dialektbedingte Schwierigkeiten, die sich bei der Verwendung eines Einsilbertestes ergeben, und schließlich die für den Patienten ungewohnte Gesamtsituation, die zu erheblicher Irritation führt und damit jedes Prüfergebnis

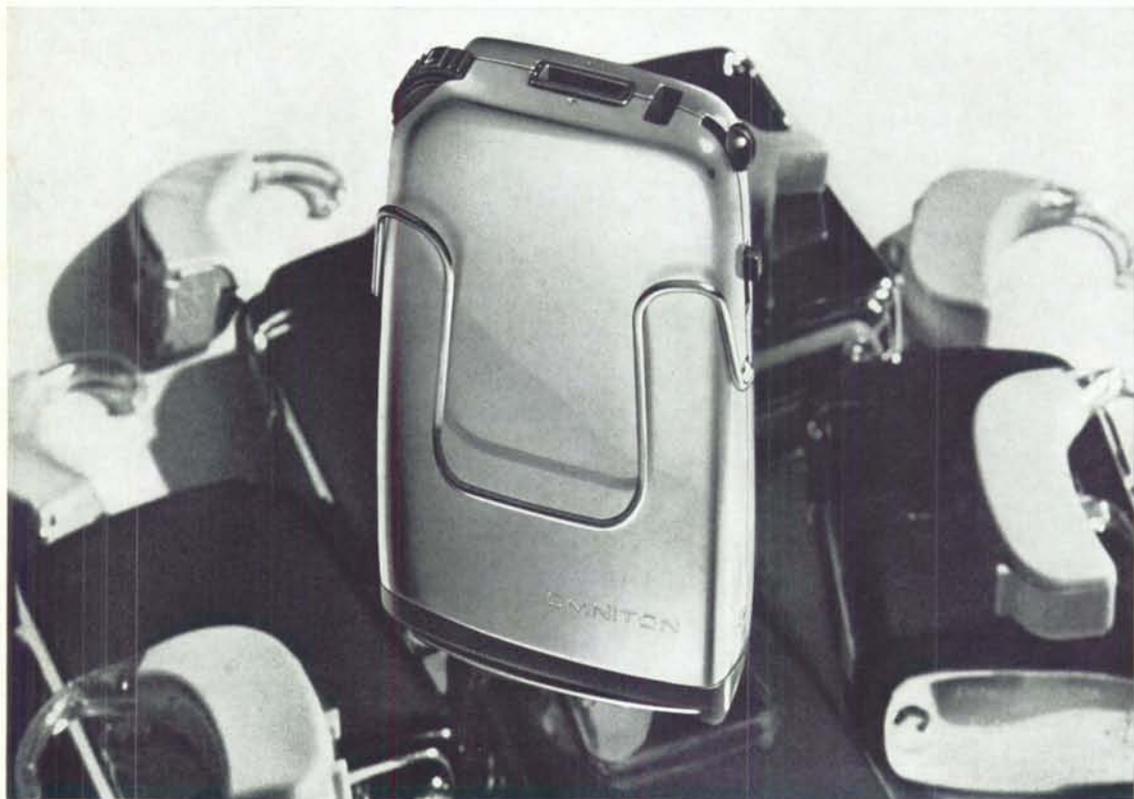
If the previously mentioned rule is applied, according to which a hearing aid makes sense only when a 50 % discrimination can be achieved for monosyllables in the comparative speech test, the instrument ought to have been denied to the patient. Although, compared with the use of recorded speech, the direct speech test is inaccurate and involves numerous sources of error, it is nevertheless in such cases the only method measuring up to practical requirements.

In some cases, patients with hearing deficiency verging on deafness failed to acquire the ability to lip-read.

In everyday life they must be regarded as deaf, since they are unable to hear conversation even at increased loudness. In spite of high amplification, they frequently show poor discrimination results for monosyllables whilst they are able to make out two-digit numbers with nearly full discrimination. Nevertheless, these patients are very happy to have a hearing aid enabling them to establish an acoustic link, however imperfect, with their surroundings, and to be spoken to again, although to a limited extent. The hearing aid helps them to restore a sort of communication with their fellow-men; without the instrument they would not hear a thing. In such borderline cases, the prescription of a hearing aid may be indicated even if discrimination, especially for monosyllables, is very poor; to see in this condition a basic counter-indication for a hearing aid would mean a failure to meet the problems and needs of these patients. Of course, the otologist or acoustician would have to dedicate special care to the fitting of a hearing aid and to check desired results over a protracted period of time.

Ad 2: The monosyllabic discrimination test may overtax the patient since monosyllabic words are characterized by a high information content; the missing out or wrong perception of single letter alone will reduce the intelligibility of a word drastically. Most of those people who are in need of a hearing aid have a crippled perceptibility as a result of their hearing deficiency. To this must be added intelligence and dialectal difficulties associated with the monosyllabic test. Finally the hard-of-hearing person faces an unusual overall situation which places considerable emotional strain on him and influences every test result. Whilst a figure test may be regarded as very easy and therefore fails to give a clear indication as to whether conversational language is equally well understood, monosyllabic words prove too difficult for a determination of the discriminating ability when fitting a hearing aid. Not only the low redundancy but also the presentation of the test in the form of individual acoustic signals without any pre-

Kennen Sie ein Hörgerät auf dem deutschen Markt, das sich mit dem Omniton 11 DRC vergleichen ließe? – Wir nicht.



Das beim Omniton 11 DRC verwirklichte Prinzip der linearen Dynamikkompression ist die Lösung für ein Problem, das bisher unlösbar schien.

Denn, nicht wahr, das war doch die Misere bei so vielen »hoffnungslosen Fällen«: daß es kein Hörgerät gab, mit dem das ganze natürliche Geräusch-

Spektrum verstärkt und zugleich genau in den (beim Hörbehinderten eingeeengten) Bereich zwischen Hörschwelle und Schmerzgrenze projiziert werden konnte.

Omniton 11 DRC kann das. Deshalb kann der Hörbehinderte auch bei hohen Eingangsschalldrücken Intensitätsunterschiede wahrnehmen und damit

die Sprachmelodie erfassen.

Wir kennen kein anderes Gerät auf dem deutschen Markt, das sich in dieser Beziehung mit dem Omniton 11 DRC vergleichen ließe. Deshalb sind wir sicher, daß Sie am Omniton 11 DRC einfach nicht vorbeikommen, wenn Sie jeden Ihrer Kunden optimal versorgen wollen.

Produkte der
BOSCH
Gruppe

OMNITON Hörgeräte

Robert Bosch Elektronik
und Photokino GmbH

Modell
370
Tiefton



OTICON
HAMBURG

HANSATON
ÖSTERREICH

OTICON
ST. GALLEN

LAPPERRE
BELGIEN

OTICON
HOLLAND

AUDIPHA
FRANCE

P. C. WERTH
LONDON

Das neue OTICON Modell 370 Tiefton wurde speziell für schwer hörgeschädigte Kinder und für Erwachsene mit einem Resthörvermögen in den tiefen Frequenzen entwickelt.

Die menschliche Sprache liegt ungefähr zwischen 80 und 8000 Hz, wobei die stimmvollen Vokale den tieferen und die stimmlosen Konsonanten den oberen Frequenzbereich erfassen.

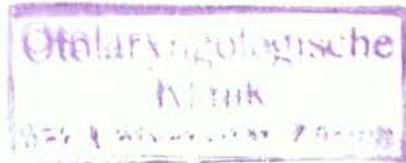
Hörbehinderte, die nur noch einen Hörrest im tiefen Tonbereich haben, können Schalleindrücke höherer Töne nicht mehr wahrnehmen.

Aus diesem Grunde ist es sehr wichtig, diesen Personen so viel Information wie möglich im übrig gebliebenen, tiefen Tonbereich zwischen 80 und 1000 Hz zu übermitteln. Normale Hörgeräte verstärken meistens ab 200 Hz und erfassen somit bis 1000 Hz 2,3 Oktaven.

Das neue OTICON Modell 370 Tiefton gibt dagegen tiefe Töne schon ab 85 Hz wieder, so daß bis 1000 Hz 3,6 Oktaven benutzt werden. Dies ist gerade für diese schweren Hörverluste äußerst wichtig.



Verkauf und Wartung in mehr als 65 Ländern



beeinflusst. Während die Prüfung mit Zahlen im allgemeinen als sehr leicht anzusehen ist und deshalb nicht ausreichend darüber Auskunft geben kann, ob Umgangssprache in gleichem Ausmaß verstanden wird, sind die einsilbigen Wörter für die Bestimmung der Diskrimination bei der Hörerätanpassung zu schwer. Nicht nur die geringe Redundanz sondern auch die Darbietung in Form einzelner akustischer Signale ohne Vorbereitung und ohne Sinnzusammenhang stellt eine erhebliche Erschwernis für den Patienten dar und entspricht nicht dem natürlichen Ablauf von Sprache, die aus Wortfolgen besteht, in denen gewöhnlich schon die Anordnung der Worte so erfolgt, daß Wichtiges nicht an den Anfang gestellt und auf diese Weise vorbereitet wird. Für die Hörerätanpassung ist deshalb die Verwendung von einsilbigen Wörtern auch aus diesem Grunde nur sehr beschränkt sinnvoll, die Verwendung von Testsätzen oder mehrsilbigen Worten, möglichst mit Artikel, wird den praktischen Gegebenheiten der natürlichen Sprache viel mehr gerecht. Deshalb ist es besser, für die Hörerätanpassung und -kontrolle nur noch den Marburger Satztest von *Niemeyer und Beckmann*, die Dreisilber mit Artikel des *Feldmannschen* Binauraltests oder die von *Köttgen* angegebenen kombinierten Zahlen- und Wortreihen zu benutzen. Für die audiologische Diagnostik behält dagegen der *Freiburger Sprachtest* mit Zahlen- und Einsilberreihen seine Bedeutung unverändert bei.

Zu 3: Die nach oft langjähriger Schwerhörigkeit dem Patienten fehlende Hörerfahrung führt dazu, daß das Ergebnis einer Diskriminationsprüfung gewöhnlich schlechter ausfällt, als es den tatsächlichen Fähigkeiten des Patienten entspricht. Bei mehrfachen Vergleichsprüfungen und Wiederholungen stellt man dann eine zunehmende Verbesserung der Ergebnisse fest, die mitunter fälschlich als echte Hörverbesserung angesehen wird. Oft ist aber eine solche Verbesserung der Sprachdiskrimination erst nach längerem Training zu erreichen. Der Patient muß es erst neu erlernen, Sprache nicht nur zu hören, sondern das Gehörte auch zu verstehen. Die Zeit, die für diesen Lernvorgang erforderlich ist, hängt vor allem ab von dem Grad und der Dauer der Schwerhörigkeit, ferner von der Lernfähigkeit des Patienten. So ist es nicht selten, daß alte Menschen nicht mehr in der Lage sind, diesen Lernprozeß zu vollziehen. Die Diskriminationsfähigkeit ist bei ihnen trotz aller Bemühungen schlecht und stellt dann eine echte Gegenindikation für die Hörerätanpassung dar. Wenn aber bei den ersten Hörprüfungen die Diskrimination schlecht ist, muß durch wiederholte Kontrollen festgestellt werden, ob nicht durch ein Training die Diskrimination zu verbessern ist. Das ist bei jüngeren Menschen nahezu

paration and without logical coherence constitutes a considerable handicap to the patient and is at variance with the normal flow of conversation consisting of word sequences where the words are usually not arranged so that important matters are placed at the beginning – with the result that the listener is prepared for them. Therefore, in the fitting of a hearing aid, monosyllabic words are of extremely limited value, whilst test sentences or polysyllabic words, to be used whenever possible with the article, constitute a much better approach to the practical facts of natural speech. Therefore, it is preferable to use for the fitting and control of hearing aids only the Marburg sentence test by *Niemeyer and Beckmann*, the trisyllabic words with article, as provided by the binaural test of *Feldmann* or the combined figure and word sequences as indicated by *Köttgen*. In the audiological diagnosis, however, the *Freiburg speech test* using sequences of numbers and monosyllables, retains its importance.

Ad 3: The patient's lack of acoustic experience because of long-standing deafness often causes the discrimination test to give poorer results than would correspond to his actual hearing ability. Repeated comparative tests and re-checks then give increasingly improved results which are sometimes erroneously interpreted as a real gain in hearing. However, improved speech discrimination can frequently be obtained only after prolonged training. The patient must learn again not only to hear speech, but also to understand what he hears. The time required to acquire this skill depends primarily on the degree and duration of the hearing deficiency and also on the patient's learning ability. Thus, old people are frequently incapable of mastering this learning process. In spite of all endeavours, their discrimination is poor and constitutes a real counter-indication to the fitting of a hearing aid.

However, if the first hearing tests fail to show good discrimination, it should be ascertained by repeated checks whether discrimination can be improved by training. This is almost always the case in young people. Unfortunately, the facilities for such an auditory training, which, more correctly, should be termed "discrimination training", have been very limited for adults in Germany although they are a basic requirement for the efficient fitting out of hard-of-hearing people with hearing aids.

Finally, it should be pointed out that in everyday social intercourse speech discrimination is always impaired by background noise. In fitting a hearing aid, this factor should be taken into account either by carrying out the

immer der Fall. Die Möglichkeiten für ein solches Hörtraining, das besser Diskriminationstraining heißen sollte, sind für Erwachsene in Deutschland bisher leider sehr beschränkt, obwohl sie für die erfolgreiche Hörgerätversorgung der Schwerhörigen eigentlich unabdingbar sind.

Schließlich muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Diskrimination für Sprache im alltäglichen Umgang mit Menschen immer durch Störgeräusche eingeschränkt wird. Bei der Hörgerätenpassung soll dieser Faktor dadurch berücksichtigt werden, daß man entweder die Prüfung der Diskrimination in einem nicht schalldämmten Raum durchführt oder unter gleichzeitiger Abstrahlung eines Störgeräusches. Bekanntlich wirken sich Störschallpegel beim einkanaligen Hören besonders stark aus, so daß bei der bis heute üblichen einohrigen Hörgerätversorgung diese Behinderung in der praktischen Verwendung des Hörgerätes eine große Rolle spielt. Viele in der Ruhe eines Prüfraumes erfolgreich angepaßte Hörgeräte können in der Praxis des Alltags vom Patienten wegen der Behinderung durch die Störgeräusche nicht mehr benutzt werden. Diese Störung durch Nebengeräusche kann durch eine beidohrige Versorgung weitgehend behoben werden, wenn die Differenz zwischen den beiden Ohren nicht zu groß ist. Die beidohrige Versorgung sollte deshalb größere Verbreitung finden als es bisher der Fall ist, insbesondere bei jüngeren Patienten, die in der Lage sind, die Vorteile dieser Versorgung voll zu nützen. Bei älteren Patienten fehlt dagegen oft schon die Fähigkeit zur Ausnützung des zweiohriigen Hörens für die Diskrimination.

Schlußfolgerungen für die Hörgeräteanpassung

Die Regel, daß die Erzielung einer 50%igen Diskrimination für Einsilber mit dem Hörgerät eine ausreichende Sprachverständlichkeit gewährleistet und damit die Versorgung mit dem Gerät sinnvoll werden läßt, kann also nicht den umgekehrten Schluß zulassen, daß bei Nichterreichen einer 50%igen Diskrimination eine Hörgerätversorgung nicht sinnvoll ist. Es muß in solchen Fällen geprüft werden, ob nicht durch die zusätzliche Möglichkeit des Lippenablesens, durch Verwendung von Sprachtests, die den praktischen Gegebenheiten der Umgangssprache gerechter werden als der Einsilbertest, und durch ein Training die Diskriminationsfähigkeit des Patienten besser ausgenutzt und dadurch eine Hörgerätversorgung doch noch angezeigt sein kann. Auf der anderen Seite muß berücksichtigt werden, daß im alltäglichen sprachlichen Umgang mit den Mitmenschen die Diskrimination durch Störgeräusche zusätzlich verschlechtert wird. Diese Störungen lassen sich durch eine zweiohrige Ver-

discrimination test in a room without sound-proofing or by producing background noise at the same time. As everybody knows, background noise affects single-channel hearing most particularly, so, in monaural hearing tests, which have become standing practice, this handicap greatly influences the practical use of a hearing aid. Quite often hearing aids which were tried out successfully in the quietness of a test room, prove of little use to the patient in everyday life because of his being handicapped by background noise. If the difference in discrimination between the two ears is not too great, background noise interference can largely be eliminated by fitting both ears with an instrument. Therefore the binaural fitting of hearing aids should be used on a much wider scale than has been the case, particularly in young patients, who are in a position to make full use of the advantages offered by this type of aid. Elderly patients, however, often lack the ability of utilizing binaural hearing for discrimination purposes.

Conclusions

Accordingly, the rule that an adequate speech intelligibility is present if a 50% discrimination for monosyllables is achieved with the aid, and that in this case the fitting of a hearing aid is recommendable, does not admit of the opposite conclusion that fitting an aid would be pointless with a discrimination lower than 50%. If this is the case it should be checked whether by additional lip-reading, the use of speech tests, which are a better approach to the practical requirements of the colloquial spoken language than monosyllabic tests, and by training, the discrimination ability of the patient can be exploited so as to justify the fitting of a hearing aid even under these conditions. On the other hand it should be taken into account that in everyday conversation with other people, discrimination is additionally impaired by background noise. This interference can be reduced considerably by fitting both ears with an aid. In the further development of methods of hearing aid selection and fitting to the hard-of-hearing, where we are still in the initial stages, these factors must be considered and the current rules supplemented. Priority should be definitely given to the possibilities of optimal improvement of the hearing through technical instrumental means rather than to the financial problem which still proves a serious handicap to the adequate fitting of hearing aids, particularly in the binaural supply of the ears. This holds also for the discrimination training which constitutes not only a financial but also a personal problem whose solution will become ever more urgent in the near future. ■

sorgung wesentlich verringern. Bei der weiteren Entwicklung der Verfahren der Anpassung und der heute noch in den Anfängen stehenden Versorgung Schwerhöriger mit Hörgeräten müssen diese Faktoren berücksichtigt und die derzeit bestehenden Richtlinien entsprechend ergänzt werden. Die für eine ausreichende Hörgerätversorgung, insbesondere für die beidohrige, heute noch sehr hinderliche Frage der Finanzierung muß gegenüber den bestehenden Möglichkeiten der optimalen Hörverbesserung durch technische Hörhilfen mehr zurückgestellt werden können. Dazu gehört auch die Frage der Durchführung eines Diskriminationstrainings, die heute nicht nur ein finanzielles, sondern vor allem ein personelles Problem darstellt, dessen Lösung in nächster Zukunft immer dringlicher wird.

Kongreß-Kalender Forthcoming Meetings

1969

2./5. Oktober
2nd-5th October

Hörgeräte-Akustiker-Kongreß, Ludwigsburg
Congress of Hearing Aid Acousticians, Ludwigsburg, W. Germany
Auskunft durch / Details from UHA-Geschäftsstelle 242 Eutin, Postfach 369

1969

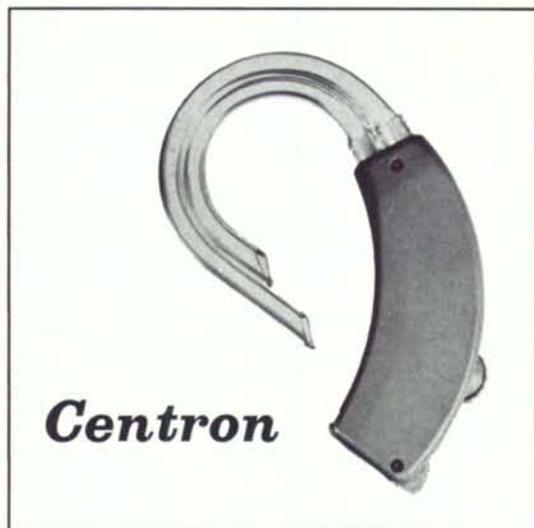
9./11. November
9th-11th November

Internationales Kolloquium für Audiophonologie
»Die Hörstörung im frühen Kindesalter«, Besançon, Frankreich
International Colloquy "Hearing disorders in early childhood", Besançon, France. Auskunft durch / Details from Colloque d'Audiophonologie, 4, place Saint Jacques Besançon, France.

1971

18./26. August
18th-26st August

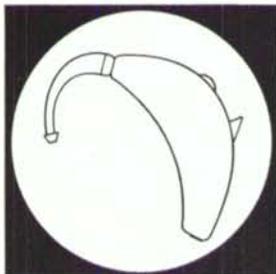
7. Internationaler Kongreß für Akustik, Budapest,
7th International Congress on Acoustics, Budapest,
Auskunft durch / Details from 7th ICA, Puskin u. 5-7, Budapest VIII, Hungaria.



Ein neues HdO-Gerät und eine neue Art der Schallaufnahme, bei der die schallsammelnde Wirkung der Ohrmuschel voll zur Geltung kommt.

Der Doppelschlauch macht es möglich, den Schall dort aufzunehmen, wo es am günstigsten ist: im Zentrum der Ohrmuschel. Mit dem CENTRON ist die Wiederherstellung des Richtungshörs kein Problem. Auch das Telefonieren geht einfacher als bisher. Ein ausführliches Bulletin erhalten Sie auf Wunsch.





Danavox
INTERNATIONAL



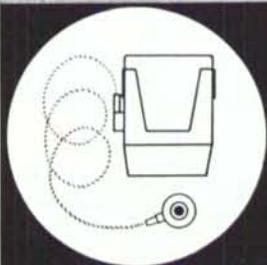
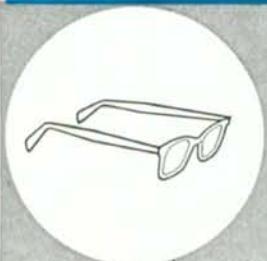
HÖRBRILLE MODELL 690

Etwas wirklich Neues in der Hörbrillen-Technik:

- Asymmetrische, der Kopfform entsprechend vorgebogene Bügel
- Zusätzlich breite Biegezonen
- Geräteeinheit beliebig in den linken oder rechten Bügel einsetzbar
- Die Hörbrille ist entwickelt für Schallschlauch 1,4 mm (viel dünner und deshalb eleganter als bisher)
- Dreistufige Tiefenbeschnidung
- Getrennter Schalter für M-MT-T
- Getrennter Schalter für Ein/Aus
- Batterie 675

MODELL 690 S: für starke Innenohrschwerhörigkeit

MODELL 690 U: für mittlere Innenohrschwerhörigkeit
(mit leicht herabgesetzter Schmerzschwelle)



Danavox
G · M · B · H

415 KREFELD - RHEINSTRASSE 24 - TELEFON 2 06 66

Zur Problematik akuter Hörstörungen

Problems associated with acute hearing impairment



Georg Birnmeyer

Die Ursachen plötzlicher Hörstörungen

Die Funktionsminderung des Hörgans kann einerseits langsam, fast unmerklich erfolgen, andererseits aber auch ganz abrupt einsetzen. Das plötzliche Geschehen hat alarmierenden Charakter, da das Gefälle zum Normalgehör besonders augenfällig zutage tritt. Die Aussicht auf die Wiederherstellung des Gehörs hängt nicht zuletzt neben der Art der Schädigung auch von der ärztlichen Diagnostik ab, welche die Voraussetzung für eine adäquate Behandlung darstellt. Jene ist um so schwieriger, je weniger der plötzliche Hörverlust eine sinnfällige Ursache erkennen läßt. Dies gilt vor allem für die sogenannte akute Ertaubung, einer erst in letzter Zeit mehr beachteten Erscheinungsform akuter Hörstörungen, welchen sehr verschiedene Ursachen zugrundeliegen können. Die Vielfalt erklärt auch die unterschiedliche Beeinflussbarkeit der hervorgerufenen Schäden, die sich zwischen leicht behebbar und irreversibel bewegen.

Die Ursache für eine plötzliche Herabsetzung des Hörvermögens besitzt keine feste Lokalisation. Sie kann in allen anatomischen Abschnitten des Hörorgans gelegen sein. Über die verschiedenen Möglichkeiten gibt die Tab. 1 Aufschluß. Während erfahrungsgemäß eine Reihe von akuten Hörverlusten auf Grund ihrer Ätiologie als unbeeinflussbar angesehen werden müssen, so trifft dies nicht auf jene Innenohrstörungen zu, die plötzlich und anscheinend ohne jegliche Ursache auftreten. Die Entstehungsweise erklärt auch die Vielzahl der für dieses Krankheitsbild geprägten Bezeichnungen wie plötzlicher Hörsturz, akuter Hörsturz, akuter idiopathischer Hörsturz, apoplektiforme Ertaubung, Labyrinthschlag, um nur einige von ihnen zu nennen. *Clemens, Meyer zum Gottesberge* und *Neveling* sprechen von akuter Ertaubung. *Neveling* hat eine sehr einprägsame zusammenfassende Darstellung dieser besonderen Verlaufsform der akuten Hörstörung gegeben. In seiner Monographie befaßte er sich besonders eingehend mit der Pathogenese. Die Diagnose akute Ertaubung wird im allgemeinen dann gestellt, wenn die Schwerhörigkeit oder Taubheit das wichtigste oder einzige Symptom ist, das sich plötzlich, meist aus vollem Wohlbefinden heraus, in einigen Minuten oder Stunden entwickelt oder stark zunimmt, häufig einseitig, seltener doppelseitig auftritt und meist von Ohrgeräuschen, aber nicht von Schwindel begleitet ist. Typisch sind die Angaben jener Patienten, die früh-

The factors causing sudden hearing disturbances

The functional impairment of the hearing organ can take a slow, almost imperceptible course but can also come on abruptly. The sudden onset will invariably serve as an alarm, as the difference between normal hearing and marred hearing cannot be mistaken. The prospect of regaining normal hearing will depend not only on the type of damage but also on the medical findings which are essential to the ensuing treatment. The cure is the more difficult the less discernible the factors are which led to the sudden hearing loss. This holds particularly in the so-called acute deafness, a form of acute auditory disturbance which has attracted increasing attention recently. This type of otic disease can be attributed to a variety of causes. To what extent the hearing defect can be cured or influenced will largely depend on the underlying pathology. Thus the hearing damage may range from easily curable to irreversible.

The cause of a sudden loss in hearing acuity has no fixed localization. It can be traced to any anatomical section of the hearing organ. The wide variety of causes is shown in Table 1. Whilst empirically a number of acute hearing impairments must be regarded as incurable on account of their aetiology, this does not apply to inner-ear disturbances that occur suddenly without manifesting an apparent cause. The varied genesis of such hearing disturbances also explains the multitude of names given to this type of disease, such as sudden hearing loss, acute hearing loss, acute idiopathic hearing loss, apoplectiform deafening, labyrinthine shock, to quote only a few. *Clemens, Meyer zum Gottesberge* and *Neveling* call the damage acute. *Neveling* has given a very impressive and detailed deafness description of the course which is typical of this disease. In his monograph he deals at length with the pathogenesis.

A diagnosis of acute deafness is usually established when the hearing defect or deafness constitutes the most important or the only symptom of sudden onset, developing usually under conditions of perfect health in minutes or hours or increasing drastically, frequently on one side, less seldom on both sides, accompanied by tinnitus but not by dizziness. We are faced with the typical phenomenon of those persons who awake early in the morning with a ringing in the ears and a sudden loss of hearing in one ear. But the abrupt loss can also

Tabelle 1 Tabellarische Übersicht über alle bisher in der Weltliteratur beschriebenen Möglichkeiten plötzlicher Ertaubungen nach pathogenetischen Gesichtspunkten, zusammengestellt von R. Neveling. In der Originalarbeit sind jeweils die Autoren mit zugehöriger Jahreszahl angegeben.

A Traumatische Schädigungen

a) direkt

- 1 Felsenbeinfrakturen
- 2 Schußverletzungen
- 3 Schädeltraumen
- 4 ohne nachgewiesene Fraktur
- 5 Blitzschlag
- 6 Pfählungsverletzung durch d. äußeren Gehörgang
- 7 Mittelohroperation (fehlerh.)
- 8 akustisches Trauma
- 9 Explosionstrauma
- 10 Ultraschallbehandlung
- 11 Starkstromschäden

b) indirekt

- 1 Wirbelluxationen im Bereich HWS, chiropraktische Behandlung
- 2 Schädigung des Stammes d. N. VIII bei Felsenbeinfrakturen
- 3 Schädigung des Stammes d. N. VIII bei Blutungen i. d. Meningealraum Op. am Ggl. Gasseri
- 4 Schädigung des Kerngeb. d. N. VIII bei Hirnverletzungen

B Vasculäre Störungen an der A. auditiva interna

1 Endogene Schädigung mit Blutung

- Atherosklerose
 - Hyperthyreose
 - Lues
 - Endangitis obliterans
 - spontane Blutung
- #### 2 Exogene Schädigung
- Vergiftung Pb, P, CO, CH₃OH
 - Thrombose
 - Embolie
- #### 3 Spasmen (angioneurotische VIII-Krise) auslösende Ursachen
- a Unterkühlung
 - b Hitze (Insolation)
 - c psychoemotionelle Faktoren
 - d Fokalgeschehen
 - e Allergien
 - f Cervicalsyndrom
 - Spondylose bzw. Osteochondrose der HWS
- #### 4 Labyrinthblutung nach seelischer Erregung

C Haematologische Veränderungen infolge veränderter Blutzusammensetzung

- 1 Blutungen bei hämorrhagischen Diathesen, Leukämie, Polycythaemie, Perniziöse Anämie
- 2 Stickstoffembolie d. A. auditiva interna bei der Caissonkrankh.
- 3 Fettembolie

A Traumatic lesions

a) direct

1. Fractures of the petrous bone
2. Gunshot injuries
3. Traumata of the skull
4. Traumata without verified fractures
5. Lightning stroke
6. Injury due to impalement through the outer auditory canal
7. Middle-ear surgery (faulty)
8. Acoustical trauma
9. Trauma due to explosion
10. Ultrasonic treatment
11. Injuries due to high-tension exposure

b) indirect

1. Dislocation of vertebrae in the cervical spine, chiropractical treatment
2. Injury to the trunk of the eighth nerve caused by fractures of the petrous bone
3. Injury to the trunk of the eighth nerve caused by meningeal haemorrhages, operations on the Gasserian ganglion
4. Injury to the nucleus of the eighth nerve caused by cerebral lesions

B Vascular disorders of the A. auditiva interna

1. Endogenous lesions with hemorrhage

- Atherosclerosis
 - Hyperthyreosis
 - Lues
 - Endangitis obliterans
 - Spontaneous hemorrhage
- #### 2. Exogenous lesions
- Pb (lead), P (phosphorus), CO (carbon monoxide), CH₃OH (methyl alcohol) poisoning
 - Thrombosis
 - Embolism
- #### 3. Spasms (angioneurotic VIII crisis)
- Precipitating causes:
- a Hypothermia
 - b Heat (insolation)
 - c Psycho-emotional factors
 - d Focal processes
 - e Allergies
 - f Cervical syndrome in the case of spondylosis or osteochondrosis of the cervical spine
- #### 4. Labyrinthine hemorrhage as a result of emotional upset

C Hematological changes as a result of altered blood

1. Hemorrhages in the case of hemorrhagic diatheses, leukaemia, polycythaemia, pernicious anaemia
2. Nitrogen embolism of the A. auditiva interna in the case of the caisson-disease
3. Fat embolism

Table 1 Survey of possible types of sudden deafness reported in the international literature and compiled by R. Neveling in accordance with pathogenetic considerations. In the original publication both author and year of publication are indicated.

D Bakteriell-infektiöse Schädigungen

a) Entzündungen im Bereich des peripheren Endapparates

- 1 ascendierende Labyrinthitis (tympa-nogen) bei akuter und chron. Otitis media
- 2 descendierende Labyrinthitis bei Meningitis
- 3 fortgeleitete Labyrinthitis (Scharlach, Lues, Masern)
- 4 metastatische Labyrinthitis (Osteomyelitis, Scharlach, Masern)

b) Entzündungen im Bereich des Nerven-stammes (Neuritis) bei bakteriellen Infektionskrankh.

- 1 Brucellose
- 2 Diphtherie
- 3 Lues congenita u. acquisita Neurorezidiv unter Salvarsanbeh.
- 4 Scharlach
- 5 Meningitis jegl. Genese (ohne Virus)
- 6 Typhus
- 7 Tuberkulose

E Virogen-infektiöse Schädigungen

- 1 Herpes zoster oticus
- 2 Masern
- 3 Poliomyelitis
- 4 Varizellen
- 5 Virusgrippe
- 6 Virusmeningitis
- 7 Mumps Parotis epidemica

F Toxische Schädigungen

- 1 Streptomycin
- 2 Neomycin
- 3 Chinin
- 4 Salicylate
- 5 Arsen
- 6 Supercarboran
- 7 Nikotin, Alkohol
- 8 Vitamin D₂
- 9 CO

G Allergische Schädigungen

- 1 Immusera
- 2 Blutgruppen-unverträglichkeit
- 3 Insektenstiche
- 4 Lokalanästhetika
- 5 Vollnarkose (N-Mittel nicht angegeben)
- 6 Wurmmittel (Chenopodium-Oil)

H Psychische Ertaubung

I Tumorale Schädigungen

- Tumor des N. VIII

K Unklare, nicht klassifizierbare Schädigungen

- 1 Neuritis a frigore analog zur VII-Parese a frigore
- 2 Neuritis durch Insolation
- 3 Multiple Sklerose
- 4 Lärtrauma
- 5 Kompression des N. VIII durch Meningealcyste
- 6 abnorm langer extra-cranieller Verlauf d. A. cerebelli post. inf.
- 7 Schwangerschaft
- 8 Kollagenkrankheit

D Lesions due to bacterial infection

a) Inflammatory processes in the region of the peripheral sensory receptors'

1. Ascending labyrinthitis (tympa-nogenic) in the case of acute and chronic otitis media
2. Descending labyrinthitis in the case of meningitis
3. Secondary labyrinthitis (scarlet fever, lues measles)
4. Metastatic labyrinthitis (osteomyelitis, scarlet fever, measles)

b) Inflammatory processes in the nerve trunk region (neuritis) in the case of bacterial infectious diseases

1. Brucellosis
2. Diphtheria
3. Lues, congenital and acquired, Neurorelapse in the case of salvarsan treatment
4. Scarlet fever
5. Meningitis of any genesis without viral infection
6. Typhoid fever
7. Tuberculosis

E Virogenic infectious lesions

1. Otic herpes zoster
2. Measles
3. Poliomyelitis
4. Varicellae
5. Viral influenza
6. Viral meningitis
7. Mumps, epidemic parotitis

F Toxic lesions

1. Streptomycin
2. Neomycin
3. Quinine
4. Salicylates
5. Arsenic
6. Supercarboran
7. Nicotine, alcohol
8. Vitamin D₂
9. Carbon monoxide (CO)

G Allergic lesions

1. Antisera
2. Incompatibility of blood group
3. Insect stings
4. Local anaesthetics
5. General anaesthesia (anaesthetics not mentioned)
6. Vermifuges (chenopodium oil)

H Psychogenic deafness

I Tumoral lesions

- Tumour of the acoustic (eighth) nerve

K Indistinct, not classifiable lesions

1. Neuritis a frigore, analogous to the VII paresis a frigore
2. Neuritis through insolation
3. Multiple sclerosis
4. Trauma caused by noise
5. Compression of the acoustic nerve due to meningeal cyst
6. Abnormally long extracranial course of the A. cerebelli post. inf.
7. Pregnancy
8. Collagen disease

morgens mit Ohrenrauschen aufwachen und auf einem Ohr plötzlich nichts mehr hören. Aber auch tagsüber kann, ohne an bestimmte Zeiten gebunden zu sein, das bestürzende Ereignis eintreten. Teilweise kann von den Betroffenen der Zeitpunkt der Ertaubung fast minuten genau festgelegt werden. Aus der Literatur ließe sich eine Reihe diesbezüglicher Beispiele aufzählen. Wir selbst konnten vor drei Jahren eine 41jährige Frau behandeln, die beim Aufblasen eines Luftballons auf dem linken Ohr praktisch ertaubte und nach 13 Grenzstrangblockaden wieder ihr volles Gehör für dauernd zurückgewann.

Erscheinungsformen akuter Hörstörungen

Je genauer eine Krankheitsursache bekannt ist, desto bessere Ansatzpunkte ergeben sich für eine kausale Therapie. Nicht zuletzt ist für deren Erfolg das Intervall bedeutend, das zwischen Beginn der Erkrankung und dem Beginn der Behandlung liegt. Im besonderen Maße trifft dies auf die akute Ertaubung zu. Leider wird auch heute noch unter der Vorstellung der Unmöglichkeit wirksamer Gegenmaßnahmen eine ohne erkennbare Ursachen einsetzende plötzliche Schwerhörigkeit oft als schicksalhaft hingenommen, so daß der Weg zum Arzt – wenn überhaupt – so doch viel zu spät erfolgt. Man hat sich früher sicher nicht intensiv genug damit befaßt, weshalb in der Literatur bis noch vor wenigen Jahren nur einzelne Mitteilungen zu finden waren.

Ein weiterer Umstand mag sein, daß sich der Betroffene bei nur einseitigem Auftreten einfach mit dem Normalgehör des anderen Ohres zufrieden gibt. Andererseits erlebt man in der Praxis zwar nicht häufig aber hin und wieder, daß eine Taubheit rein zufällig während einer Routineuntersuchung entdeckt wird. Hierbei handelt es sich meist um einseitige Hörstörungen, die seit Kindheit bestehen oder um Menschen, deren Hörvermögen keine wesentlichen Leistungen zu erbringen hatte.

Da aber heutzutage die allgemeinen Anforderungen an das Gehör, insbesondere an das beidohrige Hören differenzierter sind, so wird wahrscheinlich in Zukunft in den wenigsten Fällen eine plötzliche Störung unentdeckt bleiben, auch wenn sie nicht von den üblichen Symptomen einer Ohrerkrankung wie zum Beispiel Schmerzen oder Sekretion begleitet ist. Da auf dem betroffenen Ohr häufig nur Ohrensausen oder Taubheitsgefühl besteht, wird die plötzliche Einbuße des Gehörs sowohl vom Patienten als teilweise auch vom Arzt zunächst als Folge eines Ohrschmalzpropfes oder Tubenkatarrhs fehlgedeutet. Das ist insofern verhängnisvoll, weil dann bei freiem Gehörgang zuerst vergeblich versucht wird, mittels Lufteinblasung durch die Tube Abhilfe zu schaffen. So kommt es, daß akut Ertaubte erst mehrere Tage

occur during the day without being associated with any specific time. Patients are frequently able to indicate the time of deafening almost to the minute. Literature is rich in reports on such cases. From our own experience we can quote the case of a 41-year-old woman who three years ago lost the hearing in her left ear while inflating a toy balloon and who after 13 ganglionic blocks regained full hearing permanently.

Phenomena of acute hearing disturbances

The more data there are available on the causes of a disease, the better are the preliminary conditions for selective therapy. The therapeutic success hinges to no small degree on the interval allowed to expire between the onset of the disease and the commencement of the cure. This is particularly true of the acute type of deafness. Unfortunately, even in our days, patients resign themselves to the idea that no efficient measures can be adopted to cure a sudden deafness with no visible pathology. As a consequence of this fatalistic attitude they call in the doctor much too late, if at all. Earlier, this type of deafness was certainly neglected, and this is the reason why in medical literature only scanty information is found.

Another reason for this neglect may be that the patient makes do with the normal hearing of the intact ear when afflicted by unilateral loss. On the other hand, we sometimes detect deafness by mere chance in the course of a routine examination. These are usually unilateral hearing defects acquired in childhood or verified in patients on whose hearing ability no stringent demands are made.

However, now that the general demands on hearing in man, especially on binaural hearing, have become more differentiated than ever, a sudden auditory disturbance is most unlikely to escape detection, even when unaccompanied by the usual symptoms of an otic disease such as pain or secretion. As the patient will frequently experience only tinnitus or a feeling of deafness in the affected ear, the sudden loss of hearing is often misinterpreted by both the patient and the audiologist as being a consequence of impacted cerumen or as a tubal catarrh. This can entail distressing consequences, as in spite of an unobstructed auditory canal, the treatment is initiated by blowing air through the Eustachian tube. This is the reason why patients afflicted by acute deafness are referred to the clinic for treatment some days after the phenomenon has developed and after the ENT specialist has established the correct diagnosis. Therefore we should always keep in mind that an abrupt hearing loss can be symptomatic not only of a tubal catarrh but also of a true hearing loss, which will not be missed during a thorough hear-

nach diesem Ereignis in klinische Behandlung kommen, wenn der schließlich konsultierte HNO-Arzt die zutreffende Diagnose gestellt hat. Es ist daher immer an die Möglichkeit zu denken, daß ein plötzlicher Hörverlust nicht nur symptomatisch sein kann, wie zum Beispiel bei einem Tubenkatarrh, sondern daß sich dahinter auch ein echter Hörverlust verbergen kann, der allerdings einer genauen Hörprüfung sicher nicht entgeht. Zu sehr ist man daran gewöhnt, in jeder sich ohne stürmische Symptome entwickelnden Innenohrschwerhörigkeit eine Hörnervendegeneration zu sehen, bei welcher nur das Hörgerät Abhilfe schaffen kann.

Differentialdiagnostisch ist bei plötzlichen akuten Hörstörungen ohne sichtbaren Anlaß, die ein scheinbar vollkommen Gesunder innerhalb von wenigen Stunden erleiden kann, vor allem in der Praxis neben den zahlreichen Möglichkeiten u. a. an folgende Ätiologie zu denken: 1. Gefügestörungen der Halswirbelsäule, 2. Virusinfekt, 3. Lues, 4. Neurinom des Hörnerven. Die Unterscheidung läßt sich zum Teil anamnestisch, hauptsächlich aber durch spezielle Untersuchungsmethoden treffen. Prinzipiell müssen in jedem Falle einer Hörstörung unklarer Genese die Luesreaktionen im Bluteserum routinemäßig geprüft werden. Schwieriger ist der Ausschluß einer Virusinfektion, bei welcher im akuten Stadium in der Regel eine Verminderung der Leukozyten im Blutbild zu finden ist. Zwar zeigt sich im allgemeinen beim Acusticus-Neurinom eine langsam einsetzende, progrediente Schwerhörigkeit, jedoch kann auch hier der Verfall des Hörvermögens rapid einsetzen. Besonderen diagnostischen Wert besitzt hierbei die Röntgenaufnahme der Felsenbeine nach *Stenvers*. Im typischen Fall findet sich beim Vergleich beider Seiten eine Erweiterung des inneren Gehörgangs, welche durch den raumfordernden Tumor hervorgerufen wird. Das Geräuschaudiogramm ergibt in der Regel eine retro-labyrinthäre Störung. Beim *Békésy*-Audiogramm zeigt sich ein besonders augenfälliger Kurvenverlauf (Typ III nach *Jerger*). Während sich die Impulstonkurve nicht von einer Innenohrstörung anderer Genese unterscheidet, fällt die Dauertonkurve auffallend rasch ab (Relaps). Im Rahmen der akuten Ertaubung sind Halswirbelsäulenveränderungen nicht alleinige Ursache des Hörschadens. Sie sind zu den disponierenden Faktoren zu rechnen, spielen im gesamten Geschehen aber doch eine nicht unbedeutende Rolle. Nach *I. Weber* ist zwischen allgemeiner Disposition, lokaler Disposition und auslösenden Faktoren zu unterscheiden (Abb. 1). Sie sieht allerdings die letztliche Ursache der Hörschädigung in einem Endolymphhydrops, der heute allgemein der *Ménièreschen* Erkrankung als pathologisch-anatomisches Substrat unterlegt wird. Da diese sich aber bis auf den Flachverlauf der audiometrischen Hörverlustkurve in

ing test. We are invariably tempted to ascribe any undramatic course of an inner-ear deafness to a degeneration of the acoustic nerve, to be remedied by the use of a hearing aid only.

As to the differential diagnosis of acute hearing disturbances coming on abruptly and without any visible cause in seemingly healthy persons within hours, we must consider, in addition to the numerous possibilities experienced in our audiological practice, the following aetiology: 1. structural disorders of the cervical spine, 2. virus infection, 3. lues, 4. acoustic neurinoma. The differentiation can be made partly based on the anamnesis but mainly by specialised examination methods. When an auditory disturbance of unclear pathogenesis is present, the lues reactions in the blood serum must invariably be investigated as a clinical routine. A virus infection proves more difficult to exclude: here, as a rule, a reduced number of leucocytes is revealed by the blood smear in the acute stage.

A neurinoma of the acoustic nerve is usually accompanied by a progressive deafness of slow onset, although the hearing ability may also drop rapidly. Here radiography of the petrous bones (*Stenvers*) is of highly diagnostic value. In a typical case, a comparison of one side with the other reveals the dilatation of the internal auditory canal caused by the space-occupying tumour

The noise audiogram usually discloses a retrocochlear lesion. The *Békésy* audiogram displays a typical finding (type III *Jerger*). Whilst the interrupted-tone tracing does not differ from an inner-ear disturbance of other genesis, the continuous-tone tracing drops quite rapidly (relapse). With respect to the aetiology of acute deafness, alterations in the cervical spine do not constitute the sole cause of the hearing damage. They are to be regarded as predisposing factors which play a significant role in the therapeutic approach to the disease.

According to *I. Weber* we have to distinguish between a general disposition, a local disposition and the precipitating factors (fig. 1). She thinks that a hearing loss is ultimately caused by an endolymphatic hydrops which is nowadays considered to be the pathologic anatomical substrate of *Ménière's* disease. However, as its symptoms clearly differ from the symptoms of a typical acute deafness, except for the flat pattern of the audiogram, we are justified in assuming that there must be another mechanism behind it.

Supply of oxygen to the organ of Corti

Acute hearing disturbances of sudden onset without any apparent cause can be traced to a viral genesis or to a deficient blood supply to the inner ear. In about

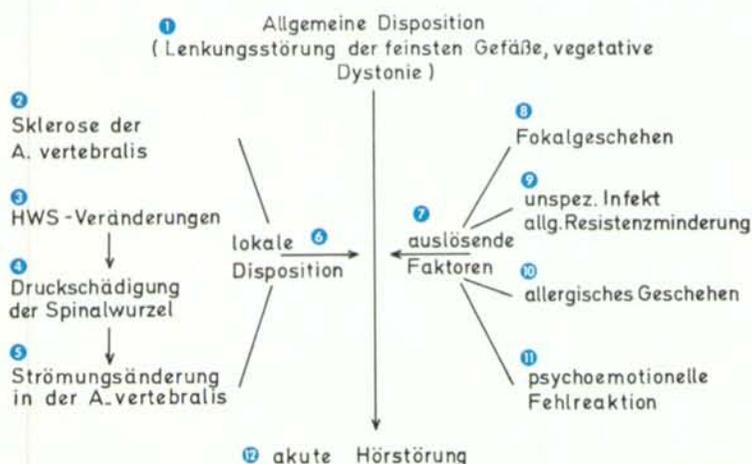


Abb. 1 Schema der Entstehungsmöglichkeiten einer akuten Hörstörung nach Ingeborg Weber, modifiziert. In der ursprünglichen Tabelle ist als Endresultat der Zusammenwirkung der verschiedenen Faktoren der Endolymphhydrops als pathogenetisches Prinzip angegeben.

Fig. 1 Survey of the pathogenetic conditions of acute hearing disturbances, after Ingeborg Weber, modified. In the original table the endolymphatic hydrops appears as the pathogenetic principle resulting from the interaction of various factors.

- 1 General disposition (alteration in the capillary network, vegetative dystonia)
- 2 Sclerosis of the A. vertebralis
- 3 Alteration in the cervical spine
- 4 Spinal root damage caused by pressure
- 5 Altered blood flow of A. vertebralis
- 6 local disposition
- 7 Precipitating factors
- 8 Focus
- 9 Unspecific infection, general lowering of resistance
- 10 Allergies
- 11 Wrong psycho-emotional reaction
- 17 Acute hearing disturbance

ihrer Symptomatik deutlich von der typischen akuten Ertaubung unterscheidet, liegt berechtigterweise die Annahme nahe, daß hierbei doch ein anderer Mechanismus vorliegt.

Sauerstoffversorgung des Cortischen Organs

Ohne erkennbare Ursache plötzlich auftretenden akuten Hörstörungen liegt entweder eine Virusgenese oder eine Durchblutungsstörung des Innenohres zugrunde. In etwa 75% der Fälle darf im Hinblick auf den Krankheitsverlauf und den Therapieerfolg die Ursache in einer Ischämie des Innenohres gesehen werden. Allerdings ist nicht sicher zu sagen, ob dabei Gefäßspasmen oder ein sogenanntes Sludge-Phänomen im Vordergrund stehen. Unter sludge wird eine Verklumpung (Agglomeration) der roten Blutkörperchen innerhalb des Gefäßlumens in verschieden starker Ausprägung verstanden.

Das Besondere an diesem Geschehen stellt seine Reversibilität dar, und es unterscheidet sich dadurch von der Agglutination, welche endgültig ist. Fowler glaubt, daß das sludge-Phänomen als Folge eines Gefäßspasmus zustande kommt, der seinerseits durch eine Alteration der neurovasculären Mechanismen bedingt wird. Auslösend können dabei auch emotionelle Faktoren sein oder ein »stress« in irgendeiner Form. In jedem Falle kommt es schließlich zu einem Sauerstoffdefizit im Labyrinth,

75% of the cases acute hearing impairment is referable to ischaemia of the inner ear both with respect to the course of the disease and the therapeutic outlook. However, it cannot be clearly decided whether vascular spasm or the so-called sludge-phenomenon is the dominant factor. Sludging of blood is caused by the more or less pronounced agglomeration (clumping) of erythrocytes within the vascular lumen.

The peculiar quality of this event is to be seen in its reversibility, in contrast to agglutination which is irreversible. Fowler believes that the sludge phenomenon is caused by vascular spasm originating from an alteration of the neurovascular mechanisms. But emotional factors or stress in its various manifestations can also be the cause. Whatever the underlying disorder is, an oxygen deficit will ultimately develop in the labyrinth and give rise to a dysfunction. The disturbance is obviously of a functional nature, at least in its initial stage, as otherwise any therapeutic attempt would be doomed to failure from the very outset. However, since the primary reversible damage gradually passes into the irreversible stage, the time factor necessarily plays a particularly important rôle. Consequently, it is important to eliminate as early as possible the metabolic disturbance in the labyrinth caused by a deficient oxygen supply.

welches zur Funktionsstörung führt. Offensichtlich ist sie zumindest zu Beginn funktioneller Natur, da andernfalls ein Behandlungsversuch von vornherein zum Scheitern verurteilt sein müßte. Weil aber die primär noch reversible Schädigung allmählich in das irreversible Stadium übergeht, so gewinnt der Zeitfaktor zwangsläufig besondere Bedeutung. Es gilt also, die durch den Sauerstoffmangel hervorgerufene Stoffwechselstörung im Labyrinth möglichst rasch zu beheben.

Die Mehrzahl der Autoren, welche der akuten Ertaubung eine vasculäre Genese unterlegen, verstehen hierunter eine Ischämie der zuführenden Arterie im Sinne eines Gefäßspasmus. Zwar gewinnt bei der Abwägung aller Umstände dieser Deutungsversuch sehr an Wahrscheinlichkeit, muß aber bislang noch als Hypothese betrachtet werden. Die Sauerstoffversorgung der Sinneszellen erfolgt durch Diffusion, da bekanntlich das *Cortische* Organ keine eigene Vascolarisation besitzt. Der Sauerstoff gelangt über die *Corti*-Lymphe an die Sinneszellen, jedoch sind die Ansichten über den Weg des Antransportes noch geteilt. 1961 führte *Vosteen* aus, daß die Haarzellen ihren Sauerstoff aus den Gefäßen der *Stria vascularis* über die Endolymphe beziehen. *Koide*, *Yoshida* und *Konno* fanden tierexperimentell nach Unterbindung der Cochlea-Arterie einen ziemlich raschen Abfall der Sauerstoffspannung im Labyrinthliquor. Kurze Zeit später ließen sich die ersten Strukturschäden an den inneren und äußeren Haarzellen sowie an der *Stria vascularis* erkennen. *S. Rauch* wies 1964 jedoch darauf hin, daß die *Stria vascularis* selbst einen sehr hohen Stoffwechsel besitzt und daher den ihr zugeführten Sauerstoff fast selbst verbraucht, so daß für die Weiterdiffusion nur noch eine geringe Menge zur Verfügung steht. Zusätzlich erschwert die relativ große Distanz von 200 bis 300 μ die Diffusionsgeschwindigkeit, so daß nach seinen Berechnungen theoretisch nicht einmal das Sauerstoffminimum einer lebenden Zelle gedeckt werden kann. Im gleichen Sinne sprechen die Versuche von *Perlman* und *Kimura* (1957), welche nach Venenblockade des Innenohres beobachten konnten, daß zuerst die *Stria vascularis* und erst später das *Cortische* Organ ausfällt. Der zeitliche Abstand wäre jedoch nicht vorhanden, würden die Haarzellen allein durch die *Stria vascularis* mit Sauerstoff versorgt.

Der zweite mögliche Weg führt über das *Vas spirale basale*, das im tympanalen Endothel unterhalb des *Cortischen* Tunnels gelegen ist. Zwar ist es das nächstliegende sauerstoffabgebende Gefäß für die Hörzellen, jedoch ließ sich bisher noch nicht klären, inwieweit die Dicke der Basilmembran die freie Diffusion behindert. Nach *Schuknecht* (1961) könnte der Weg auch über die *Canaliculae perforantes* des *Limbus spiralis* von der *Scala tympani* herführen, aber auf Grund der von den

The majority of the authors ascribing acute deafness to a vascular genesis, understand by this an ischaemia of the afferent artery interpreted as vasospasm. Although this attempt at an aetiological explanation is not to be lightly discarded upon close consideration of all circumstances, it cannot be accepted as anything more than a hypothesis. The sensory cells are supplied with oxygen by diffusion, as the organ of *Corti* is known to be devoid of vascularization. The oxygen reaches the sensory cells via the *Corti's* lymph, but the views on the supply routes are still divided. In 1961 *Vosteen* stated that the hair cells draw their oxygen from the vessels of the *stria vascularis* via the endolymph. *Koide*, *Yoshida* and *Konno* performed animal experiments and found that when a ligature is applied to the cochlear artery the oxygen tension in the labyrinthine liquor drops off quite rapidly. Shortly afterwards they were able to verify the first structural damage to the internal and external hair cells and to the *stria vascularis*.

S. Rauch, however, pointed out in 1964 that the oxygen supplied to the *stria vascularis* is almost completely used up, owing to the high metabolic rate of the *stria*, so only a negligible amount of oxygen is left over for further diffusion. In addition, the relatively large distance of 200 to 300 μ interferes with the speed of diffusion so that, according to his computations, theoretically not even the minimum oxygen demand of a living cell could be met. *Perlman* and *Kimura* (1957) arrived at similar results in their experiments. They observed, after blocking the veins of the inner ear, that the *stria vascularis* is the first to fail, followed by the organ of *Corti* later. There would be no temporal delay if the hair cells were supplied with oxygen by the *stria vascularis* exclusively.

A second possible supply route is via the *vas spirale basale* situated in the tympanic endothelium underneath *Corti's* tunnel. Although this is the nearest vessel supplying oxygen to the hair cells, we are still in the dark about the extent to which the thickness of the basilar membrane interferes with free diffusion. *Schuknecht* (1961) entertained the idea that the supply route can also lead from the *scala tympani* via the *canaliculae perforantes* of the *limbus spiralis*, but this is most unlikely considering that the vascularization of the perilymph in the *scala tympani* hardly differs from that of other liquor-bearing spaces. The fourth possible supply route for oxygen concerns the *Corti's* lymph and this is the most likely of all. According to *Rauch* (1964) the blood is supplied via the efferent liquor flow along the acoustic nerve. This flow, which has been demonstrated by means of isotopes, also runs

500 mg ...
100 mg ...
100 mg ...

D E

anderen Liquorräumen sich kaum unterscheidenden Vaskularisation des tympanalen Perilymphraumes ist dies kaum wahrscheinlich. Die vierte Möglichkeit der Herkunft des Sauerstoffes für die Corti-Lympe, welche zugleich die wahrscheinlichste ist, besteht nach *Rauch* (1964) über den efferenten Liquorstrom entlang des Nervus acusticus. Der mit Hilfe von Isotopen nachgewiesene Liquorstrom besteht auch entlang der Fasern des Nervus olfactorius, des Nervus opticus sowie des Nervus facialis.

Da die physikalische Diffusion von Sauerstoff nur langsam abläuft, so ist eine hinreichende Sauerstoffversorgung von Geweben nur durch eine Strömung gewährleistet. Deshalb dürfte der efferente Liquorstrom tatsächlich das zumindest dominierende Prinzip sein. Damit gewinnen die Vascularisationsverhältnisse in der Schneckenwindel (Modiolus) eine entscheidende Bedeutung für die Sauerstoffversorgung der Sinneszellen im Cortischen Organ. Die Gefäße besitzen dort noch Kontraktibilität, welche im Bereich der Stria vascularis nicht mehr vorhanden ist. Ihr Lumen kann sich also nicht ändern, so daß erhöhter Sauerstoffbedarf lediglich durch Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit gedeckt werden kann (*Rauch*). Bemerkenswert ist weiterhin, daß die Modiolusgefäße keinesfalls weniger Anastomosen beziehungsweise arteriovenöse Verbindungen aufweisen als die Striagesfäße, darüber hinaus noch über die Enger- und Weiterstellung des Lumens zu einer relativ gleichmäßigen Sauerstoffversorgung der Haarzellen beitragen können.

Es besteht Grund zur Annahme, daß sich in diesem Bereich das pathologische Geschehen abspielt, das eine akute Ertaubung nach sich zieht, aber auch andererseits die Therapie angreift, welche die Schäden am Hörorgan wieder rückgängig machen kann, sofern sie noch reversibel sind.

Die Rolle des Sympathicus bei der Innenohrdurchblutung

Bekanntlich wird die Vasokonstriktion durch das sympathische Nervengeflecht, welches die Arterien umgibt, vermittelt. Der in den Bereich der Modiolusgefäße verlegte Gefäßspasmus soll durch vegetative Einflüsse über den Sympathicus eine Ischämie, also eine Minderdurchblutung des Innenohres bewirken. *Mitchell* stellt sich auf Grund seiner Untersuchungen die sympathische Nervenversorgung des Innenohres so vor, daß alle Fasern durch das Ganglion stellatum beziehungsweise oberhalb davon durch den Grenzstrang des Sympathicus schließlich entlang der A. carotis interna und der A. vertebralis bis zur A. auditiva interna ziehen. Allerdings sind die tierexperimentellen Untersuchungen bezüglich der Auswirkung

along the fibres of the olfactory nerve, the optical nerve and the facial nerve.

As the physical diffusion of oxygen is slow, tissue can be adequately supplied with oxygen by a liquid flow only. Therefore, the efferent liquor flow is actually supposed to be the dominant principle. As a result, a decisive function must be ascribed to the vascularization in the modiolus with respect to the oxygen supply of the sensory cells in the Organ of Corti. At this point the vessels still possess the property of contracting, which is no longer the case in the zone of the stria vascularis. Vessels in this area can no longer vary their lumen, so an added demand for oxygen can only be satisfied by increasing the flow rate (*Rauch*). Another remarkable fact is that the modiolus vessels are by no means inferior to the stria vessels as to the number of anastomoses and arteriovenous communications and that they are able to contribute toward a relatively constant oxygen supply to the hair cells by contracting or dilating their lumen.

There is every reason to assume that it is in this area that the pathological process takes place which leads to acute deafness. Here therapy must be instituted to repair the damage, before it becomes irreversible.

The sympathetic nerve and its function with respect to the blood supply to the inner ear

Vasoconstriction is known to be caused by the neuroplexus surrounding the arteries. The vascular spasm dislodged to the area of the modiolus vessels is supposed to produce ischaemia, i. e. a reduced blood supply to the internal ear, via the sympathetic nerve, on account of vegetative influences. Based on his own investigations, *Mitchell* conceives the sympathetic nerve supply of the inner ear ensured by the fact that all fibres run through the stellate ganglion and, above it, through the chain of the sympathetic nerve and finally pass along the A. carotis interna and the A. vertebralis to reach the A. auditiva interna. However, animal experiments failed to yield consistent results with respect to the effect produced by stimulation of the sympathetic nerve. Whereas *Perlman* and *Kimura*, *Krejci* and *Bornschein*, *Rambo*, *Wolff* and *Freeman* were unable to detect any alterations, *Beickert*, *Gisselsson* and *Löfström* did observe, on interruption of the sympathetic nerve, a clear vasodilatation of the inner-ear vessels at the round window in the cat and at the semicircular canals in man. In this connection, *Seymour* and *Tappin* found that the stria vessels contract upon stimulation of the sympathetic nerve. Moreover, it was established long ago that the reaction of the intercranial vessels - the A. auditiva interna forms part of them as well -

der Reizung des Sympathicus nicht einheitlich. Während *Perlman* und *Kimura*, *Krejci* und *Bornschein*, *Rambo*, *Wolff* und *Freeman* keine Veränderungen beobachten konnten, so fanden andererseits *Beickert*, *Gisselsson* und *Löfström* bei Unterbrechung des Sympathicus eine eindeutige Vasodilatation der Innenohrgefäße am runden Fenster der Katze und am Bogengangssystem des Menschen, während *Seymour* und *Tappin* durch seine Reizung eine Kontraktion der Striargefäße wahrnehmen konnten. Weiterhin kommt hinzu, daß seit langem bekannt ist, daß die Reaktion der intracraniellen Gefäße, zu welchem auch A. auditiva interna gehört, in mancher Hinsicht anders abläuft als bei den extracraniellen Gefäßen. *Rein* und *Schneider* fanden nach Durchschneidung des Halssympathicus unter sonst normalen Bedingungen die Gehirndurchblutung nur wenig oder gar nicht erhöht. Offenbar scheint die A. auditiva interna eine gewisse Sonderstellung einzunehmen, da anderenfalls eine ausreichende Beeinflussung nicht möglich wäre.

Neveling hat vor einigen Jahren sehr interessante Tierversuche unternommen, um den Wirkungsmechanismus zu klären, der sich bei Sympathicusunterbrechung am Innenohr abspielt. Da es zur Zeit aus anatomischen und technischen Gründen noch kein zuverlässiges und mit der erforderlichen Genauigkeit arbeitendes Verfahren der Durchblutungsmessung am Innenohr eines lebenden Individuums gibt, hat sich *Neveling* der indirekten Bestimmung mit Hilfe radioaktiver Isotope bedient. Die Werte wurden mittels Autoradiographie und Zählrohrmessungen gewonnen. Auf der betreffenden Seite zeigte sich ein signifikant vermehrter Übertritt der Substanzen in die Gewebe und Flüssigkeiten der Cochlea, was die Vermutung nahelegt, daß die Durchblutung auch des Innenohres nach Grenzstrangdurchtrennung verbessert ist. Die Blutfülle im Innenohr erwies sich indessen als herabgesetzt, wenn auch allerdings nur gering. Jedenfalls darf es als experimentell gesichert gelten, daß eine Durchtrennung des Halssympathicus eine bessere Versorgung des Innenohres der betreffenden Seite zur Folge hat, die für alle mit dem Blut zugeführten Stoffe zutrifft.

Offenbar ist die Grenzstrangblockade unter den verschieden angewandten Verfahren diejenige Behandlungsart, die den besten Erfolg verspricht.

Therapie der akuten Ertaubung

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen werden bei akuten Hörstörungen vasculärer Genese mit der Grenzstrangblockade die besten Ergebnisse erzielt. Die unterschiedlichen Berichte in der Literatur über deren Wirksamkeit beruhen zum einen wahrscheinlich darauf, daß

takes a course that differs in many respects from that of extracranial vessels. *Rein* and *Schneider* found the blood circulation of the brain only little increased, if at all, after severing the cervical sympathetic nerve, under otherwise normal conditions. The A. auditiva interna seems to hold a certain special position, as otherwise it would be impossible to influence it adequately.

Some years ago *Neveling* undertook very interesting animal experiments with a view to clarifying the mechanism coming into play when the sympathetic nerve is interrupted in the inner ear. Since at present no reliable and sufficiently accurate methods are available for measuring the blood flow in the inner ear of the living individual, *Neveling* resorted to the indirect blood flow determination by means of radioactive isotopes. The values were obtained with the aid of autoradiography and counter tube. On the involved side, the substances were found to pass into the tissue and fluids of the cochlea to a distinctly increased extent, which would suggest that the blood supply to the inner ear likewise improves after dissection of the sympathetic trunk. The congestion in the inner ear proved to be reduced, although slightly. Anyhow, experiments have demonstrated unequivocally that sectioning of the cervical sympathetic nerve improves the blood supply to the inner ear on the involved side, and equally increases the supply of all substances carried in the blood stream.

Blocking the sympathetic trunk appears to be the most promising and encouraging treatment of the various methods tried.

Therapeutic treatment of acute deafness

In the light of the experience accumulated in this field, the blocking of the sympathetic trunk is found to yield the best results if the acute hearing disturbances are of vascular genesis. The contradictory reports on the effectiveness of sympathetic trunk blocking are probably due to the fact that therapy was instituted too late or not followed up energetically enough or was applied to hearing disorders wrongly considered as "acute deafness". Erroneous classification is not surprising in view of the numerous causes likely to give the same clinical picture characterized simply by a loss of the hearing ability. Compared with other therapeutic proposals, the actual value of sympathetic trunk blocking becomes clearly evident whenever patients are treated immediately or only a few days after they suffered the hearing impairment.

Neveling reports that the healing prospects are better than 90% when the treatment starts between the first

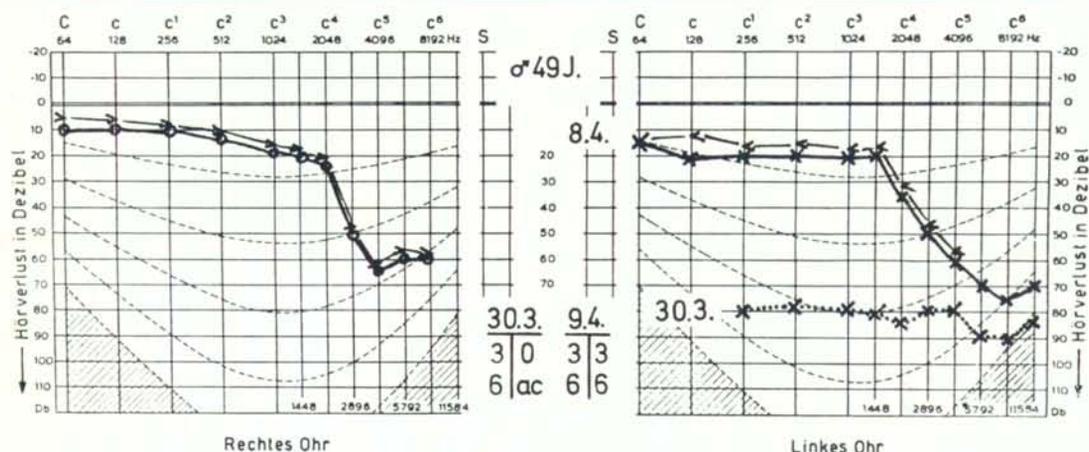


Abb. 3 Akute Ertaubung bei einem 49-jährigen Mann (Beruf: Dreher).

4 Tage vor der stationären Aufnahme plötzliche Hörverschlechterung mit Klingelgeräusch im linken Ohr. Behandlung mit 8 Grenzstrangblockaden links sowie zusätzlichen Gaben von Complamin®, Neurobin® und Rovigon®. Osteochondrotische Veränderungen der HWS nachweisbar. 8 Tage nach Behandlungseintritt hat sich das Hörvermögen auf dem erkrankten Ohr wieder soweit gebessert, daß es dem Zustand des rechten Ohres entsprach. Die Werte der Hörabstandsprüfung befinden sich in der Mitte des Bildes unten.

entgegen der sonstigen medizinischen Gepflogenheit die Therapie noch vor der diagnostischen Abklärung sofort beginnen. Leider verleitet diese Unsicherheit zu einer gewissen Polypragmasie, wobei neben der Ausschaltung des Halssympathicus zusätzlich gefäßerweiternde Medikamente wie Complamin® und Ronicol® gegeben werden sowie Vitamin A und E. Allerdings kann die Therapie erst dann einsetzen, wenn der Patient den Arzt aufsucht beziehungsweise in die Klinik eingewiesen wird.

Deshalb muß auch der Bevölkerung hinreichend bekannt sein, bei akuten Hörstörungen nicht auf deren spontane Besserung zu warten, sondern sich sofort in Behandlung zu begeben.

Da die letztlich zum akuten Hörverlust führende Durchblutungsstörung des Labyrinths das letzte Glied einer Kette mehrfacher, zusammenwirkender Faktoren darstellt, so muß nach den entscheidenden Sofortmaßnahmen auch jenen Rechnung getragen werden. Neben der Berücksichtigung von lokalen disponierenden Momenten muß alles vermieden werden, was geeignet ist, die Durch-

Fig. 3 Acute deafness in a 49-year old man (turner).

Four days before admission as in-patient he was attacked by a sudden hearing impairment with buzzing noise in the left ear. Treatment consisted of 8 blocks of the sympathetic trunk and additional administration of Complamin®, Neurobin® and Rovigon®. Cervical spine showed osteochondroticalterations After 8 days of treatment the hearing ability of the diseased ear returned to the level of that of the right ear. The values of the auditory acuity test are indicated in the middle of the picture.

Therefore the population should be alerted to the important fact that irreparable damage can be caused by waiting for a spontaneous improvement in the case of acute hearing disturbances instead of consulting a doctor immediately.

A deficient blood supply to the labyrinth which ultimately leads to an acute hearing loss, represents the last link in a chain of multiple interacting factors.

These must not be left out of account after the decisive immediate therapeutic measures have been adopted. In addition to the local predisposing factors to be considered, everything that tends to lessen the blood supply must be avoided: for example, nicotine, coffee, mental upset, and so forth. A more favourable effect is obtained by a general depression of the vegetative nervous system. Moreover the possibility of a focal lesion, must, as *Lehnhardt* has pointed out, be considered. In conjunction with sudden hearing loss of the internal

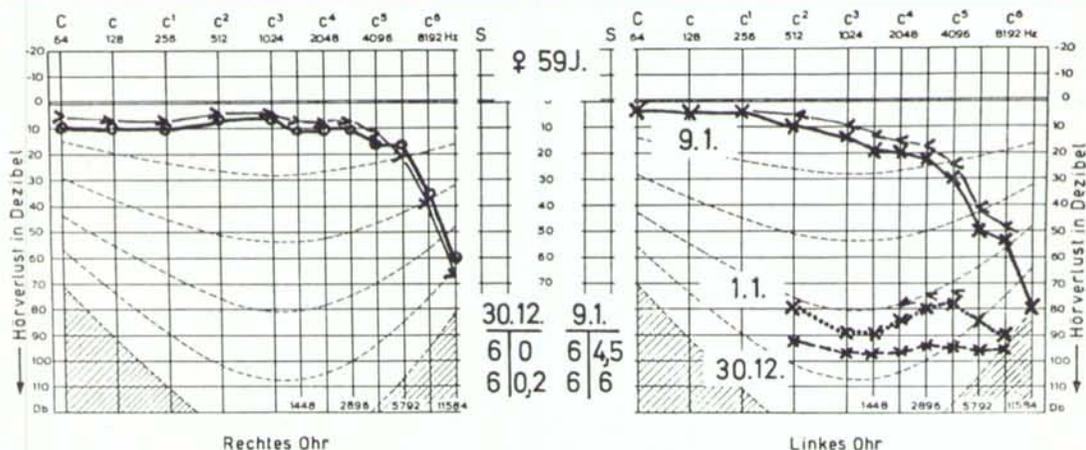


Abb. 4 Akute Ertaubung bei einer 59jährigen Patientin (Beruf: Näherin).

Am Tage vor der Klinikaufnahme Kopfdruck, Ohrensausen und rapide Hörverschlechterung. Keine erkennbare Ursache. Behandlung mit 9 Grenzstrangblockaden links, zusätzlich Complamin® und Rovigon®. Nach 9 Tagen augenfällige Besserung des Hörvermögens. Die Werte der Hörabstandsprüfung befinden sich in der Mitte des Bildes unten.

Fig. 4 Acute deafness in a 59-year old patient (seamstress).

The day before admission to the clinic she complained about pressure in her head, tinnitus and rapid worsening of hearing ability. Onset without any visible cause. Therapy consisted of 9 blocks of the sympathetic trunk on the left side, and additional administration of Complamin® and Provigon®. After 9 days of treatment hearing ability improved noticeably. The values of the auditory acuity test are indicated in the middle of the figure.

blutung zu vermindern: Zum Beispiel Nikotin, Kaffee, psychische Erregung usw. Günstiger wirkt sich jedoch eine allgemeine Dämpfung des vegetativen Nervensystems aus. Ferner ist an die Möglichkeit eines fokalen Geschehens zu denken, worauf *Lehnhardt* hingewiesen hat. Er fand bei plötzlichen Hörstörungen des Innenohrs regelmäßig »Lenkungsstörungen der feinsten Gefäße«, welche durch tonsilläre oder dentogene Herde ausgelöst werden.

Zur vorübergehenden Ausschaltung des Ganglions stellatum beziehungsweise des Grenzstranges wird das Lokalanästhetikum Procain (Novocain®) verwendet. Es wurde von *Einhorn* im Jahre 1905 synthetisiert. Soweit aus der Literatur zu ersehen ist, hat in Deutschland 1949 erstmalig *Schubert* die Stellatumblockade in der otologischen Therapie angewandt. Obwohl später immer wieder diese Methode befürwortet wurde (*Beickert* 1953, *Schmitt* 1955, *Dietzel* 1963, *Lesoine* 1963, *Gröber* 1963) so hat sie sich erst in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt.

Die Einhaltung ärztlicher Vorschriften ist am besten

ear he regularly found "alterations in the capillary network" set off by tonsillary or dentogenic lesions.

For the transient blocking of the stellate ganglion or the sympathetic trunk, the local anesthetic Procaine (Novocaine®) is used, which was synthesized by *Einhorn* in 1905. According to the literature in Germany, *Schubert* first introduced the ganglionic block in otological therapy in 1949. Although this method again and again found adherents in the following years (*Beickert* 1953, *Schmitt* 1955, *Dietzel* 1963, *Lesoine* 1963, *Gröber* 1963), it did not become established until recently.

Medical instructions are best adhered to when the patient is kept "under supervision", and for this reason persons presenting symptoms of acute deafness are invariably admitted as in-patients. We use a 1% Novocaine solution without any other additive, of which about 5 to 10 ccm are injected. During injection, the patient is sitting with his head firmly supported by a headrest. We use a needle short-bevelled and not too thin, which is inserted sagittally from the anterior

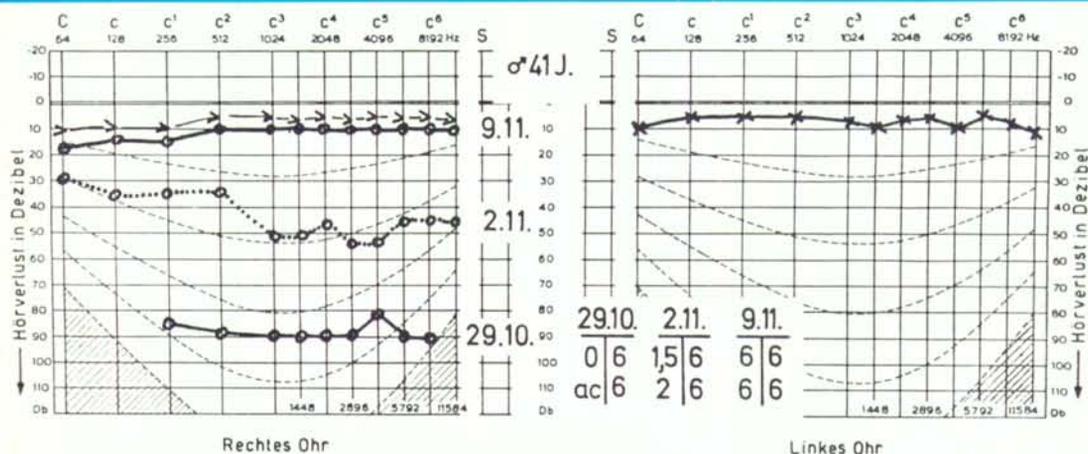


Abb. 5 Akute Ertaubung bei einem 41jährigen Manne (Beruf: Krankenpfleger).

Eine Woche vor Klinikaufnahme dumpfes Gefühl auf dem rechten Ohr mit rapider Hörverschlechterung. Keine ersichtliche Ursache. Behandlung mit 9 Grenzstrangblockaden rechts, sowie Complamin® und Rovigon®. Halswirbelsäulenveränderungen sind röntgenologisch nachweisbar. 11 Tage nach Beginn der Behandlung ist das Hörvermögen wieder normalisiert. Die Werte der Hörabstandsprüfung befinden sich in Bildmitte unten.

Fig. 5 Acute deafness in a 41-year old man (sick-attendant).

A week before he was admitted to the clinic he complained of a numb feeling in the right ear and rapid decline of his hearing ability. Onset without any visible pathology. Treatment consisted of 9 blocks of the sympathetic trunk on the right side and administration of Complamin® and Provigon®. Alteration in the cervical spine were identified at radiography. Hearing ability was back to normal after 11 days of the therapeutic course. The values of the auditory acuity test are indicated in the middle of the picture.

gewährleistet, wenn der Patient »unter Aufsicht steht«, weshalb wir die unter den Symptomen einer akuten Ertaubung Erkrankten immer stationär aufnehmen. Wir verwenden zur Injektion 1%ige wässrige Novocainlösung ohne jeglichen Zusatz. Injiziert werden etwa 5-10 ccm. Die Injektion erfolgt am sitzenden Patienten, dessen Kopf gut auf einer Kopfstütze fixiert liegt, vom Vorderrand des Kopfnickermuskels aus mit einer kurzgeschliffenen, nicht zu dünnen Kanüle, die in sagittaler Richtung bis in die Nähe des Köpfchens der 1. Rippe eingestochen wird. Die Injektionen erfolgen täglich bis zur Besserung des Gehörs (audiometrische Kontrolle), dann in der Regel jeden zweiten Tag, wobei gefäßerweiternde Medikamente den Effekt intensivieren. Der Erfolg der Blockade ist in wenigen Minuten am Auftreten des sogenannten *Horner*-Symptomenkomplexes erkennbar: Ptosis, Miosis und Enophthalmus, begleitet von einer Hyperämie der Konjunktivalgefäße und unter Umständen mit Wärmegefühl im gleichseitigen Arm. Die Abbildungen 2 bis 5 zeigen aus unserem Krankengut einige typische Beispiele akuter Ertaubung, bei welchen mit Hilfe

edge of the sternocleidomastoid as far the capitulum of the first rib. The injections are made daily until the hearing improves (audiometric control), then every second day as a rule, while vasodilator drugs are given simultaneously to intensify the therapeutic effect. The success of the ganglionic block is discernible almost immediately owing to the so-called *Horner* symptom complex which develops a few minutes afterwards. This embraces ptosis, miosis and enophthalmus accompanied by a hyperaemia of the conjunctival vessels and at times by a sensation of heat in the homolateral arm. The figures 2 to 5 show some typical examples of acute deafness in patients of our clinic where after a dramatic auditory impairment the hearing ability was restored to the original level by repeated blocking of the sympathetic trunk. The good therapeutic result, i. e. the recovery of the original hearing ability, should not lull us into the belief that the damage can be safely repaired in all cases. It should be emphasized again that the lapse of time between the onset of the disabling hearing loss and the commencement of the treatment

wiederholter Grenzstrangblockaden, das dramatisch abgesunkene Hörvermögen wieder auf den Ausgangswert angehoben werden konnte. Der gute therapeutische Erfolg, d. h. die Erreichung des ursprünglichen Hörvermögens, darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß es nicht in jedem Falle in gleicher Weise gelingt, den Schaden zu beheben, denn das Intervall bis zum Behandlungsbeginn spielt keine geringe Rolle. Jedoch sollen die positiven Beispiele hervorheben, zu welchem befriedigendem Ergebnis eine gezielte Therapie im optimalen Falle führen kann.

Ein plötzlich eingetretener akuter Hörverlust im Sinne der akuten Ertaubung stellt heutzutage kein schicksalhaft endgültiges Geschehen mehr dar, sondern kann vielmehr durch eine adäquate Frühbehandlung mit großer Wahrscheinlichkeit behoben werden. Es besteht darüber hinaus auch bei länger zurückliegender akuter Ertaubung die Verpflichtung, zumindest einen therapeutischen Versuch zu unternehmen, auch wenn erfahrungsgemäß die Prognose ziemlich ungünstig ist.

plays a major role. The positive examples are enumerated to emphasize how satisfactory the results under optimal conditions can be when selective therapy is instituted in time.

In these days a sudden acute loss of hearing (acute deafness) is no longer an irreparable and fateful damage but rather one that is most likely to be remedied by adequate and early therapy. Moreover, even with acute long-standing deafness the otologist should at least feel obliged to make an attempt at therapy even when the prognosis does not offer a favourable outlook.

Literatur / References

- Beickert, P., L. Gisselsson u. B. Löfström: Der Einfluß des sympathischen Nervensystems auf das Innenohr. *Arch. Ohr., Nas.- u. Kehlk.-Heilk.* 168 (1956), 495
- Beickert, P.: Plötzlich auftretende einseitige Ertaubung und ihre Behandlung; psychoemotionelle und zervikale Genese. *Z. Laryng. Rhinol.* 35 (1956), 384
- Clemens, M.: Häufigkeit und Ursache der akuten beiderseitigen Ertaubung im Krankengut der Zürcher Universitätsklinik. *Pract. oto-rhino-laryng. (Basel)* 20 (1958), 161
- Dietzel, K.: Der akute Hörverlust unklarer Genese. *HNO (Berl.)* 11 (1963), 271
- Fowler, E. P.: Sudden deafness. *Ann. Otol. Rhinol.* 59 (1950), 980
- Gröber: Disk. Bemerkung . . . *HNO (Berl.)* 11 (1963), 272
- Koide, Y., M. Yoshida u. M. Konno: The effect of cutting the labyrinthine artery on the oxygen tension in the labyrinth. *Ann. Otol. (St. Louis)* 68 (1959), 164
- Krejci, F.: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Sympathicus auf die cochleare Funktion. *Arch. Ohr., Nas.- u. Kehlk.-Heilk.* 163 (Kongreßbericht 1953), 279
- Lesoine, W.: Die Therapie des akuten Hörsturzes. *HNO (Berl.)* 11 (1963), 137
- Lehnhardt, E.: Plötzliche Hörstörungen auf beiden Seiten gleichzeitig oder nacheinander aufgetreten. *Z. Laryng. Rhinol.* 37 (1958), 1
- Meyer zum Gottesberge, A.: Die Ätiologie der akuten Ertaubung. *HNO (Berl.)* 12 (1964), 116
- Mitchel, G. A. G.: Autonomic nerve supply of throat, nose and ear. *J. Laryng.* 68 (1954), 495
- Neveling, R.: Die akute Ertaubung. Kölner Universitäts-Verlag, Köln 1967
- Perlman, H. B. u. R. S. Kimura: Observations of the living blood vessels of the cochlea. *Ann. Otol. (St. Louis)* 64 (1955), 1176
- Rambo, H. J. T., D. Wolff u. G. Freeman: A research study of the effect of the autonomic nervous system of the internal ear. *Ann. Otol. (St. Louis)* 62 (1953), 1149
- Rauch, S.: Biochemie des Hörorgans. Thieme, Stuttgart 1964
- Rein, H. u. M. Schneider: Physiologie des Menschen. Springer Berlin, Göttingen, Heidelberg 1955
- Schmitt, W.: Die Novocainblockade des Ganglion stellatum. Barth, Leipzig 1952
- Schubert, K.: Zur Diagnostik und Therapie des Ménière. *Ärztl. Forsch.* 3 (1949), 45
- Schuknecht, P.: Zit. nach S. Rauch: Biochemie des Hörorgans, S. 300
- Seymour, J. C. u. J. W. Tappin: The effect of sympathetic stimulation upon the cochlear microphonic potentials. *Acta oto-laryng. (Stockh.)* 42 (1952), 167
- Vosteen, K. H.: Neue Aspekte zur Biologie und Pathologie des Innenohres. *Arch. Ohr., Nas.- u. Kehlk.-Heilk.* 178 (Kongreßbericht 1961), 1
- Weber, I.: Ein Beitrag zu den kryptogenen Hörstörungen des Innenohrs. *Z. Laryng. Rhinol.* 39 (1960), 39



Um in ihre
Welt des
Flüstern
einzudringen

sind die besten Geräte, die die Technik
bieten kann, für sie lebenswichtig.

69-09

Unerläßliche Hilfsmittel für Untersuchungen von Hörhilfen und
für Anpassungen von Hörhilfen an die Audiogramme der Patienten.

Für Hersteller: Hörgeräte-Prüfkammer Typ 4212

Für Kliniken und Hörgeräteakustiker: Hörgeräte-Prüfkammer Typ 4217

Weitere Informationen über:



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

PHONAK

Haben Sie schon einmal ein HdO-Gerät gesehen
wie dieses?
oder wie dieses?



PHONETTE WIDE BAND

bei dem man den Frequenzgang völlig individuell durch zwei unabhängige Trimmer je für den Tiefton- und den Hochton-Bereich kontinuierlich getrennt regeln kann, bei einem Super-Breitbandbereich nach H A I C von 220 bis 5500 Hz!!

Lautstärkereglер

mit stufenlosem
Ton-Potentiometer
zur Selbstwahl
der optimalen
Klangfarbe



PHONETTE VARIO

Für den geübten Benutzer ein veritables Hörgeräte-Festival, nicht nur zur individuellen Wahl der optimalen Grundeinstellung, sondern auch zur sofortigen und leichten Anpassung an die akustische Situation. Super-Breitband.

oder wie die dritte PHONAK - Überraschung?
das revolutionäre

PHONAK PEAK COMPRESSION

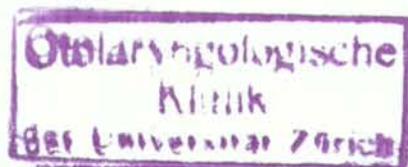
ein neuer Begriff für das Hauptproblem anspruchsvoller Hörgeräteversorgung der Schallempfindungs-Störungen, bei welchem die Dynamik direkt in Abhängigkeit vom Ausgangs-Schalldruck stufenlos geregelt und gleichzeitig mit der ebenfalls kontinuierlichen Frequenzgangwahl kombiniert werden kann.



1 Trimmer 2
für Ton - für P.C.

Verlangen Sie die interessante technische Dokumentation.

DEUTSCHE PHONAK - GESELLSCHAFT SAPPER & CO.
7 STUTTGART - O. Telefon 437917 Werfmershalde 15



Bauartprüfungen

Type approval numbers

Die nachstehend aufgeführten Hörhilfentypen wurden nach den »Bedingungen für die Bauartprüfung von Hörhilfen durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) vom 1. Januar 1969« geprüft.
(Stand vom 15. Juni 1969)

Die erteilten Bauartnummern, die Beschreibungen der Geräte und die Prüfungsergebnisse sind in den PTB-Mitteilungen Nr. 3/1969 veröffentlicht worden. Sonderdrucke können vom Verlag Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 33 Braunschweig, Burgplatz 1, bezogen werden.

The hearing aids listed below have been tested by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig in compliance with the type-approval test conditions as from 1. 1. 1969. (Status June 15., 1969).

The type-approval numbers granted and the results of the type-approval test were published in PTB-Reports 3/1969. Offprints to be obtained of Vieweg & Sons, Burgplatz 1, Braunschweig, W.-Germany.

Bauartnummer:

Type approval No:

(PTB-Mitteilungen / PTB-Reports 3/1969)

108	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	AURICULINA 380 T Siemens Aktiengesellschaft, Erlangen
109	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	AURICULINA 381 FF Siemens Aktiengesellschaft, Erlangen
110	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer	Regina AG Viennatone, Wien, Österreich Viennatone, Hannover
111	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer	Regina X-6PP Viennatone, Wien, Österreich Viennatone, Hannover
112	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	AURICULINA 384 SL Siemens Aktiengesellschaft, Erlangen
113	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	AURICULINA 389 HF Siemens Aktiengesellschaft, Erlangen

Ohr und Hörvorgang

Ein brillanter Farbdruck im Format 84 x 119 cm auf Leinwand aufgezogen. Ab Verlagslager DM 28.--.

Zu beziehen direkt vom

median-verlag, 69 Heidelberg, Postfach 1750

Hörgeräte GEERS

Theodor Geers KG, Hauptverwaltung
Dortmund · Freistuhl 3 · Postfach 806 · Ruf 141084/85
sucht für seine Fachinstitute im Bundesgebiet

Hörgeräte-Akustiker(innen) und Lehrlinge

Bewerbungen bitte an obige Anschrift - Vertrauliche Behandlung zugesichert.

Nachrichten aus der Industrie

News from Industry

Verantwortlich für diese Beiträge
zeichnet ausschließlich die jeweilige Firma

The editor is not responsible
for the following comments

Brüel & Kjaer

Für ein neues B & K-Filter erfolgte die Freigabe: Mittelfilter Typ 2020, hochselektives Überlagerungsfilter zwischen 20 Hz und 20 kHz. Die Filtermittelfrequenzen folgen der Abstimmung durch einen der B & K-Meßgeneratoren Typ 1022 oder 1024.

Die Filterbandbreite wird manuell oder fernsteuerbar zu 3,16 Hz, 10 Hz, 31,6 Hz oder 100 Hz gewählt. Die Selektivität des Filters 2020 erlaubt die Ermittlung des Frequenzspektrums auch bei hohem Hintergrundgeräuschpegel. Der Dynamikbereich von 2020 ist mehr als 70 dB.

Eine automatische Bandbreitenkompensation der Durchlaßdämpfung gemäß $1/\sqrt{B}$ ist einschaltbar (Konstante Rauschleistung). Die Phasendifferenz zwischen zwei parallel betriebenen Filtern ist kleiner 1° . Für Kreuzleistungsmessungen ist eine 90° -Phasendrehung wählbar. Für Klirrfaktormessungen (bis zu 1%) läßt sich Typ 2020 als Sperrfilter betreiben.

Miniaturen bei VARTA

Die Miniaturisierung in der Technik hat die Hersteller von Stromquellen vor die Aufgabe gestellt, immer kleinere Batterien und Akkumulatoren auf den Markt zu bringen. VARTA entspricht dieser Forderung mit einer neuen Quecksilberoxid-Knopfzelle, Pertrix Kat.-Nr. 101 und der wiederaufladbaren Nickel-Cadmium-Zelle, Deac 10 DK.

Die Quecksilberoxid-Knopfzelle aus der Familie der Primärzellen bietet sich für Verwendung in Hörgeräten an. Ihre offene Spannung beträgt 1,35 V, die Arbeitsspannung ca. 1,25 V. Die Dreipunkt-Labyrinth-Abdichtung gewährleistet sicheren Zellenverschluß. Den Aus-

Brüel & Kjaer

have released a new type of filter mainly intended for suppression of background noise in a measuring system and for continuous distortion measurements and which is ideally suited for spectral density measurements.

This Heterodyne Slave Filter, Type 2020, is automatically tunable from the B & K signal generators Type 1022 or 1024 and follows instantaneously the signal frequency of these generators in the frequency range from 20 Hz to 20 kHz. The filter has constant bandwidth which can be selected to 3.16, 10, 31.6 and 100 Hz and dynamic range is larger than 70 dB. A rejection output allows continuous distortion measurements down to 1% and a special mode with bandwidth compensation of $1/\sqrt{B}$. A mode with 0° or 90° phase shift makes it ideal for spectral density measurements and measurement of co- and quad spectra. Phase difference between two filters is less than 1° .

Main applications of the filter combined with the Beat Frequency Oscillator Type 1022 or the Sine-Random Generator Type 1024 will be in acoustical and vibrational research where it will allow measurements also when high background noise levels are present.

Miniatures at VARTA

The miniaturization in the technique has confronted the manufacturers of power sources with the task of marketing smaller and smaller batteries and accumulators. This demand has been met by VARTA with a new mercury oxide button cell, Pertrix catalogue No. 101 and the rechargeable nickel-cadmium-cell, type Deac 10 DK. The open voltage of this mercury oxide button cell is 1.35 volts, the operating voltage about 1.25 volts. A safe cell sealing is ensured by the three-point laby-

Arista-HÖRERSCHNÜRE

Aus dem Vokabular des Hörgeräte-Akustikers:

praktisch **trägheitslose** Dynamik-Kompression durch quasilogarithmische Verstärkung:

REXTON Mini-Master-Compression

Eleganz und ausgezeichnete Akustik vereint in einer **Knochenleitungsbrille**:

HANSATON KOMET 444 Super

Push Pull-Forte; also noch lauter – echte Tiefenverstärkung durch Zusatzsteller möglich – Höhen, Tiefen und Ausgangsschalldruck **stufenlos** absenkbar – alles in einem Taschen-gerät – :

QUALITON MINERVA 577 PP-Forte

zierlichste Bauform bei leistungsstarkem HDO mit frontaler Schallaufnahme mit **KERAMIK-Mikrofon** (natürlicherer Klang – weniger stoßanfällig!):

**QUALITON TRABANT 255
Uni und Hochton**

Das sind wirkliche Neuheiten auf dem Hörgerätemarkt –
vorgestellt auf dem Hörgeräte-Akustiker-Kongreß in Ludwigsburg von



Hansaton

2 Hamburg 22
Dehnhaiide 85

5020 Salzburg
Wolf-Dietrich-Str. 19/4

Ein revolutionierender Fortschritt

Unser Hörgerät mit

Richtmikrofon

schwächt Schalleindrücke von hinten
um 20 dB

Willco



H 45

mit

Richtmikrofon

Der Vorteil:

Ein Plus an Sprachverständlichkeit
bis 100%

Patentiert bzw. Pat. angem. in
allen bedeutenden Industriestaaten
der Erde.

Ausführliche Unterlagen senden
wir Ihnen auf Wunsch gerne zu.

WILLCO Willco Hörgeräte
 med. Apparatebau G.m.b.H.

2 Hamburg 62 · Essener Str. 91-93
Telefon 0411/527 98 55

tritt von Elektrolyt verhindert ein extrem langer Kriechweg.

Die Fähigkeit, die Ladung monatelang zu speichern und bei Bedarf sofort wieder abzugeben, Robustheit und Wartungsfreiheit zeichnen auch die neue gasdichte Nickel-Cadmium-Zelle, Deac 10 DK, aus. Nur fünf Millimeter hoch ist dieser Kleinstakkumulator, sein Durchmesser beträgt ganze 7,6 Millimeter.

Siemens

Neu im Vertriebsprogramm von Siemens ist das tragbare, batteriebetriebene Kleinaudiometer *Audiotest G* der *Atlas-Elektronik*, Bremen.



Das neue Audiometer ist in einem handlichen Flachform-Koffer untergebracht, der außerdem Luftleitungs-Doppelkopfhörer, einen Knochenleitungshörer (nach ISO-Norm), zehn Audiogrammbblätter und zwei Farbstifte enthält. Das Gerät wird mit acht Monozellen für



VARTA Deac: 10 DK

rinth packing. An electrolyte leakage is prevented by an extremely long creepage path.

The ability to store the charge for several months and to deliver it immediately at any time if required, as well as the robustness and the maintenance-free operation are also special features of the new hermetically sealed nickel-cadmium cell, type Deac 10 DK. This tiny cell is only 5 mm high, its diameter just 7.6 mm.

Siemens

A new item in the Siemens sales programme is the portable, battery-driven audiometer, *Audiotest G* manufactured by *Atlas-Elektronik*, Bremen.

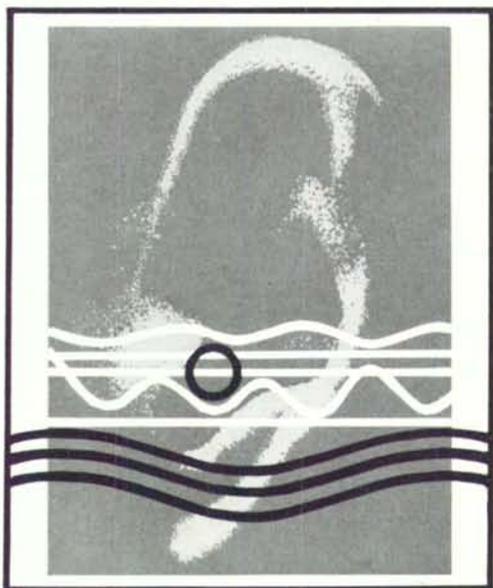
The new audiometer is carried in a handy, flat case. Included are, in addition, double air-conduction headphones, bone-conduction receiver (in accordance with ISO standard), ten audiogram cards and two coloured pencils. The *Audiotest G* is supplied with eight 1.5 volt batteries, giving an operating life of about 150 hours. If required a power supply unit and a patient's key can be supplied.

The *Audiotest G* is fully transistorized and suitable for recording the hearing threshold curve for air and bone conduction semi-automatically. Measurements can be carried out at nine different frequencies. The masking noise is divided into three bandwidths, which are automatically switched over with the frequency.

ca. 150 Betriebsstunden geliefert. Ein Netzgerät und eine Patiententaste sind zusätzlich erhältlich.

Das *Audiotest G* ist volltransistorisiert und geeignet zur halbautomatischen Aufnahme der Hörschwellenkurve für Luft- und Knochenleitung. Die Messung kann mit neun Frequenzen vorgenommen werden. Das Vertäubungsgeräusch ist in drei Bandbreiten unterteilt, die mit den Frequenzen automatisch umgeschaltet werden.

Linke ist spezialisiert auf Hörgeräte:



Linke Hörgeräte
23 Kiel
Holzkoppelweg 14
Telefon 42271

Linke

Linke 10

Kostensparendes Gerät, integrierter Schaltkreis und 4 Transistoren. Hohe Leistung bei nur 0,7/1,0 m A Stromverbrauch. Wahlweise mit oder ohne PC/AVC.



Linke 12

Eine außergewöhnlich kleine und form-schöne Hörbrille mit neuartiger Steckvorrichtung, dadurch leichtes Auswechseln der Brillenvorder-teile möglich. In drei Farbvarianten lieferbar.



Buchbesprechungen

Fritz Zöllner, *Hals-Nasen-Ohren Heilkunde. Ein Kompendium für Studenten und Ärzte. X, 253 Seiten, 100 teils zweifarbige Abb. in 147 Einzeldarstellungen und 2 Farbtafeln. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969. Flexibles Taschenbuch 9,80 DM.*

Das vorliegende kleine Buch, das sich bescheiden »Kompendium« nennt, gibt mehr als nur einen Überblick auf das Fachgebiet. Die im Rahmen der Buchreihe gedrängte, aber doch klare und übersichtliche Darstellung des umfangreichen Stoffgebietes erfordert eine besondere Kunst, die dem Autor vollauf gelungen ist. Die sechs großen Abschnitte, von denen allein der über das Ohr 100 Seiten umfaßt, sind jeweils unterteilt in Anatomie und Physiologie, Untersuchungsmethoden und in die Klinik. Die Sprache ist knapp und leicht verständlich, besonders in den theoretischen Kapiteln werden deutschsprachige Benennungen bevorzugt, Wichtiges wird lehrsatzmäßig hervorgehoben. Die reichlichen Abbildungen ergänzen in ihrer prägnanten Strichführung den Text vorzüglich und erhöhen den didaktischen Wert des Buches.

Das den Leserkreis dieser Zeitschrift besonders interessierende Gebiet der Audiometrie und Hörgeräteanpassung wird ausführlich besprochen, die physikalischen Grundlagen werden erwähnt und viele praktische Hinweise gegeben, die durch die Wiedergabe von typischen Ton- und Sprachaudiogrammen ergänzt werden. Weiterhin gibt es dem Nichtmediziner, dem »gebildeten Laien«, einen ausgezeichneten Einblick in die Arbeit und die Probleme des Ohrenarztes, und so gewinnt das Buch auch für den Hörgeräte-Akustiker seinen besonderen Wert.

Möge das Buch dazu beitragen, die Zusammenarbeit zwischen Hörgeräte-Akustiker und Ohrenarzt zum Nutzen des schwerhörigen Menschen zu vertiefen; die Klarheit der Aussage, die Güte der Ausstattung und nicht zuletzt die Preiswürdigkeit werden ihm eine weite Verbreitung sichern.

Brauer, Mainz

Stalder, C. P.: *Die sprachlich-geistige Situation des schwerhörigen Kindes. 1968, 174 Seiten, kartoniert, 19,80 DM. Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart.*

Die sprachlich-geistige Situation des schwerhörigen Kindes ist weitaus mehr einer Fehlinterpretation ausgesetzt als die des gehörlosen Kindes, dessen Situation eindeutig

ist: kein Gehör, also auch keine natürliche Sprachentwicklung. Es ist deshalb zu begrüßen, daß die Schweizer Sonderpädagogin Catherine Stalder hierüber eine größere Arbeit vorgelegt hat. Diese gliedert sich in einen theoretischen und in einen empirischen Teil. Während Stalder im ersten Teil unter der Überschrift »Verstehen, Sprache, Schwerhörigkeit« eine Einführung in die Zusammenhänge von Sprachentwicklung, geistiger Entwicklung und Schwerhörigkeit gibt, legt sie im zweiten Teil die Ergebnisse einer von ihr durchgeführten Untersuchung mit dem HAWIK-Intelligenztest bei schwerhörigen und bei normalhörenden Kindern vor. Dieser Test besteht aus einem Verbalteil und aus einem Handlungsteil. Erwartungsgemäß haben die schwerhörigen Kinder im Verbalteil schlechtere Ergebnisse erzielt als die normalhörenden. Auch im Handlungsteil schneiden die normalhörenden Kinder besser ab als die schwerhörigen, doch ist hier der qualitative Unterschied zwischen den beiden Gruppen nicht bedeutend. Bei einem Vergleich der Intelligenzquotienten zeigt sich, daß die grundlegenden intellektuellen Fähigkeiten bei beiden Gruppen wohl dieselben sind, daß aber die schwerhörigen Kinder infolge der Hemmung der sprachlichen Entwicklung hinter den normalhörenden zurückgeblieben sind.

In einem abschließenden dritten Teil behandelt Stalder die sich aus ihrer Untersuchung ergebenden heilpädagogischen Konsequenzen. Sie heißen Früherfassung und Früherziehung. Der theoretisch und praktisch in gleicher Weise erfahrene Fachpädagoge wird hier Catherine Stalder nicht in allen Punkten folgen können. Er vermißt vor allem Hinweise auf die Bedeutung des ideovisuellen und des rezeptiven Lesens für schwerhörige Kinder im Vorschulalter. Ein Blick in das Literaturverzeichnis zeigt, daß Stalder die diesbezügliche Fachliteratur nicht bekannt war, wie man auch erstaunt darüber ist, daß ihr manche bedeutende Veröffentlichungen in Buchform über Fragen der Früherziehung hörgeschädigter Kinder nicht zugänglich gewesen zu sein scheinen.

Trotz dieser Vorbehalte sollte diese verdienstvolle Veröffentlichung von allen, die an den Problemen der Erziehung und Bildung schwerhöriger Kinder interessiert sind, gelesen werden. Hierzu zählen nicht zuletzt die Hörgeräte-Akustiker, die an der apparativen Versorgung dieser Kinder einen großen Anteil haben.

A. Löwe

Besser mit der verzögerungs-
losen AVC = Compression

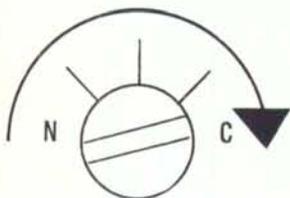
REXTON MINIMASTER COMPRESSION

mit all diesen Vorteilen:

Neu

Elegante, schlanke Kleinstform

Frontale Schallaufnahme



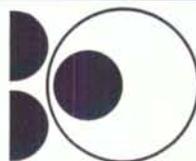
Bedienungselemente in der Mitte des Gehäuses leicht zugänglich, separater Ein-Aus- und Telefonschalter

Standardbatterie RM-675 für mehr als 100 Stunden, oder Akku 20 DK

Durch Hörgeräteakustiker oder Arzt regelbare Compression. Durch Schraubendrehung auf 180° von N = Normal stufenlos bis max. Compression = C

Verlangen Sie technische Unterlagen und Aufklärungsschrift von:

BOMMER AG



BOMMER AG
Fabrikation der
REXTON-Hörgeräte
Langgrütstrasse 112
8047 Zürich/Schweiz

oder von unserem Generalvertreter in:

BELGIEN: Ets. Lapperre, 4, rue du Midi, Bruxelles-1. **DEUTSCHLAND:** HANSATON, Rud. G. E. Fischer KG, Dehnhaide 85, 2000 Hamburg 22. **ENGLAND:** P. C. Werth Ltd., 17, Stratford Place, Oxford Street, London, W.1. **FINNLAND:** Oy Electro-Medical AB, Mikonkatu 1, Helsinki-10. **FRANKREICH:** CAFA SA, 35, Cité d'Antin, Paris 9^e. **ITALIEN:** AMPLIFON S.A.S., Via Ripamonti 129, 20141 Milano. **NORWEGEN:** Erik Høye A/S, Akersgata 41, Oslo-1. **ÖSTERREICH:** HANSATON, Rud. G. E. Fischer KG, Wolf-Dietrich-Strasse 19/4, 5020 Salzburg. **PORTUGAL:** Casa Sonotone AUDIO SOM Representações Ltda., Praça da Batalha, 92-1^o, Oporto. **SPANIEN:** L.A.E.M., Calle Alvarez Sereix, 10, Alicante. **SCHWEDEN:** Svenska MAICO AB, Nybrogatan 26, Stockholm Ø. **USA:** DAHLBERG Electronics, Inc., Golden Valley, Minneapolis, Minn. 55427.

und vielen weiteren Ländern in der ganzen Welt.

Ausbildungsmappe für den Hörgeräte-Akustiker

Sichern Sie sich den Besitz dieses einmaligen Kompendiums, das zur Vorbereitung auf die Gesellen- und Meisterprüfungen unentbehrlicher denn je geworden ist. Darüber hinaus wird die Ausbildungsmappe durch ihr weiteres Anwachsen zum Standardwerk für die Ausbildung an der Berufsschule und an der Fachschule für Hörgeräte-Akustik. Drei neue Ergänzungslieferungen erscheinen in wenigen Wochen.

Derzeitiger Umfang: 320 Seiten mit 160 Abbildungen im Text, zahlreichen Tabellen und 25 darstellenden Tafeln.

Preis in stabilem Sammelordner DM 67,45 netto ab Verlagslager.

median-verlag · 6900 Heidelberg 1 · Postfach 1750 · Telefon (06221) 24665

Die Mitarbeiter dieses Heftes / Our Contributors



Georg Birmmeyer, Prof. Dr. med., Leitender Oberarzt der HNO-Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg. Staatsexamen 1949, Habilitation für das Fach Hals-Nasen-Ohrenheilkunde an der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen 1958, apl. Prof. 1965, Veröffentlichungen und Vorträge auf allen Teilgebieten des Faches. Seit 1962 Beauftragter der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie in der Prüfungskommission für die Abschlußprüfungen der Hörgeräte-Akustiker-Fachschullehrgänge.

*Peter Plath, Priv.-Doz. Dr. med., Oberarzt der HNO-Abteilung der Medizinischen Fakultät an der Technischen Hochschule Aachen.
Zur vita autoris vgl. 1, 1968, 36
As to the biographical dates we refer to 1, 1968, 36.*

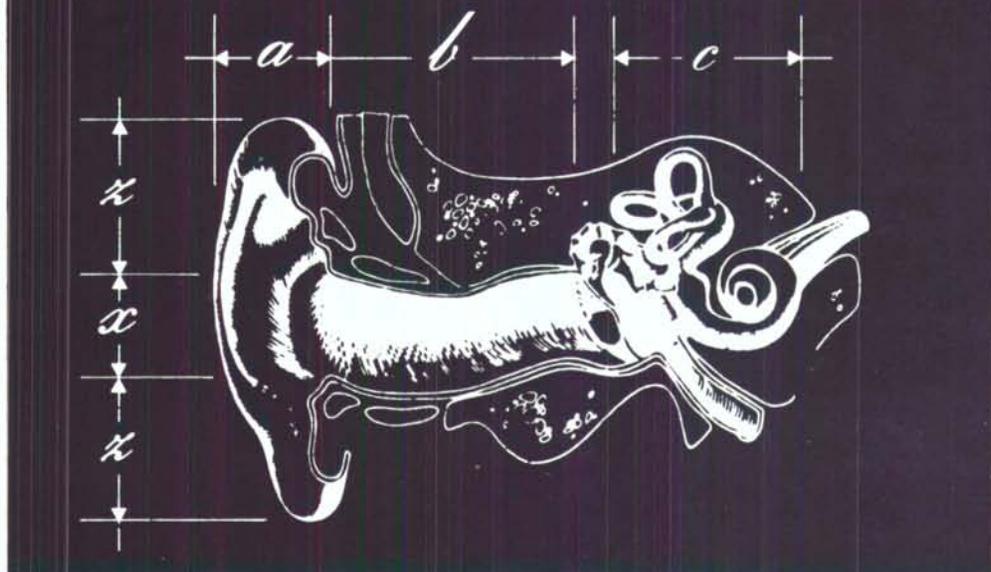
Zeitschrift für HÖRGERÄTE-AKUSTIK

Verlag und Redaktion median-verlag
Hans-Jürgen von Killisch-Horn,
69 Heidelberg 1, Hauptstraße 64
Postfach 1750, Fernruf (06221) 2 46 65
Schriftleiter: Dr. phil. Werner Güttner
8520 Erlangen, Anderlohrstraße 38
Redaktion: Gerhard Sobotta
Anzeigen: Karin Ball
Layout: Friedrich Vogt
Erscheinungsweise: alle 2 Monate
Bezugspreis jährlich DM 26.— netto zuzüglich
Zustellgebühr. Einzelpreis je Heft DM 5,00 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
© median-verlag 1961
Satz und Druck: Brausdruck GmbH, Heidelberg

Journal of AUDIOLOGICAL TECHNIQUE

Owned and published by median-verlag
Hans-Jürgen von Killisch-Horn,
69 Heidelberg 1, Hauptstraße 64
P. O. Box 1750, Phone 2 46 65
Editor-in-chief: Dr. phil. Werner Güttner
8520 Erlangen, Anderlohrstraße 38
Editorial department: Gerhard Sobotta
Advertising: Karin Ball
Layout: Friedrich Vogt
Published bi-monthly 6 issues per annum
Annual Subscription £2/18, \$7.50 postage
included. Single Copies 9/9, \$1.40
Current advertisement rates Nr. 3,
January 1st, 1968
Correspondence should be addressed to
median-verlag, 69 Heidelberg 1, P. O. Box 1750
All rights reserved by median-verlag
© median-verlag 1961
Printed by Brausdruck GmbH, Heidelberg

Das Standardohr



Das Standardohr?

Es gibt kein Standardohr. Und vor allem:
Es gibt keine genormten Hörschäden!

Zugegeben, das sind Binsenweisheiten. Es geht aber darum, auch nach diesen Erkenntnissen zu handeln. Jeder Patient stellt uns vor neue Entscheidungen. Entscheidungen, komplex und vielschichtig wie die Menschheit selbst. Physiologische und psychologische Gesichtspunkte sind daher die Basis für die Entwicklung von Viennatone-Hörgeräten.

Ein breites Typenprogramm von über 20 Modellen ermöglicht es, für *jede* Art und *jeden* Grad von reparablem Hörverlust das geeignete Gerät zu finden.

Für Sonderfälle — z. B. die Versorgung von Fällen mit Resthörvermögen in den tiefen Frequenzbereichen — können wir

das Gerät Regina X6PP anbieten. Besondere Wirtschaftlichkeit haben wir in unserem Gerät Exquisit Minor ABM verwirklicht. Dieses HdO-Gerät weist eine Batteriebetriebsdauer von über 600 Stunden auf. Peak-clipping-Schaltung macht dieses Gerät für Nervenschwerhörigkeit sehr gut geeignet.

Viennatone-Hörgeräte — bewährt seit mehr als 20 Jahren in über 50 Ländern. Das bedeutet Erfahrung, das bedeutet Sicherheit. Erfahrung und Sicherheit, die Ihnen und Ihren Kunden die Gewähr für optimalen Erfolg bei der Versorgung mit einem Hörgerät geben.

viennatone[®] Hörgeräte

A-1164 Wien, Fröbelgasse 28—30, Tel. (0 22 2) 92 76 68

D-3 Hannover, Hohenzollernstr. 55, Tel. (0 51 1) 62 34 60

EUROTON + AURICULINA =
AURICULINA 384 »SL«

In konsequenter Weiterentwicklung wird
die AURICULINA 380-Serie durch
das Modell AURICULINA »SL« ergänzt:



ein **Zwerg**
in seiner Größe,
aber ein **Riese**
in Leistung
und Verstärkung

- 8 Transistoren mit 2 Gegentaktstufen
- hochwirksame Hörspule
- Verstärkung bei 1000 Hz : 64 dB
- Größter erreichbarer Ausgangs-
schalldruckpegel bei 1000 Hz : 132 dB

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wernerwerk für Medizinische Technik
Erlangen