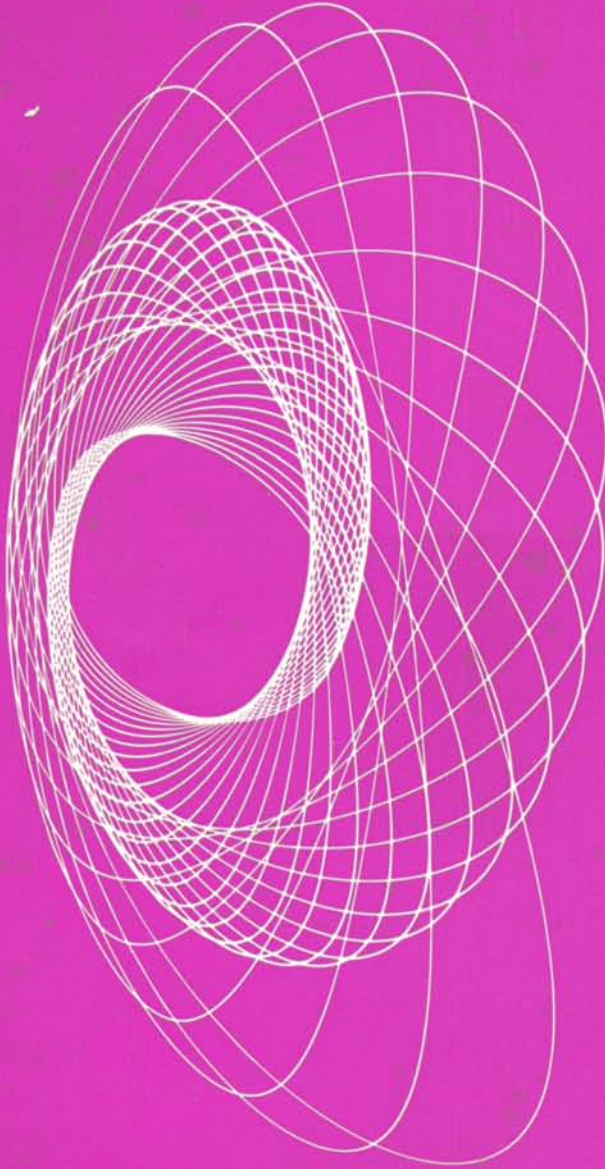


P 21976 F

ZEITSCHRIFT FÜR

Hörgeräte- Akustik

JOURNAL OF AUDIOLOGICAL TECHNIQUE



13. JAHR SEPTEMBER 1974 HEFT

5

NEU

Selektives Hören mit dem HP 8283 E

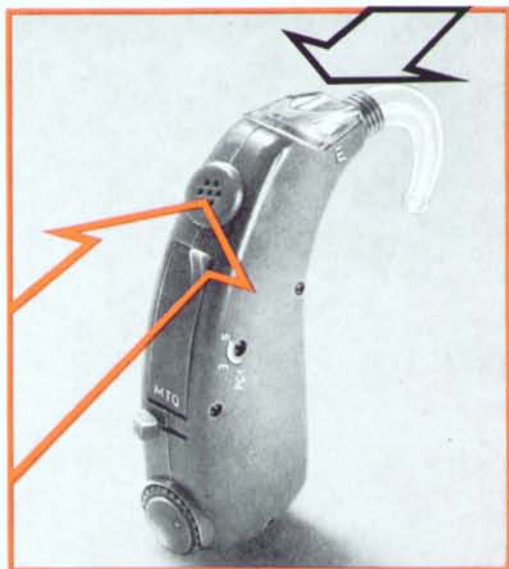
HP 8283 E = Selektives Hören und Störschallbefreiung. Die neue Philips Formel für entscheidend verbesserte Sprachverständlichkeit.

Der Gedanke des Selektiven Hörens ist nicht neu. Geräte dieser Art sind es auch nicht.

Absolut neu aber ist das Philips HP 8283 E mit seinen erstaunlichen akustischen Eigenschaften.

Wir hatten den Mut und die Verpflichtung, eine gute Idee in Ruhe ausreifen zu lassen. Und das Ergebnis läßt uns mit gutem Gewissen wieder einmal von einem Volltreffer aus dem Hause Philips sprechen.

Das HP 8283 E ist ein universelles Spitzengerät zur Kompensation mittlerer bis hochgradiger Schalleitungsschwerhörigkeit und unkomplizierter Innenohrstörungen. Ein „front-random“-Verhältnis von 5 dB und die Reduzierung des von hinten einfallenden Schalls um bis zu 35 dB ermöglicht es Ihrem Kunden, in einer Runde mit mehreren Gesprächspartnern auch in Räumen mit starkem Störschall (Cocktailparty-Effekt) einwandfrei zwischen Nutz- und Störschall zu selektieren. Ihre Kunden werden von einem völlig neuen Hörerlebnis sprechen.



Einen weiteren Beitrag zur besseren Sprachverständlichkeit und zur problemlosen Anpassung an den jeweiligen Hörbereich bieten die stufenlos regelbare Lautstärkebegrenzung (PC) und das elektrische Tiefenfilter.

Technische Daten:

Max. Lautstärkepegel	128 dB
desgl. bei 1000 Hz	124 dB
Max. Verstärkung	63 dB
desgl. bei 1000 Hz	57 dB
Frequenzbereich	300–5000 Hz



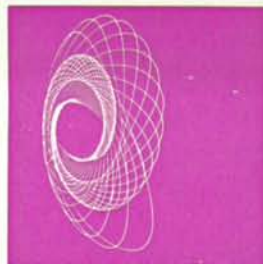
PHILIPS

Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik

Internationale Beiträge über
Audiologie und deren Grenzgebiete

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 – A. Glorig, Dallas – A. Götze, jun., Budapest
W. Güttner, Erlangen – J. D. Hood, London – F. Ingerslev, Lyngby
B. Johansson, Stockholm – R. Lehmann, Le Mans
E. Lehnhardt, Hannover – T. Palva, Oulu – H. J. Pichler, Wien
W. Pistor, Eutin – W. Reichardt, Dresden – L. Rüedi, Zürich
G. Sacerdote, Torino – V. Savelli, Milano – H. G. Schmitt, Essen
C. Wansdronk, Eindhoven – H. Weber, Zürich – F. Zöllner, Freiburg

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

13. Jahr/Vol. 13 September 1974

Nr. 5

	Inhalt	Contents	
M. Kloster-Jensen	Die Testwörter in der Sprachaudiometrie	Test Words in Speech Audiometry	158
F. Hueber	Praxis des Hörgeräte-Service	The Servicing of Hearing Aids in Practice	174
	Bauartprüfnummern	Type-approval numbers	184
	Buchbesprechungen		186

Die Testwörter in der Sprachaudiometrie

Martin Kloster-Jensen

Einleitung

Die Sprachaudiometrie hat mehrere Anwendungsbereiche. Zunächst soll dabei diagnostisch und zwar quantitativ und global festgestellt werden, wie gut eine Person mit Hörverlust unter sonst natürlichen Bedingungen die gesprochene Sprache versteht. Die Variable liegt in diesem Fall im Sprachhörvermögen der betreffenden Person, und man sagt, daß es sich um eine Störung im Übertragungskanal (*channel noise*) handelt, die auf der Empfängerseite liegt.

Ebenso gut kann man sich vorstellen, daß die Störung auf der Senderseite läge, nämlich bei mangelhaftem Sprechdruck (Artikulation). Eine Sprachaudiometrie hätte in diesem Fall als Variable die Deutlichkeit des Sprechens, welche bei Artikulationsfehlern bedeutend herabgesetzt sein kann.

Ein dritter Typ von »channel noise« ist die Störung im Übertragungsmedium selbst, zwischen Sender und Empfänger. Vor allem kommen dabei Störpegel – Lärm und andere dem Signal entgegenwirkende Lauterscheinungen – und Schallintensität des Signals zur Geltung. Zu den Variablen bei dieser Art von »channel noise« zählt der Widerhall.

Obwohl also die Audiometrie nicht nur die Aufgabe hat, über das persönlich bedingte Sprachhörvermögen Aufschluß zu geben, so kann man wohl sagen, daß dieses Ziel bisher im Vordergrund gestanden hat, und daß es die diagnostische und hör-rehabilitative Sprachaudiometrie ist, der die größte Aufmerksamkeit entgegengebracht wird. Und wenn wir im folgenden etwas über das Testmaterial in der Sprachaudiometrie sagen wollen, so ist es natürlich, diesen ersten Typ von Hörprüfung zugrunde zu legen, erstens, weil die diagnostische und rehabilitative Sprachaudiometrie die beste Fundierung bietet, und zweitens, weil uns als Audiologen vorerst die Empfängerseite interessieren muß.

Ich habe vor, in einer recht summarischen Übersicht den Versuch zu machen, die Prinzipien darzustellen, die mir bei der Auswahl von Testwörtern in der empfängerbezogenen Sprachaudiometrie wichtig schienen. Es wird dabei also nur die Empfängerseite ins Auge gefaßt, und wir lassen ebenfalls alle anderen – besonders technischen – Probleme der Durchführung von Sprachaudiometrie beiseite. Auch bleibt unberücksichtigt, daß für die Sprachaudiometrie mehrere Typen von Testmaterial verwendet werden, z. B. Listen von mehrsilbigen Wörtern, Listen von Zahlwörtern, oder nunmehr die »sensitized speech tests« (SST)¹, »synthetic sentence identification«

Introduction

Speech audiometry can be applied in several fields. First of all, it should be used to find out diagnostically, i. e. quantitatively and generally, how well a person with impaired hearing would understand spoken language under quite natural conditions. The variable in this case is to be found in the speech-hearing of the person in question, and it is said to lie in a disturbance in the transmission channel (*channel noise*) situated on the receiver side.

It is easy to imagine that the interference could lie on the emitter side, i. e. in the case of insufficient articulation. In this case, speech audiometry would have as a variable the clarity of speech, which can be considerably reduced in the case of articulation deficiencies.

A third type of "channel noise" is the interference in the transmission medium itself between emitter and receiver. Interference levels – noise and other sound phenomena having an adverse effect on the signal – and sound intensity of the signal are here of particular importance. The echo effect is here counted as one of the variables with this type of "channel noise".

Although audiometry does not only have to provide information on individual speech hearing, it can be said this aim has been in the background up till now, and that it is diagnostic and rehabilitational speech audiometry which has attracted the largest amount of attention. And if we wish to say something about testing material in speech audiometry later on, then it is only natural to use the first type of hearing test as a basis, firstly because diagnostic and rehabilitational speech audiometry provides the best foundations, and secondly because the receiver side must continue to be the major interest of all audiologists.

It is my intention to explain, in a somewhat digested survey, the principles used in choosing test words in receiver-oriented speech audiometry which appear important to me. Only the receiver side will therefore be considered, and all other – especially technical – problems in realizing speech audiometry will be left aside. The fact that several types of testing material are used in speech audiometry, e. g. lists of polysyllabic words, lists of numbers, or even the "sensitized speech tests" (SST)¹, "synthetic sentence identification" (SSI)² and "multiple choice tests"³, will also not be considered. It is our concern to describe the qualities of the testing material in order to obtain the most informative results

¹ Speech Audiometry. Ed. by C. Røjskjær. Second Danavox Symposium 1970. Odense, Danmark, p. 37.

² Cf. ¹, p. 44.

³ Cf. ¹, p. 31.

¹ Speech Audiometry. Ed. by C. Røjskjær. Second Danavox Symposium 1970. Odense, Dänemark. S. 37.

Test Words in Speech Audiometry

(SSI)² und »multiple choice tests«³. Uns geht es darum, die Eigenschaften des Prüfmaterials zu beschreiben mit dem Ziel, zu möglichst aufschlußreichen Ergebnissen zu gelangen. Dabei ist auch wichtig, daß die Zeit, in der die Mitarbeit des Prüflings gefordert ist, auf ein Minimum gebracht wird⁴.

1. Hauptprinzip: Repräsentativität

Die Sprachaudiometrie mißt das Interpretationsvermögen unter gegebenen physiologischen Bedingungen. Das Vermögen zur Interpretation schließt Lautperzeption und -diskrimination mit ein, beruht aber noch auf der Fähigkeit zum sogenannten »logischen Gehör«, d. h. auf der Möglichkeit zur Elimination von unwahrscheinlichen Lösungen und auf der Zuhilfenahme von Verschlüsselungsregeln, die im Sprachbau wirksam sind.

Ein sprachaudiometrisches Testmaterial ist deshalb nur dann repräsentativ, wenn es sowohl die Perzeptionsschwelle als auch die Diskriminationsfähigkeit und den der Interpretation sonst gebotenen Spielraum berücksichtigt. In dem Ausmaß, wie das Testmaterial dem entspricht, was dem Patienten im Alltagsleben begegnet, sagen wir, daß es repräsentativ ist. Wir stehen dann gleich einem Problem gegenüber, für das wir höchstens Kompromißlösungen finden können, weil wir uns aus prüftechnischen Gründen mit einer ganz knappen Auswahl von sprachlichen Äußerungen begnügen müssen und dazu bloß mit einer groben Einteilung der Intensitätsstufen eine kombinierte Perzeptions-, Diskriminations- und Interpretationsschwelle werden erblicken können.

Schon unsere Kenntnisse von dem normalen Vorgang beim Sprachhören sind unzulänglich. Das erschwert natürlich unsere Aufgabe, Hörtests für die Sprache angemessen zu gestalten. Als allgemeines Prinzip muß gelten, daß das beim Testen gebotene Sprachmaterial im oben erwähnten Sinne geläufig ist. Die weiter anzuführenden und zu erläuternden Gestaltungsregeln für das sprachaudiometrische Testmaterial sollen dieses Hauptprinzip unterstützend differenzieren.

2. Minimale Redundanz

Für sowohl diagnostische als rehabilitative Zwecke kommt es bei der Prüfung des Sprachhörvermögens mehr darauf an, die Perzeption und Diskrimination von sprachlichen Größen (oft als »phonematische Differenzierung« bezeichnet) zu quantifizieren, als die sprach-

possible. It is here also important that the testing time required for the cooperation of a patient be reduced to a minimum⁴.

1. Major principle: comprehensiveness

Speech audiometry measures the extent to which a person can interpret sounds under given physiological conditions. This capability of interpreting also includes sound perception and sound discrimination, but is also based on the capacity for what is called "logical hearing", i. e. the facility to eliminate improbable solutions and the use of coding procedures which are valid in speech structure.

Speech audiometric testing material is therefore only representative if it includes the perception threshold as well as the discrimination capacity and the latitude otherwise given to interpretation. To the extent that the test material corresponds to what the patient is faced with daily, we can say that it is representative. We are immediately presented with a problem for which we can find a compromise at the very best, as we must content ourselves with a very sparse selection of speech test units, and will therefore only be able to envisage a rough division of intensity levels within a combined perception, discrimination, and interpretation threshold.

Even our knowledge of the normal speech-hearing process is already insufficient. This naturally makes our task of drawing up valid speech-hearing tests more difficult. As a general principle, we must accept that the speech material offered for testing is generally acceptable in the above sense. The rules for composing speech audiometric testing material, which will be further propounded and explained, should explain the differences underlying this main principle.

2. Minimal redundancy

For diagnostical as well as rehabilitational purposes, it is more important in the testing of speech-hearing to quantify the perception and discrimination of speech magnitudes (often described as "phonematic differentiation"), as the capability of the patient to evaluate and eliminate speech combinations. In the case of speech audiometric testing material, relatively little latitude is therefore given to logical hearing. The latter aspect of speech-hearing is not to be completely excluded; even when interpreting the shortest unit of speech (monosyllables), logical hearing also functions, even in the case of logatomes, because these meaningless monosylla-

² Siehe ¹, S. 44.

³ Siehe ¹, S. 31.

⁴ Siehe ¹, S. 234.

⁴ Cf. ¹, p. 234.

liche Kombinations- und Eliminationsfähigkeit des Patienten zu bewerten. Beim sprachaudiometrischen Testmaterial wird daher dem logischen Gehör verhältnismäßig wenig Spielraum gegeben. Ganz auszuschließen ist der letztgenannte Aspekt des Sprachhörens nicht; selbst in der Interpretation von den kürzesten sprachlichen Äußerungen (Einsilblern) wirkt das logische Gehör mit, und es ist nicht einmal bei Logatomen ganz auszuschalten, weil ebenfalls solche sinnlosen Einsilbler den phonematischen Distributionsregeln gehorchen. Es muß also damit gerechnet werden, daß bei jedem sprachaudiometrischen Test drei Prozesse im Gang sind: 1. Empfang eines Höreindrucks, 2. phonematische Differenzierung, 3. Entscheidung über wahrscheinliche und weniger wahrscheinliche Deutungen. Da wir uns aber in der Sprachtheorie besonders für die audiologischen Bedingungen des herabgesetzten Sprachhörvermögens interessieren, wollen wir den Einfluß des logischen Gehörs möglichst klein halten und im Hörtest nicht mehr Redundanz (externe Deutungshilfe) bieten als soviel, wie unumgänglich erscheint. Das ist das Prinzip der minimalen Redundanz.

Die unvermeidbare Redundanz begegnet uns schon in der Tatsache, daß es in jedem Sprachsystem eine ziemlich genau bestimmbare und verhältnismäßig bescheidene Menge Sprachlaute (Phoneme) gibt. Auf Grund der dadurch gebotenen Möglichkeit zur Elimination wird der Prüfling wissen, daß ein gehörter Laut eine begrenzte und bekannte Anzahl von Deutungsmöglichkeiten hat. Ebenfalls ist die Eliminationsmöglichkeit dadurch gegeben, daß die Sprachlaute nur in bestimmten Umgebungen vorkommen können. Zum Beispiel steht in der hochdeutschen Umgangssprache weder ein [s] noch ein [ç] (ch) vor einem [l] am Anfang eines Wortes, und die beiden können somit in dieser Stellung als Deutungsmöglichkeiten eliminiert werden. Ein zunächst aufgefaßtes [slus] bzw. [çlus] kann ausgeschlossen werden. An deren Stelle kommen [flus] und [ʃlus] in Betracht, vorausgesetzt, daß [l], [u] und das auslautende [s] richtig gehört sind.

3. Signalwert

Da die Sprachaudiometrie das Hörvermögen zum Empfang von linguistisch geformten und mündlich realisierten Ausdrücken prüfen soll, bieten sich als Untersuchungsmaterial zunächst bedeutungstragende (»sinnvolle«) Texte und Textteile an. Indem wir aber versuchen, dem Prinzip der minimalen Redundanz Rechnung zu tragen, müssen wir die Frage stellen, ob nicht vielleicht Logatome als Testmaterial geeigneter sind als sinntragende Wortformen. Bei Logatomen hätte man neben der reduzierten Redundanz noch den Vorteil, daß

bles also obey principles of phonematic distribution. The fact that three processes are in operation in every speech audiometric test must also be considered, i. e.: 1. reception of an auditive impression, 2. phonematic differentiation, 3. selective decision on probable and less probable interpretations. But as we are especially interested, in speech theory, in the audiological conditions of reduced speech hearing, the influence of logical hearing must be kept as low as possible, and we must offer, in the hearing test, no more redundancy (external interpretation aid) than appears unavoidable. This is the principle of minimal redundancy.

The unavoidable redundancy is already met with in the fact that quite an exactly defined and relatively low quantity of speech sounds (phonemes) exist in every speech system. Based upon the possibility of eliminating, the person tested will know that a sound which he perceives has a limited and known number of interpretations. Another elimination possibility is also found in speech sounds only occurring in definite contexts. For example, colloquial High German possesses neither an [s] nor a [ç] [ch] before an [l] at the beginning of a word, and both can thus be eliminated as interpretation probabilities in this context. A sound at first perceived as [slus] or [çlus] can be rejected. In its place, [flus] and [ʃlus] are more probable, provided that the [l], [u] and the final [s] have been heard correctly.

3. Signal value

As speech audiometry is for testing hearing as a perceptor of linguistically formed and orally performed expressions, texts and contexts which have a meaning are first of all considered as testing material. When trying to uphold the principle of minimal redundancy, however, we must ask ourselves whether logatomes are perhaps not more suitable for testing than meaningful word forms. With logatomes there would be the advantage, in addition to reduced redundancy, that a far larger number of possibilities are given when composing the test material, in that every phoneme series corresponding to the syllable pattern of the language in question can be considered as a testing unit. As an argument against logatomes, we have the well-known tendency towards a linguistic interpretation of everything offered in speech form. It is not always useful to tell the person tested in advance that he will be listening to meaningless words which he should repeat. As a communicating individual, he will have the tendency, formed by habit, to interpret meaningless syllables as valid speech units. *Interpretation* thus overweighs *listening*, which encourages a misinterpretation having nothing to

Gemeinsam helfen- gemeinsam ans Ziel.

Sie haben eine
schwere Aufgabe:
Helfen.
Lebensmut geben.
Menschen wieder ein-
gliedern in unsere
Gesellschaft.

Bosch unterstützt
Sie bei der Lösung:
Mit breit angelegter
Grundlagenforschung
auf Konzernebene.

Mit
Spitzenleistungen
im Bereich der
Elektronik und
Technologie.
Mit einem umfassenden,
ausgereiften
Geräte-Programm.



Hinter Ihnen steht
BOSCH

bei der Aufstellung des Testmaterials eine weit größere Anzahl von Möglichkeiten vorliegt, indem jede Phonemfolge, die dem Silbennmuster der betreffenden Sprache entspricht, als Test-Einheit in Frage kommt. Gegen Logatome spricht aber die wohlbekannte Tendenz zur sprachlichen Deutung all dessen, was uns in der Form des Sprechens geboten wird. Es nützt nicht immer, dem Prüfling im voraus zu sagen, daß er sinnlose Wörter zu hören bekommt, die er wiederholen soll. Als sprechendes Individuum ist er geneigt, durch seine Gewohnheit zum Interpretieren auch sinnlose Silben als sprachliche Ausdrücke aufzufassen. Dadurch siegt das *Einhören* über das *Abhören*, was natürlich ein Fehlhören begünstigt, das nicht im Hörverlust bedingt ist. Bei der Berücksichtigung des sprachlich Möglichen wird der Hörgeschädigte aus einem Logatom SCHAUN leicht SCHAUM machen, und ein Logatom TACH leicht als DACH interpretieren. Dies wird um so öfter geschehen, je weniger entwickelt das Sprachbewußtsein beim Prüfling ist. Das völlig »naive« sprachführende Individuum wird es überhaupt unmöglich fertig bringen, zu Äußerungen Stellung zu nehmen, die jeden Bedeutungsbezugs entbehren. Und so läuft man beim Gebrauch von Logatomen die Gefahr, Sprachhörfehler hervorzurufen, die weder über einen Hörverlust noch über das Sprachhörvermögen etwas aussagen.

Wir ziehen aus unseren Überlegungen die Schlußfolgerung, daß wir die Fehlerquelle bei den Logatomen vermeiden und von sinntragenden Testeinheiten Gebrauch machen müssen, um die Interpretationsmöglichkeiten dem Durchschnittspatienten gegenüber möglichst angemessen zu gestalten.

An die sinntragenden Testeinheiten hat der Osloer Audiologe Quist-Hanssen⁵ zwei weitere Forderungen gestellt:

a) Jedes Wort in einer Wortliste muß sich sowohl lautlich als begriffsmäßig von den übrigen abheben. Deshalb sind Wörter zu vermeiden, die sich reimen.

b) Es darf zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wörtern in einer Liste keine nahe assoziative Verbindung geben. Das eine Wort könnte sonst die Deutung des nächsten zu sehr erleichtern. Folgt in einer Liste z. B. das Wort »Wein« auf »Bier«, so ist das richtige Auffassen vom letzteren schon durch assoziative Bereitschaft begünstigt. Zusätzlich zu dieser Forderung wäre allerdings noch zu sagen, daß überhaupt jedes Wort Assoziationen hervorruft, die auf der anderen Seite auch Fehlinterpretationen begünstigen. Z. B. könnte ein Wort wie »Bein« nach

do with a hearing loss. A person with impaired hearing, in attempting to render all sounds intelligible to him, will easily convert a logatome such as SCHAUN into the word SCHAUM ("foam"), and a logatome such as TACH into DACH ("roof"). The less developed the linguistic consciousness of the person tested is, the more this will occur. The totally "naïve" speaking individual will find it completely impossible to interpret entirely meaningless expressions. One thus runs the risk, when using logatomes, of producing speech-hearing defects allowing no assessments to be made either of a hearing loss or concerning speech-hearing.

We must therefore conclude that logatomes should be avoided because they lead to misinterpretations, and that test units which are comprehensible should be used to make interpretation by the average patient as favourable as possible.

Quist-Hanssen⁵, the Oslo audiologist, has laid down two further requirements for comprehensible test units:

a) Every word in a list must be distinguished from the others in sound as well as in sense. Rhyming words must therefore be avoided.

b) There must be no association between two consecutive words; otherwise one word could simplify the interpretation of the next one. If, for example, the words "Wein" (wine) and "Bier" (beer) are next to each other, then the second word is more easily interpreted on account of the association. In addition to this requirement, it should also be said that every existing word provokes associations capable of being misinterpreted by the hearer. For example, a word such as "Bein" (leg) after "Bier" (beer) could easily be misinterpreted as "Wein" (wine). Every audiologist experiences similar phenomena when testing word lists.

4. Easy confusion

Logical hearing, and creative reception as well, have a special importance especially where meaningful words are concerned. This can only be counteracted by succeeding in making interpretation depend upon the perception of the individual segments, i. e. arranging the test material to logically present a) as many and b) as similar probable interpretations as possible.

The attempt to isolate speech interference which is predominantly dependent upon perception, thus presents grave problems in composing the test material. These are problems which can only be partially eliminated.

⁵ Hörselskade. Undersøkelse og behandling med høreapparat. Oslo 1971. Utgitt av Aksjeselskapet Erik Høyce. S. 18-19.

⁵ Hörselskade. Undersøkelse og behandling med høreapparat. Oslo 1971. Utgitt av Aksjeselskapet Erik Høyce. p. 18-19.

»Bier« leicht fälschlich als »Wein« gehört werden. Ähnliches erfährt jeder Audiologe beim Ausprüfen von Wortlisten.

4. Verwechselbarkeit

In besonderem Grade kommt bei sinntragenden Wörtern das logische Gehör und damit das Einhören zur Geltung. Es kann dem nur in dem Ausmaß entgegengewirkt werden, wie es gelingt, die Interpretation von der Perzeption der einzelnen Segmente abhängig zu machen, das heißt, das Testmaterial so zu gestalten, daß logisch a) möglichst viele und b) möglichst gleich wahrscheinliche Deutungsmöglichkeiten vorliegen.

Der Versuch, die überwiegend perzeptionsbedingte Sprachstörung zu isolieren bedeutet somit große Probleme für die Aufstellung des Testmaterials. Es sind Probleme, für deren Beseitigung wir nur mit Teilerfolgen rechnen können. Schon die erste Forderung: daß ein Testwort mit einer Reihe von anderen verwechselbar sein soll, begrenzt natürlich die Wahl von Testmaterial. Dazu kommt nun, daß gleiche Wahrscheinlichkeit der zu verwechselnden Testwörter angestrebt wird, was wiederum die Wahl einschränkt. Daß an diesen Forderungen auch Unsicherheit haftet, soll ein Beispiel zeigen.

Wir stellen uns die Frage, wie weit ein Testwort »Schein« im obigen Sinne verwechselbar ist. Versuchen wir Wörter zu finden, die bei diesem Prüfwort durch Fehlhören aufgefaßt werden könnten, dann wird sofort klar, daß die verschiedenen Formen von Hörverlust bestimmte Verwechslungen begünstigen. Bei einem Ausfall im Bereich des 2. Formanten (800–2400 Hz) wird »Schaum« gehört werden können; bei einem Verlust in einem höheren Frequenzbereich kann [ʃ] als [h] (»Hain«) oder als [f] (»fein«) gedeutet werden. Was also der eine Prüfling verwechselt, kann der andere unterscheiden. Das Prinzip der Verwechselbarkeit erfährt nun eine Modifikation, indem wir uns unter Berücksichtigung aller Arten von Hörverlust die verschiedenen denkbaren Verwechslungen vorstellen und solche Testwörter suchen, die unter der einen oder anderen audiologischen Bedingung (Art und Grad von Hörverlust) einer hohen Anzahl von Verwechslungen ausgesetzt sind.

Die zweite Bedingung: gleich wahrscheinliche Verwechslungen, wird natürlich auch unklar wegen der Differenziertheit der Schwerhörigkeit. Als brauchbares Kriterium besteht aber das der Gebrauchsfrequenz von den einmal als verwechselbar angesehenen Wörtern. An ein Idealverhältnis ist hier nicht zu denken; erstens wissen wir sehr wenig Genaues über Wortfrequenzen, und zweitens läßt sich sofort einsehen, daß das Frequenzverhältnis zwischen Wörtern individuell zum Teil bedeutend

The first requirement, i. e. that a test word should be easily confused with a series of others, already naturally limits the selection of testing material. Added to this is the fact that a similarity in the probable occurrence of the test words to be exchanged is aimed at, which also restricts selection even more. The following example is to demonstrate that these requirements also produce uncertainty.

Let us ask ourselves the question how far the test word "Schein" (appearance) can be mistakenly interpreted for a word similar in the above sense. In trying to find words which can be mistakenly substituted for it, it immediately becomes clear that different forms of hearing loss can lead to various misinterpretations. With an omission in the range of the second formant (800–2400 Hz), the word "Schaum" (foam) can be heard; with a loss in a higher frequency range, [ʃ] can be interpreted as [h] ("Hain" – grove), or as [f] ("fein" – fine). What one person misunderstands, another can differentiate. The principle of interchangeability now experiences a modification, if we imagine the various imaginable types of misinterpretations – with regard to all types of hearing loss – and seek out test words subject to a high number of misinterpretations under the one or the other audiological condition (type and degree of hearing loss).

The second condition, i. e. equally probable misinterpretations, naturally also becomes vague on account of the different types of hearing impairment. However, the standard frequency of the words which can be misinterpreted remains as a useful criterion. An ideal relationship cannot here be imagined; in the first case, we have very little exact information on word frequencies, and secondly, it is immediately obvious that the frequency relation between words varies individually to a considerable extent. But this does not make it any less necessary to consider two basic requirements in conjunction with the second condition:

1. When arranging test words, one should indisputably avoid common words ("Haus" – house) and, in accordance with general experience, extremely rare ones ("Hauch" – zephyr). In the first instance, logical hearing would function too highly in giving the correct interpretation and, in the second instance, give a wrong interpretation.

2. Grammatical categories are also relevant for interpretation, i. e. insofar as an isolated word from offered is more easily recognized than in everyday use, or insofar as it has a dominant and therefore accentuated position in an expression. This is primarily the case with nouns. It is no wonder that speech audiometric tests prefer this very category of words. It can also be

variiert. Das macht es aber nicht weniger notwendig, auf zwei Grundforderungen zu achten, die mit der zweiten Bedingung zusammenhängen:

1. Bei der Aufstellung von Testwörtern sollte man vermeiden, unbestritten häufige (»Haus«) und nach der allgemeinen Erfahrung ganz seltene (»Hauch«) zu verwenden. Dabei würde nämlich das logische Gehör im ersten Fall zu stark bei der korrekten Interpretation mitwirken und im zweiten Fall die richtige Deutung gefährden können.

2. Die grammatischen Kategorien haben ebenfalls Relevanz für die Interpretation, insofern nämlich, als eine isoliert gebotene Wortform um so leichter erkannt wird, als sie im Alltagsleben isoliert aufzutreten vermag, oder in einer Äußerung wenigstens eine dominante und daher akzentuierte Stellung hat. Das ist vor allem bei Substantiven der Fall. Es ist nicht verwunderlich, daß sprachaudiometrische Tests eben diese Wortkategorie bevorzugen. Es kann wohl auch angenommen werden, daß Substantive mehr Information tragen als z. B. Adverbien oder Präpositionen. Gegen die Verwendung von Verbalformen in sprachaudiometrischen Tests würde sprechen, daß Verben ihre Nennform haben, die irgendeine finite Form (»geht«, »trinkst«) in der Testsituation als weniger wahrscheinlich erscheinen lassen würde.

5. Gegenseitiges Verhältnis der Testwörter

Um die Schwelle und die Form der S-Kurve festzustellen, prüft man bekanntlich den Patienten auf mehreren Intensitätsstufen. Es ist dabei notwendig, eine genügende Anzahl von ausgewuchteten (repräsentativen) Wortlisten zur Hand zu haben. In der Regel scheint ein erfahrener Sprachhör-Prüfer mit einer bescheidenen Anzahl von Testwörtern auszukommen. Es gibt jedoch Fälle, wo er ein umfangreiches Material benötigt. Als wir 1971 den Versuch machten, Testwörter für Tschechisch aufzustellen, hatten wir 10 Wortlisten mit je 10 Wörtern vorgelesen.

Für das gegenseitige Verhältnis der Testwörter müssen noch die zwei folgenden, von Quist-Hanssen⁵ formulierten Bedingungen erfüllt sein:

1. In jeder Liste müssen schwer und weniger schwer aufzufassbare Wörter gleich verteilt sein. Dies ist wichtig für den Fall, wo der Prüfende nur einen Teil einer Liste gebraucht. Um den Grad der »Schwierigkeit« eines Testwortes festzustellen, empfiehlt Quist-Hanssen das Abhören nach Ausfilterung hoher Frequenzkomponenten⁵.

assumed that nouns carry more information than, for example, adverbs or prepositions. An argument against using verbal forms in speech audiometric tests consists in the verbs having their infinitive forms, which, in a test situation, would appear less probable than any finite form (e. g. "geht", "trinkst" - goes, drinkest).

5. Interrelation of test words

In order to establish the threshold and the shape of the S curve, it is regular procedure to test the patient at several levels of intensity. It is thereby necessary to have a sufficient number of "balanced" (representative) word lists on hand. As a rule, an experienced speech-hearing tester will attain his ends with a modest quantity of test words. There are, however, cases where more comprehensive material is required. When we attempted to set up test words for Czech in 1971, we had ten word lists, each with ten words.

For the interrelation of the test words, the two following conditions formulated by Quist-Hanssen⁵ must be fulfilled:

1. Difficult and less difficult words must be evenly distributed in every list. This is important where the tester only uses part of one list. To establish the "difficulty" of a test word, Quist-Hanssen recommends listening to words after filtering out higher frequency components⁵.

2. The different word lists of the same type (e.g. monosyllables) must lead to the same measurement result and to the same distribution. The reason is obvious: each part of the testing material must be applicable for each part of the hearing test.

6. Sound quality

One aspect, which is important for the comprehensiveness of the test material, is the relative frequency of the phonemes. Of course, we are here more concerned with structural units than with phonetical, acoustically describable factors being transmitted to the ear. Although the abbreviation PB stands for "phonetically balanced", there is in actual practice a certain amount of risk that the phonetical presentation of the phonemes have such minimal variations that they remain uninteresting for the hearing test. Based upon more recent knowledge of speech sound acoustics, we must say that test material of the type supposed to be phonetically balanced, even the variations resulting from the

⁵ Hörselskade. Undersökelse og behandling med høreapparat. Oslo 1971. Utgitt av Aksjesselskapet Erik Høyre. S. 18-19.

⁵ Hörselskade. Undersökelse og behandling med høreapparat. Oslo 1971. Utgitt av Aksjesselskapet Erik Høyre. S. 18-19.



Spezialisten leisten Besonderes.

Unternehmerische Vielseitigkeit hat Vorteile. Für den Hersteller. Sie mindert das kaufmännische Risiko. Denn: je mehr Märkte — desto wahrscheinlicher wird die Durchsetzung einzelner Programme.

Spezialisten haben ganz andere Probleme. Sie sind auf einen Markt fixiert. Mit ihrem ganzen Engagement. Wer hier bestehen will, muß schon Besonderes leisten. Oticon besteht seit über 70 Jahren. Und Oticon hat niemals versucht, etwas anderes herzustellen als Hörgeräte. Um in erster Linie den Hörgeschädigten zu helfen. Mit Erfahrung, intensiver Forschungs-

arbeit und der Nutzung junger Technologien. Damit bedürfnisgerechte Geräte entstehen. Geräte wie die neuen E 11 V und E 14 V. In denen mehrere Vorzüge vereinigt sind. Die sich mit ihrer stufenlos regulierbaren Ton-Balance individuell anpassen lassen. Kurz: Geräte, mit denen Sie Ihren Kunden optimalen und komfortablen Ausgleich für die verschiedensten Arten von Hörminderungen bieten können.

Fragen Sie uns. Wir informieren Sie gern ausführlich über unsere beiden Neuen: E 11 V und E 14 V.



OTICON GmbH
2 Hamburg 50
Postfach 501180
Telefon 0 40 / 38 22 14

OTICON S. A.
CH-9000 St. Gallen
Wassergasse 44
Telefon 071-232260



Verkauf und Service
in 70 Ländern

2. Die verschiedenen Wortlisten desselben Typs (z. B. Einsilbler) müssen zu demselben Meßergebnis und zu derselben Streuung führen. Der Grund liegt auf der Hand: Jeder Teil des Testmaterials muß für jeden Teil des Hörtests verwendbar sein.

6. Lautbezogenheit

Ein Gesichtspunkt, der für die Repräsentativität des Testmaterials wichtig ist, gilt der relativen Häufigkeit der Phoneme. Allerdings geht es dabei mehr um strukturelle Einheiten als um die lautlichen, akustisch beschreibbaren Größen, die dem Ohr geboten werden. Die Abkürzung »PB« soll zwar für »phonetically balanced« stehen, in Wirklichkeit geht man dabei mit einigem Risiko davon aus, daß die phonetischen Realisierungen der Phoneme so geringe Variationen aufweisen, daß sie für das Hörprüfverfahren uninteressant bleiben. Auf Grund der neueren Einsicht in die Akustik der Sprachlaute müssen wir feststellen, daß Testmaterial von der Art, welche als »phonetically balanced« gelten soll, auch wenigstens die sich aus der lautlichen Nachbarschaft ergebenden Variationen – sogenannte kombinatorische Allophone – in repräsentativer Verteilung bieten muß. Diese Forderung nach Bezogenheit auf die aktuellen Lauterscheinungen könnte durch die Bezeichnung »AB« (allophonically balanced) ausgedrückt werden. Daß wir indessen auf andere Weise der Lautbezogenheit besser Rechnung tragen können, soll der nächste Abschnitt erklären.

7. Berücksichtigung der Lautübergänge

Untersuchungen mit Schneiden von Tonbändern haben ergeben, daß die Sprachlaute sich im Redefluß mehr überlappen, als man früher angenommen hat. Z. B. kann ein Tonband mit der Lautfolge »ti« an keinem Punkt so geteilt werden, daß auf der einen Seite bloß »t« gehört wird und auf dem anderen Teil bloß »i«. An jedem Teilungspunkt ist wenigstens auf der einen Seite das Vorhandensein von Konsonant plus Vokal wahrzunehmen⁶. Dieses Ergebnis wird von der folgenden Beobachtung gestützt: Wenn man versucht, aus einem Tonband mit gesprochenem Text die einzelnen Sprachlaute herauszuschneiden und daraus einen neuen Text zusammenzustellen, entsprechend dem, was in einer Setzerei gemacht wird, dann wird der neue Text weniger verständlich, hauptsächlich weil die geteilten Übergangphasen nicht mehr als solche dienen, sondern als völlig

similarity of proximate sounds – so-called combinatory allophones – must be presented in a comprehensive distribution. This demand of reference to the actual sound phenomena could be expressed by the term AB (allophonically balanced). The fact that we can meanwhile make better use of sound contextuality, will be explained in the following paragraph.

7. Sound transition

Experiments made with cutting tapes have shown that speech sounds overlap each other in conversation more than was previously assumed. For example, a tape with the sound series "ti" can nowhere be divided so that the sound "t" can be heard on the one side and the sound "i" on the other. At every point of intersection, the sound of consonant plus vowel can be perceived⁶, at least on the one side. This is supported by the following observation: when the attempt is made to cut the individual sounds out of a tape text and assemble a new one, similar to type-setting, the new text then becomes less intelligible, principally because the divided transition phases no longer serve their original function, but reach the ear in the form of totally unmotivated sound variations and interfere with the perception of the word as an entirety⁷. Interpretation becomes easier if the spoken sounds are cut in the middle, i. e. in the near-stationary phase, so that sections of tape are obtained which contain the transition from one speech sound to the other, and which are then put together to form new texts. Advances had been made so far, that, as early as 1958, the name "dyads" was given to the text cuttings just described⁸.

Speech audiometry has not yet drawn the full consequences from this fact. On the contrary: Gordon E. Peterson, one of the most important names behind the dyad concept, stated in 1959⁹ that, owing to the strong influence of linguistic precepts (linguistic background) concerning the interpretation of speech hearing, "auditive" or "perceptory" phonetics was, for the most part,

⁶ Truby, H. M.: A Note on Visible and Indivisible Speech, Proceedings of the Eighth International Congress of Linguists, Oslo University Press, Oslo 1958. S. 393.

⁷ Harris, C. M.: A Study of the Building Blocks in Speech, Journal of the Acoustical Society of America, 25 (1953). S. 962.

⁸ Peterson, G. E., Wang, W. S.-Y., Sivertsen, Eva: Segmentation Techniques in Speech Synthesis, Journal of the Acoustical Society of America, 30 (1958). S. 739.

⁹ Lehiste, Ilse and Peterson, G. E.: Linguistic Considerations in the Study of Speech Intelligibility, Journal of the Acoustical Society of America, 31 (1959). S. 281.

⁶ Truby, H. M.: A Note on Visible and Indivisible Speech, Proceedings of the Eighth International Congress of Linguists, Oslo University Press, Oslo 1958. S. 393.

unmotivierte Lautabänderungen zum Ohr gelangen und der Perception des Wortes als Ganzes entgegenwirken⁷. Die Interpretation wird leichter, wenn man die gesprochenen Laute in der Mitte, d. h. in der quasi-stationären Phase durchschneidet, so daß man Tonbandstückchen gewinnt, die den Übergang von einem Sprachlaut zum anderen enthalten, und die dann zu neuen Texten zusammengesetzt werden können. So weit war man schon 1958, als man den gerade beschriebenen Textstückchen den Namen »Dyade« gab⁸.

Aus dieser Tatsache hat man bisher in der Sprachaudiometrie nicht die vollen Konsequenzen gezogen. Im Gegenteil: Gordon E. Peterson, einer der wichtigsten Namen hinter dem Dyadenbegriff, meinte 1959⁹, weil man bei der Interpretation vom Gehörten sich von linguistischen Regeln (»linguistic background«) stark beeinflussen läßt, sei die »auditive« oder die »perzeptorische« Phonetik größtenteils »Phonematik« gleichzusetzen. Weil in Lautfolgen bedeutende gegenseitige Lautangleichungen stattfinden, so könne es keine Wortlisten geben, die »phonetically balanced« wären. Dagegen könne eine Auswuchtung nach phonematischen Einheiten erfolgen.

Dieser Gedankengang ist natürlich korrekt, solange von einer Variation der einzelnen Sprachlaute die Rede ist. Anders liegt die Sache, wenn wir nicht die Sprachlaute, sondern die *Verbindung* zweier Laute als Einheiten nehmen. Auf den ersten Blick erscheint das kaum möglich, wegen der großen Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten. Im Deutschen mit seinen 31 Phonemen¹⁰ würde es sich theoretisch um $31 \times 30 = 930$ Lautübergänge handeln, und um so viele Einheiten in einem sprachaudiometrischen Test repräsentativ zu verteilen, müßte man Listen aufstellen, die ihrem Zweck keineswegs entsprechen. Müssen wir also den Gedanken an eine phonetische Auswuchtung fallen lassen?

Zunächst tut man gut daran, zu einer Meinung zu kommen über die Rolle, welche die Übergangslaute für das Sprachgehör spielen. Wir sollten uns nicht mit der bloßen Erfahrung zufrieden geben, daß isoliert gesprochene und ohne Übergangsphasen zusammengesetzte Sprachlaute

equal to "phonematics". As, in sound series, important counteractive sound adaptations take place, no "phonetically balanced" word lists could exist. On the contrary, a counterbalancing in accordance with phonematic units could result.

This chain of reasoning is naturally correct, as long as we are speaking of one variation of individual speech sounds. It is another question, if we take not only the speech sounds, but the connection between two sounds as units. At first sight, this hardly appears possible, on account of the large number of combination possibilities. In German, with its 31 phonemes¹⁰, we would theoretically have $31 \times 30 = 930$ sound transitions, so that, in order to evenly distribute so many units in a speech audiometric test, lists far beyond their requirements would have to be composed. Should we then abandon thoughts of a phonetical counterbalancing?

First of all, it is well to form an opinion on the rôle which transition sounds play in speech-hearing. We should not merely be content with knowing that isolated spoken speech sounds and those put together without transition phases result in less intelligible sound patterns than naturally contextual language.

Under the collective term "Locus", a number of experiments were made, the first dating from 1954¹¹, which were concerned with the information value of sound transitions. I have taken a part of this literature into consideration at another place¹² and attempted to simplify the inventory of dyads for English in a manner which should perhaps make it possible to arrive at a phonetically counterbalanced speech-hearing test in the manner proposed by Peterson. I shall once more briefly describe how this simplification was done, and annex a German word list which is more or less phonetically counterbalanced to transitions sounds.

8. Simplified dyad types

As already mentioned, we can only then give full account of the transition phenomena in hearing tests, if we succeed in grouping them into types and thus reduce the number of counterbalanced units. The possibility of doing this lies in the fact that sounds with the same

⁷ Harris, C. M.: A Study of the Building Blocks in Speech, Journal of the Acoustical Society of America, 25 (1953). S. 962.

⁸ Peterson, G. E., Wang, W. S-Y., Sivertsen, Eva: Segmentation Techniques in Speech Synthesis, Journal of the Acoustical Society of America, 30 (1958). S. 739.

⁹ Lehiste, Hse and Peterson, G. E.: Linguistic Considerations in the Study of Speech Intelligibility, Journal of the Acoustical Society of America, 31 (1959). S. 281.

¹⁰ Jensen, M. K. und Jussen, H.: Lautbildung bei Hörschädigten, Berlin 1970. S. 22.

¹¹ Jensen, M. K. und Jussen, H.: Lautbildung bei Hörschädigten, Berlin 1970. S. 22.

¹² Liberman, A. M., Delattre, P. C., Cooper, F. S., Gerstman, L. J.: The Role of Consonant-Vowel Transitions in the Perception of the Stop and Nasal Consonants, Psychological Monographs, No 379, 1954.

¹³ Kloster-Jensen, M.: Transients in Testing for Speech Perception, Study of Sounds, Vol. 16, S. 53, Tokyo 1973.

weniger verständliche Hörbilder ausmachen als natürlich zusammenhängende Sprache.

Unter dem Sammelbegriff »Locus« liegen eine Menge Untersuchungen vor, die ersten aus dem Jahre 1954¹¹, welche sich mit dem Informationswert der Lautübergänge befassen. Ich habe anderswo¹² einen Teil dieser Literatur berücksichtigt und den Versuch gemacht, für das Englische das Inventar von Dyaden so zu vereinfachen, daß es doch vielleicht möglich sein sollte, zu einem im Petersonschen Sinne phonetisch ausgewuchteten Sprachhörtest zu gelangen. Im folgenden werde ich das Vorgehen bei dieser Vereinfachung nochmals kurz skizzieren, und anschließend eine in bezug auf Übergangslaute einigermaßen phonetisch ausgewuchtete deutsche Wortliste aufstellen.

8. Vereinfachte Dyadentypen

Wie schon erwähnt, können wir den Übergangserscheinungen nur dann bei den Hörtests Rechnung tragen, wenn es uns gelingt, sie in Typen zusammenzufassen und so die Anzahl von auszuwuchtenden Einheiten zu verkleinern. Die Möglichkeit dazu bietet die Tatsache, daß Konsonanten mit gleicher Artikulationsstelle, z. B. Labiallaute, ähnliche akustische Übergangserscheinungen aufweisen in Verbindung mit einem vorausgehenden oder folgenden Vokallaut. Entsprechend verhalten sich dann auch Dentallaute und zum Teil Velarlaute. Diese Kategorien erschöpfen nahezu das deutsche Konsonantensystem. Übrig bleiben *b*, *j*, *ch* und *sch*, die wir später einzeln berücksichtigen werden.

Was die Artikulationsart betrifft, so wollen wir mit zwei Gruppen rechnen, erstens Friktionslauten, die mehr am Geräusch als an dem akustischen Bild des Übergangs vom oder zum Vokal erkennbar zu sein scheinen, und auf der anderen Seite mit den übrigen Artikulationsarten. Wir hätten es demnach mit drei Artikulationsstellen und zwei Typen von Artikulationsarten zu tun, was sechs Gruppen von Dyaden ergibt.

Ein drittes Lautkategorisierungsmerkmal in der Phonetik gilt der Stimmbeteiligung. Indem wir annehmen, daß die Fähigkeit zur Auffassung von Stimmhaftigkeit für die Ergebnisse der sprachaudiometrischen Tests keine bedeutende Rolle spielt, bzw. durch die Vokale im Testmate-

position needed to articulate them, i. e. labials, show similar acoustical transition phenomena in connection with a preceding or a following vowel sound. Dentals, and some of the velars, behave in a corresponding manner. These categories practically exhaust the consonantal system in German. Only *b*, *j*, *ch* and *sch* remain, which we shall consider individually later on.

As far as the *type* of articulation is concerned, we will deal with two groups, first of all the fricatives, which appear to be more recognizable by sound than by the acoustical pattern of the transition from or to the vowel, and then with the remaining types of articulation. We thus have to deal with three articulation positions and two types of articulation manners thus making six groups of dyads.

A third characteristic for categorizing sounds in phonetics is the voicing. Although we assume that the capacity to receive voiced sounds plays no important rôle for the results in speech audiometric tests, or that it is sufficiently accounted for by the vowels in the test material, we pay no attention to this characteristic when counterbalancing the material.

The types of dyads are composed as follows (Fig. 1), with reference to the plan for further compositions.

As prerequisite for our simplification of the dyad inventory, we temporarily assume that a sound transition from consonant to vowel (CV) and its opposite (VC) are the exact reverse of each other and therefore do not need to be tested individually.

Our six groups of dyads become more complicated, however, when we have to differentiate vowels with high and low second formants in the sound transition. In practice, we are dealing with palatal as opposed to velar vowels. This relationship immediately results in the types of dyads being doubled. There are now twelve instead of six. And we still have to consider the remaining consonants [h], [j], [ç], (ch₁) and [ʃ] (sch). [h] is voiceless with a formant structure depending upon the following vowel in each individual case. Acoustically, [h] could be considered as a more or less distinct sound with automatically defined formant structure, and, as we have already excluded voicing characteristics, we can eliminate [h] from our test material.

In the case of [j], we know that its acoustical pattern is similar to that of [i]. It is thus no longer necessary to test the distinguishability of this consonant separately. [j] is therefore left out of the test material.

To be consistent, we would have to retain, on the other hand, [ç], the voiceless correspondent to [j], on account of its sound information value in the material.

¹¹ Liberman, A. M., Delattre, P. C., Cooper, F. S., Gerstman, L. J.: The Role of Consonant-Vowel Transitions in the Perception of the Stop and Nasal Consonants, Psychological Monographs, No 379, 1954.

¹² Kloster-Jensen, M.: Transients in Testing for Speech Perception, Study of Sounds, Vol. 16, S. 53, Tokyo 1973.

Die Audio-Serie!

Hier wurde die Vorstellung von einem rundherum modernen Hörgerät konsequent in die Praxis umgesetzt. Das Resultat: ein Programm, das dem Hörgeräte-Akustiker bei einem Minimum an Lagerhaltung ein Maximum an Anpassmöglichkeiten bietet!

Audio-Select A 1

Drei unabhängig von einander einstellbare Regler erlauben eine optimale Anpassung und eine problemlose Nachanpassung.

Audio-Select A 1/100

Das Spezialgerät für die Fälle mit stark eingegengtem Dynamikbereich.



Audio-Ultra PP A 2

Große Lautstärke verbunden mit vielseitigen Regelmöglichkeiten zeichnen dieses HdO-Gerät aus.



Audio-Direct A 3

Ein Spitzengerät mit Richtmikrofon und drei Reglern (für Ausgangsbegrenzung, Höhenanhebung und Compression). Das Spezialwinkelstück fungiert zugleich als „Windbremse“.



Audio-Ceramic A 4

Mit regelbarer Begrenzung des Ausgangsschalldrucks. Wie alle Audio-Geräte sind auch hier die Bedienungselemente besonders sinnvoll und praktisch angeordnet.



Audio-Magnetic A 5

Für die Fälle, in denen ein Schmalbandgerät gebraucht wird. Fortschrittlich in Form und Technik. Zuverlässig im Gebrauch. Die Audio-Serie eröffnet dem Fachmann völlig neue Dimensionen in der Anpassung.



micro · technic®

1

Abbildung 1
Figure 1

		LABIAL	DENTAL	POST-ALVEOLAR	VELAR
VORDERE VOKALE F ₂ HOCH PALATAL VOWELS SECOND FORMANTS HIGH	PLOSIV NASAL LATERAL	p b m	t d n l		k g ŋ
	FRIKATIV	f v	s z	ʃ	β
HINTERE VOKALE F ₂ TIEF VELAR VOWELS SECOND FORMANTS LOW	PLOSIV NASAL LATERAL	p b m	t d n l		k g ŋ
	FRIKATIV	f v	s z	ʃ	x β

rial genügend berücksichtigt ist, lassen wir bei der Auswertung des Materials dieses Merkmal außer Betracht.

Wir stellen die Dyadentypen folgendermaßen auf (Abb. 1), und verweisen bei der weiteren Entwicklung auf das Schema.

Als Voraussetzung für unsere Vereinfachung des Dyadeninventars gilt vorläufig, daß ein Lautübergang von Konsonant zu Vokal (CV) und dessen Umkehrung (VC) sich spiegelbildlich zueinander verhalten und daher nicht jeder für sich geprüft werden muß.

Unsere sechs Dyadengruppen erfahren jedoch eine Komplikation, indem wir bei den Lautübergängen Vokale mit hohem und mit tiefem 2. Formanten unterscheiden müssen. Praktisch handelt es sich um vordere Vokale gegenüber hinteren. Dieses Verhältnis hat gleich eine Verdoppelung der Dyadentypen zur Folge. Wir bekommen 12 statt 6. Und wir wollen noch zur Frage von den übriggebliebenen Konsonanten [h], [j], [ç] (ch₁) und [ʃ] (sch) Stellung nehmen.

[h] hat stimmloses Geräusch mit einer Formantstruktur, die jeweils besonders vom folgenden Vokal abhängig ist. Akustisch könnte [h] als ein mehr oder weniger ausgeprägter Geräuschlaut mit automatisch gegebener Formantstruktur angesehen werden, und da wir schon das Merkmal der Stimmbeteiligung ausgeschaltet haben, können wir das [h] aus unserem Testmaterial auslassen.

Was [j] betrifft, so wissen wir, daß sein akustisches Bild dem vom [i] ähnlich ist. Somit erübrigt es sich, die Auf-

But we test all other voiceless sounds situated at the end of a syllable and can avoid including a new category of articulation positions by leaving out [ç], a category on its own (palatal). On the other hand, [x], [ch₂] is retained as a velar fricative next to (β), (r)¹³.

To allow [ʃ] to maintain its position as an acoustically distinguishable speech sound, we must test the differentiability opposed to it. This means that we have to include two additional types of dyad: [ʃ] in connection with palatal and velar vowels. As we are here dealing with a fricative, a term must be found for the new category in relation to the articulation point; [ʃ] is thus named "post-alveolar".

The prerequisite mentioned above, namely, that it is unimportant whether we deal with the CV or VC series first, needs a modification in the case of plosives. If a vowel is in transition before a plosive, e.g. [-at-], the dyad naturally shows neither an explosion nor an aspiration, as opposed to [-ta-]. The dyads are therefore not all reversible, and we must count with a greater number of dyad types. We still do not think it is necessary to test for the receptability of [p], [t] or [k], either before or after a vowel, because these plosives also retain their explosion and aspiration phase in a

¹³ The [β] adjacent to [x] (ch₂) naturally only applies to those persons tested who pronounce a velar (or uvular) "r". In the case of the apical r, the sound must be placed adjacent to [ʃ].

faßbarkeit dieses Konsonanten gesondert zu prüfen. Wir lassen daher im Testmaterial [j] aus.

Folgerichtig müßten wir dagegen [ç], die stimmlose Entsprechung zu [j], wegen des informationstragenden Geräusches im Material beibehalten. Wir prüfen aber alle anderen stimmlosen Geräuschaute, die am Silbenende stehen können, und können uns daher erlauben, uns bei dem Auslassen von [ç] eine neue Kategorie der Artikulationsstellen zu sparen, in die [ç] allein gehören würde (palatal). Dem [x] (ch₂) ist dagegen als velarem Frikationslaut ein Platz neben [ʁ] (r) gesichert¹³.

Um das [ʃ] als akustisch gut charakterisierten Sprachlaut zu seinem Recht kommen zu lassen, müssen wir das Differenzierungsvermögen gegenüber dieser Einheit prüfen. Das bedeutet, daß wir mit zwei zusätzlichen Dyadentypen rechnen müssen: [ʃ] in Verbindung mit vorderen und mit hinteren Vokalen. Da es sich um einen Geräuschlaut handelt, muß für die neue Kategorie eine Bezeichnung in bezug auf die Artikulationsstelle gefunden werden; wir nennen [ʃ] »postalveolar«.

Die früher erwähnte Voraussetzung, daß es für die Auf- faßbarkeit belanglos ist, ob wir es mit der Reihenfolge CV oder VC zu tun haben, bedarf einer Modifikation im Falle von Plosivlauten. Wenn ein Vokal in einen Plosivlaut übergeht, z. B. [-at-], so weist die Dyade

¹³ Das neben [x] (ch₂) stehende [ʁ] gilt natürlich nur für Prüflinge, die »r« velar (oder uvular) sprechen. Im Falle von Vorderzungen-r muß der Laut neben [ʃ] gestellt werden.

post-vocalic position, when they are in a final position: [-at], [-at-]. Systematically, a "zero" dyad partner must be reckoned with, i. e. in the transition from and to a pause.

9. Phonetic balancing

Defining the relative occurrence of dyads in a group of texts or lexicon presents no greater difficulties than those of phoneme occurrences. Problems only start when one tries to harmonize the phonetic equilibrium with the other conditions described above (points 2-5). In this text, which is only intended to give a short description, we neither wish to concern ourselves with further phonetic counterbalancing nor with attempts to harmonize with other principles, but we must allow the remark to suffice that the temporal limitation in practical performance of speech audiometry as well as the great simplification of sound transition types forces us to seek compromise solutions or to make them a condition.

10. Word types

The principle of dividing according to minimal redundancy (point 2) already requires a simple phonetical construction of the test words: the person tested should be able to guess as little as possible from the context. On the other hand, the list of test words must not be unnecessarily long. Thirdly, at this initial stage, we have only taken the CV and VC transitions into

2

Abbildung 2
Figure 2

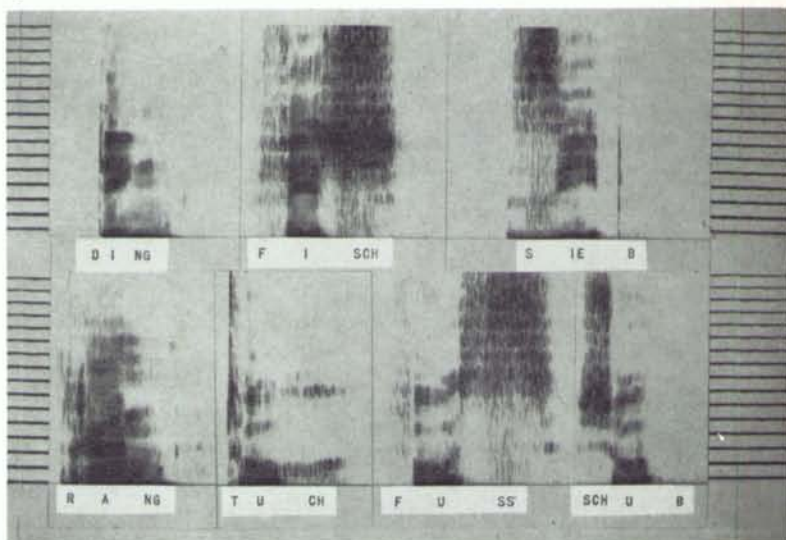
Vgl. Text auf Seite 173
Cf. point 11, page 172

		LABIAL	DENTAL	POST-ALVEOLAR	VELAR
VORDERE VOKALE F ₂ HOCH PALATAL VOWELS SECOND FORMANTS HIGH	PLOSIV NASAL LATERAL	p b m (SIEB)	t d n l DING		k g ŋ (DING)
	FRIKATIV	f v FISCH	s z SIEB	ʃ (FISCH)	ʁ RANG
HINTERE VOKALE F ₂ TIEF VELAR VOWELS SECOND FORMANTS LOW	PLOSIV NASAL LATERAL	p b m (SCHUB)	t d n l TUCH		k g ŋ (RANG)
	FRIKATIV	f v FUSS	s z (FUSS)	ʃ SCHUB	x ʁ (TUCH)

3

Abb. 3 Spektrogramme der sieben Testwörter von Abb. 2. Die Einteilung senkrecht gibt Frequenzen in Stufen von 500 Hz, bis 8000 Hz

Fig. 3 Spectograms of the seven test words from Fig. 2



natürlich weder eine Explosion noch eine Aspiration auf, im Unterschied zu [-ta-]. Die Dyaden sind also nicht alle umkehrbar, und wir müßten mit einer Erweiterung der Anzahl von Dyadentypen rechnen. Wir halten es trotzdem nicht für notwendig, die Auffaßbarkeit von [p] [t] [k] sowohl vor als nach einem Vokal zu prüfen, weil diese Verchlußlaute auch in postvokalischer Stellung ihre Explosion und Aspiration erhalten, indem sie auslauten: [-at], [-at-]. Systematisch ist daher mit einem Dyadenpartner »Null« (Zero) zu rechnen, nämlich beim Übergang von und zu einer Pause. Siehe dazu Punkt 10.

9. Phonetische Ausbalancierung

Die Bestimmung der relativen Dyadenhäufigkeit in einem Text- oder Lexikon-Korpus bietet keine größeren Schwierigkeiten als die der Phonemhäufigkeiten. Probleme entstehen erst dann, wenn man die phonetische Balanciertheit mit den anderen, oben besprochenen Bedingungen (Pkt. 2-5) abzustimmen versucht. Bei der vorliegenden Arbeit, wo es bloß um eine skizzenhafte Darstellung geht, wollen wir uns weder auf die weitere phonetische Ausbalancierung noch auf die Abstimmung mit anderen Prinzipien einlassen, sondern wir begnügen uns mit der Bemerkung, daß sowohl die zeitliche Begrenzung bei der praktischen Durchführung der Sprachaudiometrie als auch die starke Vereinfachung der Lautübergangstypen schon die Bereitschaft zu Kompromißlösungen erzwingt, bzw. zur Bedingung hat.

consideration, not only for the grouping of dyads but in the selection of the phonematic word type as well: CC connections have been omitted. This leads us to draw up natural combinations consisting, in their most simple form, of monosyllables with the structure CVC. The "zero" dyad partner will here automatically be considered, so that every test word contains four dyads, i. e. [ØC-], [-CV-], [-VC-] and [-CØ].

11. Example of a word list

A list of seven words is given (p. 171) to illustrate the remarks made above, especially point 8. As a non-German, I have naturally not trusted myself to draw the consequences from the principles of minimal redundancy (point 2), the signal value (point 3), the chances of confusion (point 4) or the mutual relation of the test words (point 5). I will allow the types of dyads here drawn up to be representative, at least for the time being, without considering their frequency. For clarity of arrangement, the words have been drawn up as described in point 8 (see Fig. 2). The spectrograms in

¹⁴ In order to transform a normal acoustic image into an audiologically anormal one, it is possible to eliminate more or less completely the frequency ranges in the spectrogram of a person with impaired hearing. In this context, we would like to mention our article: "Audiospektrogramm" in the Nordisk Tidsskrift for Tale og Stemme, 17. Jg. 1957, p. 115.

10. Die Frage des Worttyps

Schon das Teilprinzip der minimalen Redundanz (Pkt. 2) verlangt einen einfachen phonematischen Bau der Testwörter: Der Prüfling soll möglichst wenig aus dem Zusammenhang erraten können. Andererseits darf die Liste der Testwörter nicht unnötig lang sein. Drittens haben wir in diesem Anfangsstadium sowohl bei der Gruppierung von Dyaden als auch bei der Wahl des phonematischen Worttyps nur die CV- und VC-Übergänge berücksichtigt, also keine CC-Verbindungen. Das leitet uns auf natürliche Weise zu der Aufstellung von Kombinationen, welche in ihrer einfachsten Form aus Einsilblern mit Struktur CVC bestehen. Dabei wird automatisch auch dem Dyadenpartner »Null« Rechnung getragen, so daß jedes Testwort vier Dyaden enthält, nämlich [ØC-], [-CV-], [-VC-] und [-CØ].

11. Illustration einer Wortliste

Auf Seite 171 geben wir eine Liste von 7 Wörtern, die zur Illustration der obigen Ausführungen, vor allem von Pkt. 8, dienen soll. Als Nichtdeutscher habe ich mir natürlich nicht zugetraut, aus den Prinzipien der minimalen Redundanz (Pkt. 2), des Signalwertes (Pkt. 3), der Verwechselbarkeit (Pkt. 4) oder des gegenseitigen Verhältnisses der Testwörter (Pkt. 5) die Konsequenzen zu ziehen. Ich lasse hier einseitig die aufgestellten Typen von Dyaden vertreten sein, bis auf weiteres ebenfalls ohne Rücksicht auf deren Häufigkeitsrang. Der besseren Übersicht halber sind die Wörter in das in Pkt. 8 erläuterte Schema eingetragen. Siehe Abb. 2. Eine Darstellung der Testwörter, die über die akustische Struktur und das Hörbild mehr aussagt, sind die Spektrogramme in Abb. 3. Die obere Grenze des Frequenzbereichs liegt hier bei 8000 Hz¹⁴. Die Frequenzskala ist linear.

12. Abschließende Bemerkung

Sollte ich mit meinen Ausführungen das Gefühl erweckt haben, daß ich statt einen Beitrag zur Bewältigung einer Aufgabe zu liefern, mich von der Lösung derselben entfernt habe, so möchte ich daran erinnern, daß ich die neueren Forschungsergebnisse meines Faches zur Basis gemacht habe in einem Versuch, die Vielfalt von Lautübergangerscheinungen zu berücksichtigen und dieselben in eine Anzahl von Typen einzuordnen, die die Zahl der sonst verwendeten phonematischen Einheiten weit unterschreitet.

¹⁴ Um ein normales Hörbild in ein audiologisch anormales zu verwandeln, hat man die Möglichkeit, die beim Hörschädigten ausfallenden Frequenzbereiche im Spektrogramm mehr oder weniger vollständig zu verwischen. Wir verweisen hier auf unsere Arbeit »Audiospektrogramm« in Nordisk Tidsskrift for Tale og Stemme, 17. Jg. 1957, S. 115.

Fig. 3 represent test words, giving more information on the acoustical structure and hearing pattern. The upper limit of the frequency range is here situated at 8000 Hz¹⁴. The frequency scale is linear.

12. Concluding remark

If I have, with my discourse, awakened the feeling that I have distanced myself from a problem instead of trying to solve it, I would like to call to mind that I have taken the findings of the most recent research in my field as the foundation in an attempt to consider the large number of sound transition phenomena, and to arrange them into categories far fewer in number than the phonetic units otherwise employed.

Redaktioneller Hinweis

Professor Kloster-Jensens Original-Manuskript ist in deutscher Sprache abgefaßt. Dem Autor gilt Dank dafür, daß er freundlicherweise die englische Übersetzung seines Beitrages revidiert hat.

Publisher's Note

Prof. Kloster-Jensen's paper was submitted in German language. Acknowledgment is to be made to the author for revising the English version before going to press.

Praxis des Hörgeräte-Service

Fritz Hueber

Zusammenfassung Die Praxis des Hörgeräte-Service beginnt schon mit der Übernahme des Gerätes vom Kunden durch den Hörgeräte-Akustiker. Der geübte Fachmann wird gleich an Ort und Stelle feststellen, ob das Gerät wirklich in die Werkstatt muß oder mit ein paar Handgriffen wieder in Ordnung gebracht werden kann.

Muß das Gerät aber wirklich in die Werkstatt, so ist dort die Anwendung einer sinnvollen Meßtechnik unerläßlich, wenn das Service rationell durchgeführt werden soll. Die elektrische und akustische Meßtechnik am Hörgerät hat jedoch mancherlei Fallstricke bereit, wenn sie auch auf den ersten Blick sehr einfach aussehen mag.

Über das Vorgehen bei der Übernahme des Gerätes und über die sinnvolle Durchführung von elektrischen und akustischen Messungen für das Hörgeräte-Service wird hier berichtet.

Jeder, der sich berufsmäßig und ständig mit der Reparatur und dem Service von Hörgeräten befaßt, kennt viele Schliche und Kniffe, um ein defektes Hörgerät wieder in Gang zu bringen. Die entsprechenden Werkstätten sind oft bestens ausgestattet, und die Möglichkeiten zur Messung von Geräten stehen denen der Industrie kaum nach.

Meine Ausführungen richten sich daher eher an den Hörgeräte-Akustiker, der in seiner eigenen kleinen Werkstatt versucht, seinen schwerhörigen Kunden mit relativ bescheidenen Mitteln einen schnellen und ordentlichen Service zu bieten. Sie richten sich aber – zumindest teilweise – auch an den Hörgeräte-Akustiker, der – aus welchen Gründen immer – überhaupt keine eigene Reparaturwerkstatt betreibt, sondern defekte Geräte an den Hersteller oder dessen autorisierten Vertreter zurückschickt.

Die Praxis des Hörgeräte-Service beginnt schon bei der Übernahme des Gerätes vom Kunden durch den Hörgeräte-Akustiker. Die Erfahrung zeigt, daß sich viele Störungen ohne viel Meßaufwand bereits an Ort und Stelle beheben lassen. Ein geübter HG-Akustiker kann meist schon beim Abhören des Gerätes feststellen, wo der Fehler liegt. Dazu ist allerdings wichtig, daß der HG-Akustiker mit den in Frage kommenden Geräten gut vertraut ist und deren Klang beim Abhören kennt. Der HG-Akustiker sollte dazu in *allen* Fällen sein eigenes Ohrpaßstück oder seinen eigenen Stetoclip mit Schlauch verwenden. Denn auf diese Weise lassen sich defekte Schallschläuche oder verstopfte Ohrpaßstücke sofort erkennen.

Wichtig ist, den Kunden genau zu befragen und eine möglichst exakte Fehlerangabe zu erreichen: Ob das Gerät vollkommen tot ist, zeitweise aussetzt, zu viele Bat-

Everybody who is professionally occupied with the repairing and servicing of hearing aids knows many tricks and devices for making a defective hearing aid work again. The corresponding workshops are often well equipped, and the facilities for measuring equipment are scarcely worse than those in industry.

My explanations are therefore rather directed at the hearing-aid consultant who, in his own small workshop, tries to offer a rapid and efficient service to his deaf customers using relatively modest means. But they are also directed – at least in part – to the hearing-aid specialist, who – for whatever reasons – is not operating his own repair shop at all, but who sends defective instruments back to the manufacturer or his authorized representative.

In practice, hearing-aid servicing already starts when the specialist accepts the instrument from the customer. Experience shows that many breakdowns can be eliminated on the spot without a great deal of measurement. An experienced hearing-aid specialist can usually already establish where the defect lies when listening to the instrument to test it. It is, of course, also important that the hearing-aid specialist be well acquainted with the instrument in question and know its tone when listening to it. The specialist should use his own earpiece or his own Stetoclip with tube at *all* events. Then only in this manner can defective sound tubes or blocked earpieces be instantly recognized.

It is important to question the customer thoroughly and attain a fault indication which is as exact as possible: if the instrument is totally dead, ceases to function temporarily, uses up too many batteries, whistles, whines, buzzes, babbles, crackles, roars, distorts or has too little

The Servicing of Hearing Aids in Practice

Summary The servicing of hearing aids in practice already begins when the instrument is received from the customer by the hearing-aid technician. The experienced specialist will establish on the spot whether the instrument really has to go into the workshop or whether it can be made to work again with a few manipulations.

However, if the instrument really must go to the workshop, then the employment of a purposeful measurement technique is indispensable if servicing is to be performed rationally. Electrical and acoustical measurement technique on a hearing aid nevertheless has several stumbling blocks for the unaware, even if it may seem to be very easy on first sight.

This discourse is concerned with procedure when receiving the instrument and the useful realization of electrical and acoustical measurements in the servicing of hearing aids.

terien verbraucht, pfeift, heult, brummt, blubbert, prasselt, rauscht verzerrt, zu wenig Verstärkung hat usw. Vor allem sollte man versuchen, den Fehler bei der Übernahme zu reproduzieren. Ferner ist es wichtig, ob der Fehler immer auftritt oder nur zeitweise, und wenn nur zeitweise, in welcher Situation, z. B. bei Druck auf den Lautstärkesteller oder beim Schütteln des Gerätes usw. Grundsätzlich sollte man bei dieser Überprüfung aber nur neue Batterien verwenden.

Läßt sich beim Überprüfen des Gerätes kein Fehler feststellen, so sollte man sich vergewissern, ob der Kunde mit seinem Gerät wirklich vertraut ist. Trotz ausführlicher und sorgfältiger Unterweisung des Patienten bei der Anpassung des Gerätes treten viele Mängel nur durch unsachgemäße Handhabung auf, wie falsche Schalterpositionen, verkehrt eingelegte Batterien usw. Insbesondere alte Menschen haben oft die größten Schwierigkeiten, sich an die Bedienung eines neuen Gerätes zu gewöhnen, wenn z. B. der an sich vollkommen gleiche O-T-M-Schalter statt an der rechten Ecke des Gerätes – wie bei ihrem alten Gerät – jetzt bei einem neuen Gerät plötzlich an der linken Ecke sitzt.

Wenn aber das Gerät tatsächlich blubbert, brummt oder knurrt, so liegt der Fehler meist an verschmutzten Schalter- oder Batteriekontakten. Während man verschmutzte Schalterkontakte – zumindest provisorisch – meist durch mehrmaliges Betätigen des Schalters kurieren kann, reinigt man verschmutzte Batteriefedern mit einem feuchten Wattestäbchen oder einem Radiergummi. Durch oxydierte Batterie-Kontakte kann aber nicht nur Blubbern und Knurren entstehen, das Gerät kann auch verzerren oder zu leise sein. Tritt der Fehler auch nach der Reinigung noch auf, so liegt er mit einiger Sicherheit im Verstärker.

Eine weitere, leicht zu behebbende Fehlerquelle bei Taschengeräten ist Aussetzen durch defekte Hörerkabel

amplification, etc. One should above all try to have the fault imitated when receiving the instrument. It is furthermore important to know whether the defect occurs continuously or only from time to time, and if the latter, in what kind of situation, e. g. when pressure is applied to the gain control or when the instrument is shaken, etc. It is a basic requirement to use nothing but new batteries when performing these tests.

If no defect can be established when checking the instrument, one should make sure whether the customer is really familiar with it. In spite of exhaustive and careful instruction of the patient when fitting the instrument, many flaws arise on account of improper handling, such as wrong switch positions, wrongly inserted batteries, etc. Especially old people often have the greatest difficulties in getting used to operating a new instrument, if, for example, the completely identical O-T-M switch is now suddenly situated in the left-hand corner of the new instrument instead of on the right-hand corner – as it was on the old instrument.

If, however, the instrument actually shows motor-boating, buzz or rumble, then the fault is usually a result of soiled switches – or battery contacts. Whilst soiled switch contacts can – at least provisionally – be cured by manipulating the switch several times, dirtied battery springs are cleaned with a damp Q-Tip or an eraser.

Oxidized batteries, however, may not only cause motor-boating or rumbling; the instrument can also distort or be too faint. If the defect still occurs after cleaning, then there is some certainty that it will be found in the amplifier.

Another reason for breakdowns in body models which can be easily overcome is to be found in cessations resulting from defective receiver cords and distortions from a defective receiver. But these malfunctions are so trivial that we do not need to discuss them here.

und Verzerrungen durch einen defekten Hörer. Diese Fehler sind aber so trivial, daß wie sie hier nicht weiter besprechen wollen.

Jeder HG-Akustiker kennt wohl auch den Trick, durch Zuhalten des Hörers, bzw. des Schlauchanschlusses zu prüfen, ob eine beanstandete Pfeifstörung im Gerät selbst liegt, oder durch eine defekte Schall-Leitung oder ein undichtes Ohrpaßstück zustandekommt. Hoher Batterieverbrauch schließlich findet seine Erklärung oft darin, daß die Geräte nicht abgeschaltet werden. Auch sollte man den Ein-Ausschalter kontrollieren: Das Gerät muß nach dem Ausschalten wirklich stromlos sein, darf also keinerlei Funktion zeigen. Ist der HG-Akustiker der Meinung, daß das beanstandete Gerät sonst einwandfrei funktioniert, so sollte der Kunde dazu angehalten werden, eine Aufstellung darüber zu bringen, wie oft er die Batterie wechseln muß und wie lange pro Tag das Gerät durchschnittlich in Betrieb ist. Die Erfahrung zeigt nämlich, daß angeblich zu hoher Batterieverbrauch bei sonst einwandfrei funktionierenden Geräten fast nie am Gerät selbst liegt.

Jeder HG-Akustiker wird die hier andeutungsweise aufgezählten Servicearbeiten beherrschen und dadurch dem Kunden sofort helfen können. Hat die Überprüfung jedoch gezeigt, daß ein Gerät tatsächlich defekt ist, dann muß es wohl oder übel in die Werkstatt.

Fast jede Firma oder jeder Verband stellt Ihnen heute Reparaturformulare zur Verfügung, auf welchen die festgestellten Mängel nur angekreuzt werden müssen. Bitte unterziehen Sie sich dieser kleinen Mühe! Machen Sie keine allgemeinen Angaben wie »defekt« oder »zur Überholung«. Daß das Gerät defekt ist, ist klar, sonst käme es ja nicht in die Werkstatt. Und die »Überholung« kann dem Kunden unnötig teuer zu stehen kommen, wenn darunter eine umfassende Reparatur verstanden wird.

Auch seien Sie bitte sparsam mit Anmerkungen wie »eilig« oder »eilt sehr«. Jede gute Werkstatt wird ihren Ehrgeiz darin sehen, Reparaturen so schnell wie möglich zu erledigen. Wenn aber auf jedem Reparaturschein »eilt sehr« steht, so verliert dieser Hinweis sehr schnell an Wirkung.

Nun ist das Gerät also in der Werkstatt und ich bin damit beim Kern meines Themas angelangt.

Die sicherste und schnellste Methode, die Funktion eines Hörgerätes zu überprüfen, ist eine akustische Messung in der Prüfbox oder im schallabsorbierenden Raum. Natürlich ist in einer kleinen oder mittleren Werkstatt weder das eine noch das andere vorhanden, denn der Einsatz einer solch aufwendigen Apparatur in einer Werkstatt durchschnittlicher Größe kann weder sinnvoll

Every hearing-aid specialist is certainly familiar with the trick of testing whether a whistling noise complained about is in the instrument itself or whether it is caused by a defective sound tubing or a leaking earpiece by holding his hand over the receiver or the tube connection.

Finally, a high battery consumption is often to be explained by the instrument not having been switched off. The on/off switch should also be checked: the instrument must be completely free of current after switching off, and should therefore show no function. If the hearing-aid specialist thinks that the instrument in question otherwise functions faultlessly, the customer should then be asked to describe how often he has to change the batteries and the average amount of time per day during which he has the instrument in operation. For experience shows that an apparently too-high battery consumption in instruments functioning otherwise perfectly is practically never to be found in the instrument itself.

Every hearing-aid technician has mastered the servicing operations here listed as an indication and will therefore be able to help the customer at once. But if the test has shown that an instrument really is malfunctioning, then it must at all events go to the workshop.

Nearly every company or association will nowadays supply you with servicing sheets on which the defects established need only be indicated with a cross. Please make this small effort! Do not give general indications such as "defect" or "for checking over". It is clear that the instrument is malfunctioning; otherwise it would certainly not come into the workshop and the "check over" may become unnecessarily expensive for the customer if a comprehensive overhaul is involved.

Please also be sparse with remarks such as "urgent" or "very urgent". Every good workshop is obliged by its sense of honour to complete repairs as quickly as possible. If, however, "very urgent" is to be found on every servicing sheet, this remark will very quickly lose its meaning.

Now that the instrument has been handed in to the workshop, I have arrived at the central theme of my discourse.

The safest and quickest method of testing the function of a hearing aid consists of an acoustical measurement in the test box or in an anechoic room. Naturally, neither the one nor the other facility is available in a small or medium-sized workshop, for the employment of such a large-scale apparatus in a workshop of average size can be neither useful nor economical. But if a measurement box actually is available, then two basic mistakes are often made:

1) As it is scarcely to measure with input sound pres-

3x omikron 500

die 3 Typen aus der modernen Hörgerätereihe:

*alle mit frontaler Schallaufnahme
alle mit stufenloser Tonregelung
und natürlich alle mit Electret-Mikrofon*

... das geeignete Gerät für jeden Hörschaden

500 DGC

bei kombinierter
und Innenohr-
Schwerhörigkeit,
lineare Compression

Die Regel- und
Begrenzungs-systeme
zeichnen sich durch
grosse Wirksamkeit
und minimale Ein- und
Ausschwingzeiten aus.

500 PC

bei kombinierter
und Innenohr-
Schwerhörigkeit,
Peak-Clipping



500 PP

bei starker
Schwerhörigkeit,
grössere
Verstärkung

**... und für den Händler
sehr wichtig:**

Äusserst bedienungs-
und service-
freundliche Bauart.

Schreiben Sie uns.
Wir senden Ihnen aus-
führliche Unterlagen.

Über 25 Jahre omikron
Erfahrung stehen zu Ihrer
Verfügung.



Vertrieb und Service
in Deutschland:

Omikron Hörgeräte HmbH
2000 Hamburg 65
Heegbarg 17, Tel. 602 10 04

noch rentabel sein. Steht aber doch eine Meßbox zur Verfügung, so werden oft zwei grundlegende Fehler gemacht:

1) Da man in der Box wegen der mangelnden Schallisolation gegenüber der Umgebung kaum mit Eingangsschalldrücken unter 60 dB messen kann, werden die Geräte oft übersteuert, wenn zur Feststellung der größten Verstärkung deren Lautstärkesteller voll aufgedreht wird. Man erhält dann eine Kurve, die ein Mittelding zwischen einer Verstärkungskurve und einer Kurve des größten erreichbaren Schallpegels ist und mit den tatsächlichen Daten des Gerätes überhaupt nichts mehr gemein hat.

Eine Messung mit einem Eingangspegel von 50 dB ist infolge störender Raumgeräusche andererseits oft nicht möglich oder zumindest schwierig. Man muß dann eventuell auf die automatische Aufzeichnung der Kurve mit dem Pegelschreiber verzichten und zu einer punktwisen Aufnahme der Kurve übergehen, was aber den Reiz und den Nutzen der ganzen Sache wesentlich reduziert.

2) Es wird meist nicht bedacht, daß infolge der kleineren geometr. Abmessungen der Box die darin gemachte Messung eher eine Druckkammer- als eine Freifeld-Messung ist. So praktisch die Box zum Vergleich zweier Geräte ist, zur Aufnahme absoluter Kurven ist sie nur bedingt geeignet. So spielt z. B. auch die Lage des Gerätes innerhalb der Box eine nicht unerhebliche Rolle. Insbesondere bei den höheren Frequenzen kommen oft beachtliche Abweichungen von der normalen Freifeldkurve zustande, die z. B. bei 3000 Hz bis 10 dB betragen können. Es hat dann den Anschein, als hätte das gemessene Gerät eine schlechtere Höhenwiedergabe als die von der Herstellerfirma veröffentlichte Kurve, die meist eine Freifeldkurve ist, d. h. die Kurve einer Messung im schallabsorbierenden Raum.

Wenn wir aber davon ausgehen, daß die Durchschnittswerkstatt gar keine Meßanlagen dieser Art besitzen wird, so müssen wir eine einfachere Methode finden, um die Verstärkung und die Wiedergabe eines HG zu überprüfen. Tatsächlich gibt es eine solche Methode. Sie wird vielerorts praktiziert und beruht auf der simplen Überlegung, daß das Gerät in Ordnung sein muß, wenn seine wesentlichen Teile – Mikrofon, Verstärker und Hörer – in Ordnung sind.

Wo man mit der Prüfung beginnt, hängt natürlich von dem Bild des Fehlers ab und von der vermuteten Ursache. Wir wollen hier die Wandler, also Mikrofon und Hörer, als erstes besprechen.

Eine gewisse Hilfe bei der Lokalisierung des Fehlers bietet schon die fast stets vorhandene Telefospule: Ist in der Stellung »Telespule« die Wiedergabe laut und

sures of below 60 dB on account of insufficient sound insulation against the surroundings, the instruments are often overdriven if their gain control knob is fully turned on when testing for the maximum gain. A curve is then obtained which is a halfway thing between an gain curve and a saturation sound pressure level curve, and which has nothing more at all in common with the actual data of the instrument.

A measurement undertaken with an input level of 50 dB, on the other hand, is often not possible or at least difficult on account of disturbing room noises. The automatic registration of the curve with the level recorder must eventually be abandoned and a point curve registration adopted which considerably reduces the comfort and usefulness of the entire affair.

2) It is often not considered that, as a result of the smaller geometrical dimensions of the box, the measurements made in it resemble more closely a pressure chamber rather than a free-field measurement. However practical the box may be for a comparison of two instruments, it is only limitedly useful in registering absolute curves. Thus, for example, the position of the instrument within the box plays no unimportant part. Especially with the higher frequencies, considerable deviations from the normal free-field curve often occur, which at 3000 Hz, can easily extend from 1 to 10 dB. It then has the appearance that the instrument measured has a worse reproduction of high frequencies than shown in the curve published by the manufacturer, which is usually a free-field curve, i. e. the curve of a measurement in an anechoic room.

If we start from the assumption that the average workshop possesses no measuring equipment of this type, then we must find a simpler method of testing the amplification and the reproduction of a hearing aid. Such a method actually exists. It is employed in many places and is based on the simple consideration that the instrument must be in order if its essential parts – microphone, amplifier and receiver – are also in order.

The point where one starts testing depends naturally upon the description of the defect and its suspected source. So we then wish to discuss first of all the transducer, that is to say, microphone and receiver.

In localizing the defect, a certain amount of help is offered by the telephone pick-up coil which is almost always present: if the reproduction is to be heard loud and clear at the "coil" position, and only a gentle crackling is to be heard at the "microphone" position, then it is certain that the amplifier and receiver are in order and the defect is to be found in the microphone. If, on the other hand, the reproduction is bad at both switch

klar und in Stellung »Mikrofon« nur ein leises Krächzen zu hören, so ist sicher, daß Verstärker und Hörer in Ordnung sind und der Fehler im Mikrofon liegt. Ist umgekehrt in beiden Schalterstellungen die Wiedergabe schlecht, so liegt der Fehler sicher nicht im Mikrofon.

Durch provisorisches Einbauen eines guten Wandler-Exemplares kann man allein durch Abhören den Fehler sehr schnell lokalisieren. Dabei kommt einem die Tatsache zu Hilfe, daß z. B. bei defekten magnetischen Wandlern eine Verringerung der Empfindlichkeit fast immer auch mit einer Einengung des Frequenzbereiches Hand in Hand geht. Das heißt der Unterschied zu einem guten Exemplar ist deutlich hörbar.

Ähnliches gilt auch für Keramik-Mikrofone, und nur das moderne Elektret-Kondensator-Mikrofon macht hier eine Ausnahme. Beim Elektret-Kondensator-Mikrofon kann es vorkommen, daß durch Depolarisation des Elektreten ein Teil der Empfindlichkeit verloren geht, und zwar *ohne* daß sich dabei der Frequenzgang hörbar ändert. Dieser Fehler ist allerdings äußerst selten. Wenn ein Elektret-Kondensator-Mikrofon oder auch ein Keramik-Mikrofon defekt ist, so kommt meist überhaupt nichts mehr oder nur ein leises Rauschen heraus.

Es muß aber an dieser Stelle vermerkt werden, daß das Elektret-Kondensator-Mikrofon bisher alle Skeptiker Lügen gestraft hat, die bei seiner Einführung zur Vorsicht und Zurückhaltung geraten haben. Das Elektret-Kondensator-Mikrofon hat sich als äußerst robustes Bauelement erwiesen, das sowohl bei der Fertigung der Geräte als auch im praktischen Gebrauch weniger Ausfälle verursacht als das elektromagnetische Mikrofon.

Wenn wir nun wieder zu unserem defekten Hörgerät zurückkommen und durch Abhören und Vergleich mit einem guten Exemplar festgestellt haben, daß z. B. Hörer und Mikrofon in Ordnung sind, so kann der Fehler

positions, the defect is certainly not situated in the microphone.

By the provisional insertion of a functioning transducer, the defect can be localized very quickly just by listening. In this, another fact is of assistance: a reduction of sensitivity in malfunctioning magnetic transducers, for example, almost always goes hand in hand with a restriction of the frequency range, i. e. the difference to a good transducer can be heard clearly.

A similar situation is also valid for ceramic microphones, and only the modern electret condenser microphone here constitutes an exception. In the case of the electret condenser microphone, a part of the sensitivity can be lost by depolarization of the electrets, *without* the frequency response being audibly changed in this case. This defect is, in any case, extremely rare. If an electret condenser microphone or even a ceramic microphone is malfunctioning, then either nothing at all or only a gentle noise can generally be heard.

It must, however, be said at this point that the electret condenser microphone has proved all those skeptics to be wrong up till now, who recommended caution and reserve when it was introduced. The electret condenser microphone has proved itself to be an extremely robust component causing fewer breakdowns than the electromagnetic microphone, not only in manufacturing the instruments, but also in their practical use.

If we now return again to our defective hearing aid, and have established by listening and comparison with a good transducer that, for example, receiver and microphone are in order, then the defect can really only be discovered in the amplifier. It is nevertheless often the case that, after removing a defect in the amplifier, one is still not sure if it then works faultlessly and has full gain. The simplest method of testing the function of an

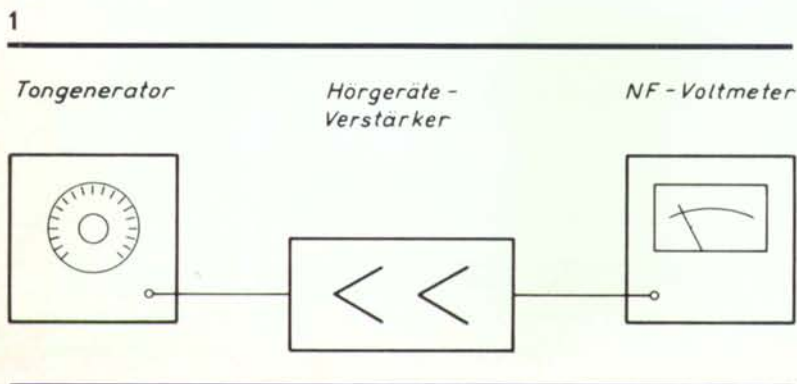


Abbildung 1

Figure 1

Tongenerator = AF-generator

Hörgerät-Verstärker = Amplifier

NF Voltmeter = AF-mV-meter



Neu bei Danavox 747 PP Stereo, Taschenhörgerät

Überragende Technik:

integrierte Operationsverstärker (86 Transistorfunktionen entsprechend)

Stromversorgung - 6 V - mittels fest eingebauter Spezialakkus und elektronisch geregelter Ladevorrichtung

Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten

zwei getrennt arbeitende Übertragungskanäle

freie Hörerwahl für jedes Ohr

lineare Dynamikkompression

Tiefenbescheidung für jedes Ohr getrennt

einstellbar

ungewöhnlich transparente Übertragungseigenschaften



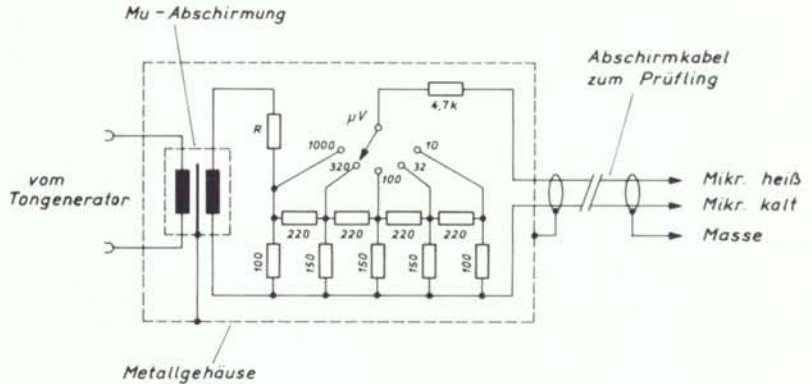
Danavox

Danavox GmbH, 4150 Krefeld, Moerser Str, 162

Abbildung 2

Figure 2

Mu-Abschirmung = Mu-shielding
 Abschirmkabel zum Prüfling =
 Shielded cable to amplifier input
 Vom Tongenerator =
 from AF-generator
 Mikr. kalt = "Cold" microphone
 Mikr. heiß = "Hot" microphone
 Masse = ground
 Metallgehäuse = Metallic case



eigentlich nur mehr im Verstärker liegen. Oft ist es jedoch auch so, daß man nach Behebung eines Fehlers im Verstärker nicht sicher ist, ob dieser nun einwandfrei funktioniert und die volle Verstärkung hat. Die einfachste Methode die Funktion des Verstärkers zu überprüfen besteht bekanntlich darin, daß man »vorne« eine kleine Signal-Spannung einspeist (1000 Hz) und »hinten« das verstärkte Ausgangssignal mißt (Abb. 1). Viele Firmen geben heute schon in ihren Reparaturunterlagen an, wie groß das Ausgangssignal für eine bestimmte Eingangsspannung sein muß. Gegebenenfalls wird Ihnen der Hersteller des Gerätes diese Angaben auf Anfrage gerne mitteilen.

So einfach aber das Prinzip dieser Messung ist, so groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß dabei etwas daneben geht und man vollkommen falsche Werte erhält.

Die Schwierigkeiten beginnen bereits mit der Ankopplung des Tongenerators an den Verstärker. Einmal sind die benötigten Signal-Spannungen viel kleiner, als man sie auf den meisten Generatoren verlässlich einstellen kann – in der Regel etwa 10 μV bis 50 μV – zum anderen muß der »kalte« Mikrofon-Anschluß am Verstärker nicht notwendigerweise mit dessen Masseleitungen identisch sein, wodurch sich beim Zusammenschalten Kurzschlüsse oder Brummeinstreuungen ergeben können. Man verwendet daher zur Anpassung zwischen Generator und Verstärker eine sog. Mikrofon-Nachbildung, die nicht nur die geforderte galvanische Trennung besorgt und die Abschwächungen, sondern auch die Ausgangs-Impedanz eines durchschnittlichen Hörgeräte-Mikrofon (ca. 5 k Ω) nachbildet, Abb. 2.

Die Eichung dieser Anordnung erfolgt so, daß für eine gegebene Eingangsspannung vom Tongenerator der

amplifier is known to consist in feeding in a small signal voltage "in front" (1000 Hz), and measuring the amplifier output signal. Figure 1. Many manufacturers nowadays indicate in their repair sheets how large the output signal has to be for a definite input voltage. If required, the manufacturer of the instrument will willingly supply you with this information upon your inquiry.

However simple this measurement seems in principle, the probability of something going wrong and completely erratic values being obtained is high.

Difficulties already start with the coupling of the AF-generator to the amplifier. On the one hand, the signal voltages necessary are much smaller than can be reliably set on the majority of generators – as a rule, approximately 10 μV to 50 μV – on the other hand, the "cold" microphone connection to the amplifier need not necessarily be identical with its ground wire, so that short circuits or hum interference can take place when connecting together.

For the matching generator and amplifier, one therefore uses a so-called "phantom" microphone, which does not only supply the galvanic separation and the attenuations required, but also imitates the output impedance of an average hearing-aid microphone (approximately 5 k Ω), Figure 2.

The calibration of this arrangement is performed by changing the resistance R for a given input voltage from the AF-generator until *double* the given values for the output voltage is obtained when measuring with a high-ohmic tube voltmeter. When the "phantom" microphone is terminated with its own impedance value, the correct voltages are then obtained. In this manner, the

3

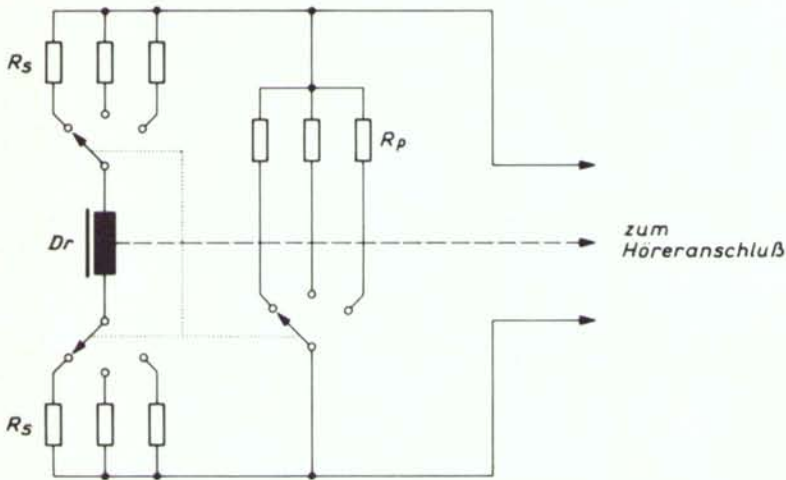


Abbildung 3

Figure 3

Zum Höreranschluß = To amplifier output

Dr = choke

Widerstand R solange verändert wird, bis sich bei Messung mit einem hochohmigen Röhrenvoltmeter das *Doppelte* der angegebenen Werte für die Ausgangs-Spannung einstellt. Bei Abschluß der Nachbildung mit ihrem eigenen Impedanz-Wert ergeben sich dann die richtigen Spannungen. Auf diese Weise werden bei der Messung der Verstärker auch deren Eingangs-Impedanz und die Belastung des Mikrofons durch den Verstärker berücksichtigt.

Da die Mikrophon-Nachbildung käuflich nicht zu erwerben ist, kommt wohl nur ein Selbstbau in Frage, der aber einem geschickten Reparatur-Techniker nicht schwer fallen dürfte.

Ebenso wie am Eingang muß der Verstärker auch am Ausgang mit der richtigen Impedanz abgeschlossen werden, wenn man richtige Meßergebnisse erhalten will. Im einfachsten Fall kann man dazu gleich den vorgesehenen Hörer benutzen. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Impedanz eines Hörers sehr stark frequenzabhängig ist und außerdem von der akustischen Belastung des Hörers (Schlauch, Ohrmulde) abhängt. Für genaue Messungen ist es daher vorteilhaft, den Hörer durch eine rein elektrische Nachbildung zu ersetzen. Diese besteht aus einer Drossel, Abb. 3, mit möglichst hoher Selbstinduktion und möglichst kleinem ohmschen Widerstand, die zur Bildung der gewünschten Impedanz mit Serien- und Parallel-Widerständen beschaltet wird.

(Wird fortgesetzt)

input impedance of the amplifier is also considered when measuring it as well as the loading of the microphone by the amplifier.

As a "phantom" microphone cannot be bought, only a do-it-yourself model can be considered which should not, however, be difficult for a skilled repair technician.

If correct measurement results are to be obtained, the amplifier must also be terminated with the correct impedance at the output, just as at the input. The easiest way is simply to use the receiver provided for it. But it must also be considered that the impedance of a receiver depends to a very great extent on the frequency and on the acoustical loading of the receiver as well (tube, earpiece). For exact measurements, it is therefore preferable to replace the receiver by a purely electrical "phantom". This consists of a choke, Figure 3, with the highest possible self-induction and the lowest possible ohmic resistance. To form the desired impedance series and parallel resistors are provided.

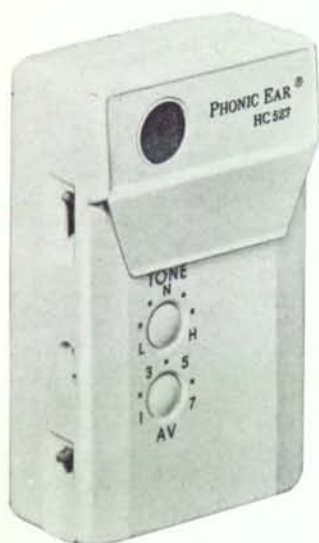
(To be continued)

PHONIC EAR®

HÖRGERÄT

MODELL HC 527

Kein Peak Clipping • PC-U-S-PP in einem • Keine Verzerrung



Masstabsgetreue
Abbildung
Gewicht: 56 gr.



Ihre Erfahrung und unsere Technologie
haben dieses Gerät ermöglicht:

- **Integrierte Schaltung mit dynamischer Kompression (DGC)** (speziell von PHONIC EAR® entwickelt).
- **Geringe Verzerrung** (max. 4‰) bei max. Ausgangsschalldruck – **grosser Signal/Geräusch-Abstand.**
- **Hervorragender dynamischer Bereich** – eingebaute **Stufenlose Ton-Kontrolle** über einen **breiten Frequenzbereich** von "L" über "N" zur "H" Kurve.
- **Max. Ausgangsschalldruck-Kontrolle (MPO)** – **Automatische Verstärkerkontrolle** durch DGC.
- Eingebaute, hochleistungsfähige **Telefonspule** – **Audio-Buchse** zum Anschluss für FM PHONIC EAR® UKW System, Radio, Rekorder, Fernseher usw.
- **Feuchtigkeitsbeständige Konstruktion** – stossfestes und wasserdichtes Electret-Mikrofon (speziell für PHONIC EAR® entwickelt).

GARANTIE: 2 Jahre. Jedes Hörgerät tauschen wir sofort gegen ein neues Gerät aus. 90 Tage auf Hörerleitungen und Ohrhörer.
BETRIEBSKOSTEN: Keine Batteriekosten. HC 527 hat aufladbare Batterien eingebaut. Bei voller Ladung ist das HC 527 Hörgerät für 90 h betriebsbereit. Das Ladegerät ist in einem dekorativen Etui eingebaut.

PHONIC EAR INT. GERMANY

6000 Frankfurt a.M. 1 · Bockenheimer Landstrasse 55 · Telefon: (0611) 72 58 59

PHONIC EAR INTERNATIONAL A/S

Hojnaesvej 75 · DK-2610 Rodovre Kopenhagen · Telefon (01) 41 22 21

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. 1. 1969« geprüft.

Die erteilten Bauartnummern, die Beschreibungen der Geräte und die Prüfungsergebnisse werden in den PTB-Mitteilungen veröffentlicht. 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.

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

Erteilte Bauartnummer:

(Stand: 15. Juli 1974)

Type approval No:

(Status: July 15, 1974)

250	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	735 DC Danavox International A/S, Kopenhagen, Dänemark Danavox GmbH, Krefeld
251	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	735 DS Danavox International A/S, Kopenhagen, Dänemark Danavox GmbH, Krefeld
252	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	735 DV Danavox International A/S, Kopenhagen, Dänemark Danavox GmbH, Krefeld
253	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	Discriminator II EL Willco Hörgeräte, Hamburg
254	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers:	Monarch EL PC Willco Hörgeräte, Hamburg
255	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	Exquisit Minor ABK Viennatone, Wien, Österreich Viennatone, Hannover
256	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	AUDIO-ULTRA A 2 Toephholm + Westermann, Vaerloese, Dänemark micro-technic, Hüber + Co., Stuttgart
257	Typbezeichnung / model: Hersteller / manufacturers: Antragsteller / proposer:	AUDIO-MAGNETIC A 5 Toephholm + Westermann, Vaerloese, Dänemark micro-technic, Hüber + Co., Stuttgart

Hörbehinderte und Hörgeräte-Akustiker horchen auf:



überzeugend gute Ergebnisse im Sprachaudiogramm mit der neuen Unitron-Serie 205.

Mit der neuen ALC-Serie 205 bietet Unitron dem Hörbehinderten Geräte, die seinem Dynamikbereich maximal angepaßt sind, und die ihm optimale Sprachverständlichkeit vermitteln.

Ob Klirrfaktor, Stabilität des Frequenzgangs bei hohem Eingangsschalldruck, ob Ein- und Ausschwingzeiten, Kompressionschwelle oder Sprach- und Dyna-

mikbereich — in der neuen Unitron-Serie 205 wurden alle Faktoren der Sprachverständlichkeit gewissenhaft erprobt: Klinische und audiologische Versuche und Vergleiche ergaben eine Verbesserung bis zu 50 Prozent gegenüber herkömmlichen Geräten! Zusätzlich einstellbare Regler erlauben dem Hörgeräte-Akustiker die Begrenzung des Ausgangsschalldrucks und die Absenkung der Tiefen.

Testen Sie die neue Unitron-Serie; Sie werden erkennen: Unitron 205 durchbricht alle bisherigen Grenzen.

UNITRON

2800 BREMEN 1, Auf den Häfen 29 - Tel. (0421) 32 3131 Telex 02-44931

Canada - 685 Wabanaki Drive, Kitchener, Ontario

Garantierter 24-Stunden-Reparatur-Service

Buchbesprechungen

Ivar Veit, *Technische Akustik. Kamprath-Reihe »kurz und bündig«*, Vogel-Verlag, Würzburg 1974. 160 Seiten, 130 Abbildungen, dreifarbig, brosch. DM 22.80.

In der bewährten, einprägsamen Darstellung dieser Reihe behandelt das sorgfältig hergestellte Buch Grundlagen und Anwendungen der Physikalischen, Physiologischen und Elektro-Akustik. Durch weitgehenden Verzicht auf theoretische Herleitungen bietet es auf knappem Raum eine erstaunliche Fülle von Definitionen, Gleichungen, Tabellen und Merksätzen in drucktechnisch geschickter Hervorhebung, so daß es ein übersichtliches, leicht zu benutzendes Nachschlagewerk und Repetitorium darstellt.

Neben Grundlagen über Schwingungssysteme, Schallerzeugung und -ausbreitung sowie elektrisch-mechanische Analogien finden sich spezielle Abschnitte über elektroakustische Wandler (einschließlich moderner Miniatur-Wandler), akustische Meßtechnik (mit einer ausführlichen Anleitung zum Gebrauch des Smith-Diagramms), Physiologische Akustik (einschließlich Audiometrie und Hörgeräte), Schallaufzeichnung, Lärmbekämpfung und Schallschutz, Ultraschall (einschließlich medizinischer Anwendungen). Recht eingehend wird auch die musikalische Akustik behandelt.

Das Buch wendet sich gleichermaßen an Studenten, Labo-ranten, Ingenieure, Physiker, Hörgeräteakustiker und alle anderen mit akustischen Problemen beschäftigten Personen. Die einschlägige Mathematik (z. B. Schwin-gungs-Differentialgleichungen und die komplexe Be-

handlung von harmonischen Schwingungen) wird vor-ausgesetzt.

Wenn auch ein Buch dieses Umfangs auf viele spezielle Fragen keine erschöpfende Auskunft geben kann, so ist es doch als erste Quelle rascher und fachlich zuverlässiger Information von großem Wert und uneingeschränkt zu empfehlen.
D. Guicking, Göttingen

Jens Blauert, *Räumliches Hören. (Monographien der Nachrichtentechnik). VIII, 256 Seiten, Lw. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1974. DM 48,-.*

Die in den letzten Jahren in steigendem Maße gewonne-nen Forschungsergebnisse über räumliches Hören aus den unterschiedlichen Disziplinen wie der Physik, der Nach-richtentechnik, der Unterhaltungsakustik, der Otologie und der Psychologie sind in einer umfassenden Mono-graphie dargestellt worden. Der Verfasser bringt einen Großteil der Erfahrung an eigenen Experimenten mit ein. So wird ein großes Interesse an diesem Buch bei dem sich mit Akustik im weitesten Sinn befaßten Personenkreis zu finden sein. Auch der Hörgeräte-Akustiker wird be-merkenswerte Hinweise für sein gesamtes Wissensgebiet finden. Die didaktisch hervorragende und verständliche Darstellungsweise bereitet den Leser zunächst mit Grund-lagen auf die eigentlichen Themen vor, nämlich das

Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik

Neues Postfach

Der Verlag bittet zu beachten,
daß seine Postfachnummer
geändert worden ist:

median-verlag
69 Heidelberg 1
Postfach 103964

Journal of Audiological Technique

New P. O. Box

Kindly note that all correspondence
should now be adressed to:

median-verlag
P. O. Box 103964
69 Heidelberg 1, W.-Germany

Stellenangebot

Moderne Hörgeräte von micro-technic werden immer vielseitiger anwendbar und gewinnen erst durch den gut ausgebildeten Hörgeräte-Akustiker ihren vollen Anwendungsnutzen. In dem Maß, wie moderne Hörgeräte immer komplizierter werden, wächst auch die Notwendigkeit einer immer umfangreicheren fachlichen Information des Personenkreises, der sich mit Hörgeräten und deren Anpassung befaßt.

Um den großen Kreis unserer Hörgeräte-Akustiker-Kunden künftig noch besser zu informieren, suchen wir einen

technisch-wissenschaftlichen Berater

der die Aufgabe haben wird, die technisch-akustischen Besonderheiten unseres Geräteprogramms in Wort, Schrift und Bild begreiflich zu machen. Zum künftigen Aufgabenbereich dieses Mannes gehören:

Repräsentation unseres Hauses bei Fachveranstaltungen durch Vorträge.

Verfassen von Beiträgen zur Veröffentlichung in der Fachliteratur. In Zusammenarbeit mit unserer Werbeabteilung Herstellung von audio-visuellem Informationsmaterial, Broschüren und Bulletins.

Schulung, Unterrichtung und Betreuung der Besucher aus unserem Kundenkreis.

Informationsbesuche bei unseren Kunden.

Weiterentwicklung unseres Hörgeräte-Programms.

Gesucht wird eine Persönlichkeit, die, neben einer guten Ausbildung auf dem elektronisch-akustischen Gebiet, die Fähigkeit hat, sich mit dem für die Hörgeräte-Akustik nötigen medizinischen Wissen vertraut zu machen und die bei all diesen Fähigkeiten ganz besonders dazu in der Lage ist, Kompliziertes leicht begreiflich darzustellen und in freier Rede vorzutragen. Englische Sprachkenntnisse in Wort und Schrift sind erwünscht.

Dafür bieten wir eine zeitlich und fachlich umfassende Einarbeitung, einen der vielseitigen Befähigung entsprechenden Jahresverdienst, Geschäftswagen und die angenehme Zusammenarbeit mit einem erfolgsgewohnten, tatkräftigen Team.

Richten Sie Ihre kurzgefaßte Bewerbung, mit Angabe Ihrer bisherigen Tätigkeitsgebiete und des letzten Jahreseinkommens, die wir absolut vertraulich behandeln werden, an



7 Stuttgart 70 · Postfach 126

räumliche Hören bei einer Schallquelle und bei mehreren Schallquellen und in geschlossenen Räumen.

Das Buch bringt dem Leser großen Gewinn auf diesem speziellen Gebiet, noch dazu erstmals eine solche Zusammenfassung dankenswerterweise in Arbeit genommen wurde. W. G.

(Zu beziehen durch Abt. BUCHVERTRIEB, median-verlag, 69 Heidelberg 1, Postfach 10 39 64)

Nachrichtentechnische Fachberichte Band 48/74: Hörrundfunk 3, herausgegeben vom Institut für Rundfunktechnik GmbH/Hamburg, 340 Seiten, 275 Bilder und Tabellen, Format A 4, Leineneinband, Preis DM 72,-. VDE-Verlag GmbH, Berlin, 1974.

Vom 27. bis 29. 11. 1973 veranstaltete die Nachrichtentechnische Gesellschaft – eine Fachgesellschaft des VDE – die 3. Fachtagung Hörrundfunk.

Die Veranstaltung stand im Zeichen des 50jährigen Rundfunkjubiläums in Deutschland. Drei Übersichtsvorträge von K. Vogt »Entwicklungsgeschichte der AM-Übertragungstechnik im Hörrundfunk«, von G. Schadwinkel »Entwicklungsgeschichte der Studio- und Aufzeichnungstechnik« sowie dem verstorbenen W. Nestel »UKW – die Welle der Freude« hatten das Jubiläum zum Motto.

Darüber hinaus referierten zahlreiche Fachleute über neue Entwicklungen auf den Gebieten »AM-Übertragungssysteme«, »Akustik und Studioteknik«, »FM-Übertragungssysteme«, »Automation« sowie »Wellenausbreitung«.

Das soeben erschienene Buch enthält alle Referate in vollem Wortlaut und gibt somit einen fundierten Überblick über Stand und Trend der Hörrundfunktechnik. W. Z.

Die Mitarbeiter dieses Heftes/Our Contributors



Martin Kloster-Jensen, Professor Dr. philos., geboren 1917 in Norwegen. 1941 Staatsexamen (Sachgebiet der modernen Sprachen). 1946 Magister Artium (Phonetik), 1961 Dr. philos. (Tonologie der norwegischen Sprache). 1953–70 Leiter des Phonetischen Instituts der Universität Bergen, Norwegen. 1963–66 o. Professor für Phonetik und Kommunikationswissenschaft an der Universität Bonn. Seit 1966 Professor in Bergen.

Fritz Hueber, Entwicklungsleiter der Hörgeräte-Abteilung bei Viennatone, Wien. Vgl. 10, 1971, S. 68 / Cf. 10, 1971, p. 68.

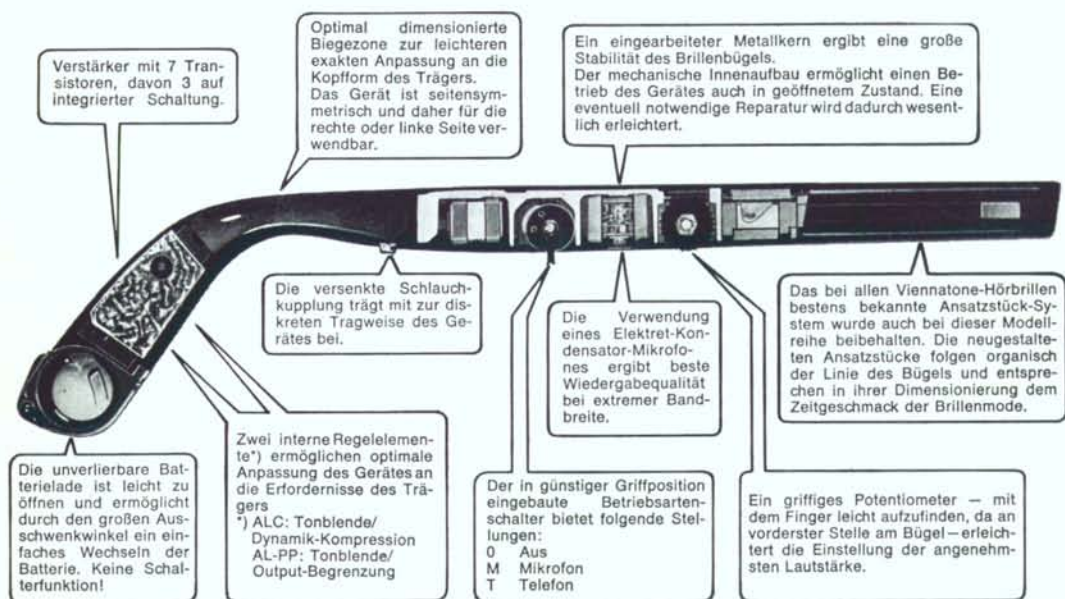
Zeitschrift für HÖRGERÄTE-AKUSTIK
Verlag und Redaktion median-verlag
Hans-Jürgen von Killisch-Horn,
69 Heidelberg 1, Hauptstraße 64
Postfach 103964, Fernruf (0 62 21) 2 46 65
Schriftleiter: Dr. phil. Werner Güttner
8520 Erlangen, Aderlohrstraße 38
Redaktion: Gerhard Sobotta
Anzeigen: Karin Ball
Layout: Friedrich Vogt
Erscheinungsweise: sechsmal jährlich alle zwei Monate
Bezugspreis jährlich DM 36,— netto
Einzelpreis je Heft DM 8,— netto
Zur Zeit hat Anzeigenpreisliste Nr. 6
vom 1. Juli 1973 Gültigkeit
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
Editor-in-chief: Dr. phil. Werner Güttner
8520 Erlangen, Aderlohrstraße 38
Editorial department: Gerhard Sobotta
Advertising: Karin Ball
Layout: Friedrich Vogt
Published bi-monthly 6 issues per annum
Annual Subscription DM 36.— no
Single Copies DM 8.— no
Supplied directly by
median-verlag, 69 Heidelberg 1, P. O. Box 103964
Current advertisement rates Nr. 6,
July 1st, 1973
All rights reserved by median-verlag
© median-verlag 1961
Printed in Western Germany



Exzellent 77 ALC, AL-PP

Die „Neue“ mit der Superleistung.



	ALC		AL-PP	
	Akust. Verstärkung	Max. Ausgangs-Schallldr.	Akust. Verstärkung	Max. Ausgangs-Schallldr.
HAIC	49 dB	120 dB	69 dB	128 dB
1000 Hz	52 dB	120 dB	70 dB	128 dB
max.	57 dB	123 dB	78 dB	135 dB
Frequenzbereich HAIC	270–4300 Hz		140–5600 Hz	

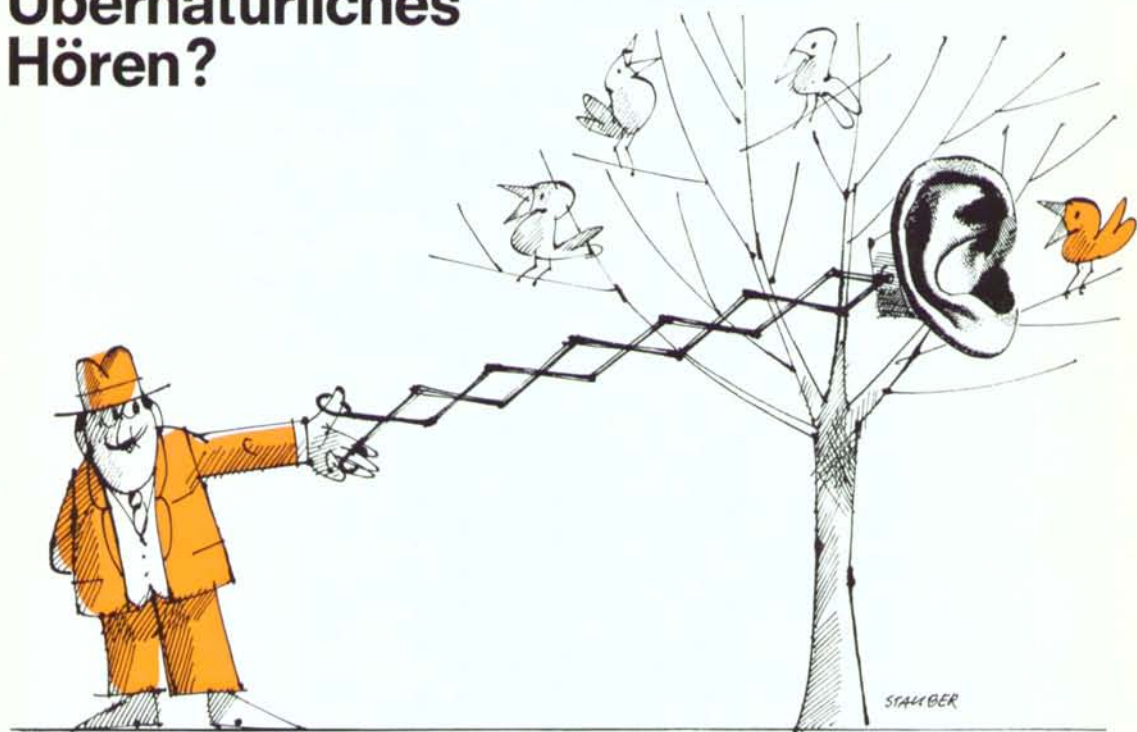
viennatone® Hörgeräte

Viennatone-Hörgeräte sind zu beziehen:
 Viennatone-Hörgeräte, A-1164 Wien, Fröbelgasse 28–30
 Viennatone-Hörgeräte, D-3 Hannover, Hohenzollerstraße 55
 Viennatone-Hörgeräte, N.V. Dordrecht Singel 89 A

R. Degrais, Paris 8e, 18, rue Jean Mermoz
 Ets. Lapperre, B-1000 Bruxelles, 2 rue di Midi
 Jäggi-Hörgeräte, CH-8023 Zürich, Seidengasse 13
 Mercury, I-20121 Milano, Corso Matteotti 10

SIEMENS

Übernatürliches Hören?



1961 brachte Siemens als erster Hörgeräte-Hersteller HdO-Modelle mit **frontaler Schallaufnahme** auf den Weltmarkt.

Frontale Schallaufnahme bei AURICULINA-Modellen bedeutet: Angleichung an die naturgegebene Situation = **natürliches Hören**.

Warum also mehr?

Ein bestimmter Personenkreis von Hörbehinderten, besonders solche, deren Hörverlust oberhalb von 1000 Hz steil zunimmt, ist bei ungünstigen akustischen Verhältnissen sehr empfindlich gegen Nachhall und Störgeräusche.

Wie kann man hier helfen?

Mit Hörgeräten, die mit einem Kondensator-Richtmikrofon mit Elektret ausgestattet sind und die frontale Schallaufnahme mitnutzen.

Dies sind Hörgeräte, die die Distanz zwischen Hörbehinderten und Gesprächspartnern vermindern und dabei Nebengeräusche unterdrücken. Hörgeräte, die die Richtfähigkeit unseres Ohres praktisch übertreffen = **übernatürliches Hören**.

Ergebnis: drei neue AURICULINA-Modelle
AURICULINA 32 D-AGC, AURICULINA 35 D-CPC
AURICULINA 34 D-SL-PC

D = Directional Microphone (Kondensator-Richtmikrofon mit Elektret)

AGC = Automatic gain control (Automatische Verstärkungsregelung)

CPC = Continuous peak-clipping (kontinuierliche Spitzenbeschneidung)

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Bereich Medizinische Technik · Erlangen

HdO-Hörgeräte mit Richtmikrofon von Siemens