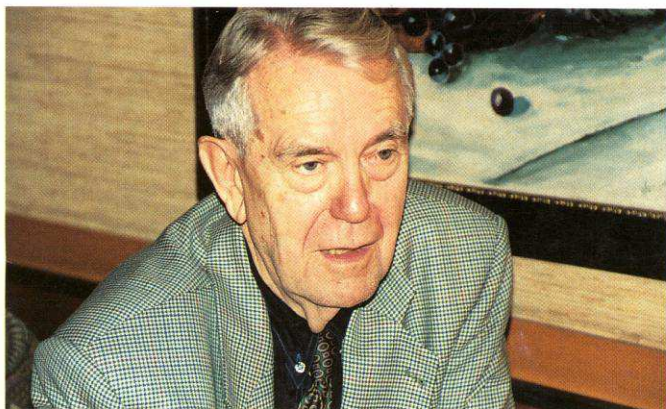


Hörakustik

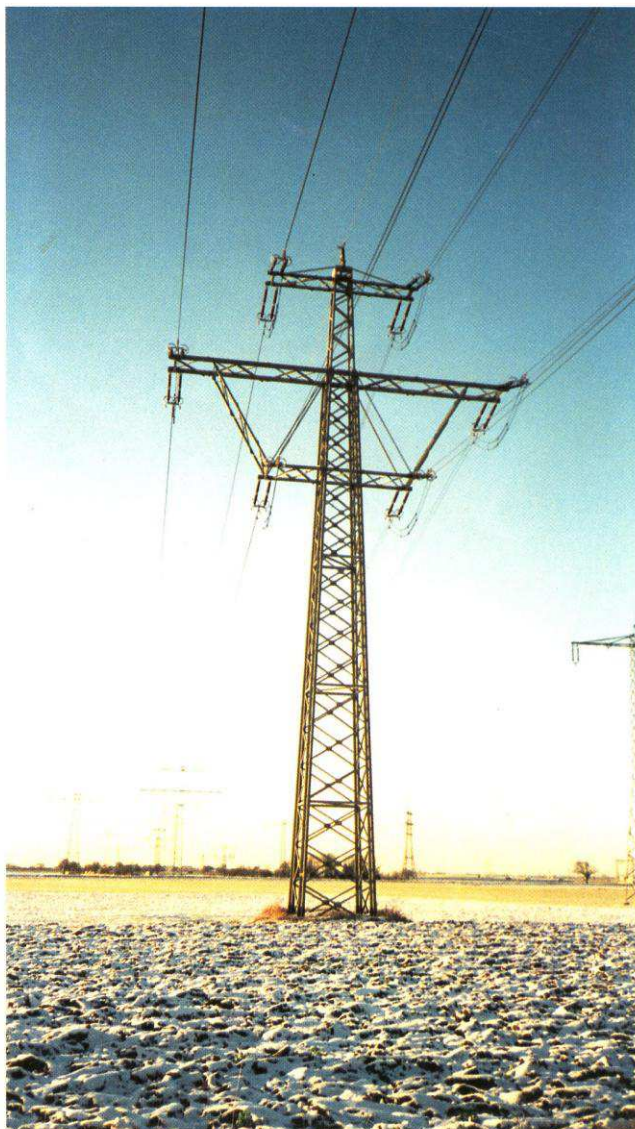
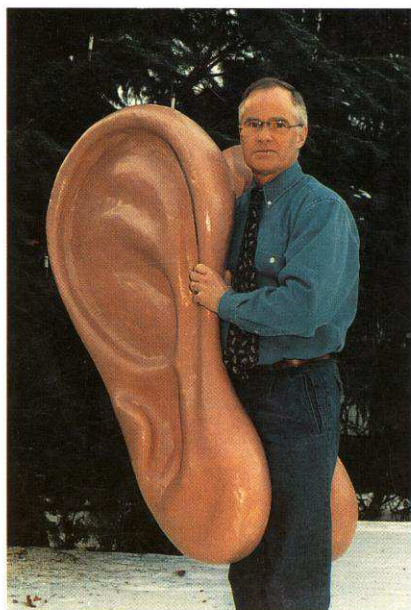
Retrospektive Perspektiven...

...haben wir eine Serie genannt, die in dieser Ausgabe beginnt und den Ursprüngen des Berufes – industrie- wie handwerksseitig – nachspüren soll. Wobei sich von selbst ergibt, daß dieser Rückblick auch Perspektiven eröffnet. Wir beginnen mit Kurt Erich Döll: Seiten 52/54



Zehn Jahre alt...

...ist das Unternehmen WBS geworden. Sein Chef Dieter Schmidt ist der Branche durch unzählige Anregungen vertraut, Hören in der Öffentlichkeit populär zu machen – auch als »Ohrenmann«. Mehr auf Seite 62



Phasenverschiebung und andere Phänomene bei digitalen Hörgeräten...

...war ein Thema auf dem Kongreß 1996, mit dem sich Prof. Edward Hojan aus Poznan vorstellte. Erster Teil seiner Ausführungen auf den Seite 6/13

*Eine neue
Anamnese-
Chance?*

Digitales Meßverfahren zur Bestimmung von Ohrgeräuschen

Das Erscheinungsbild von Ohrgeräuschen beschreibt bereits 500 Jahre vor Christus der griechische Arzt und Urvater der Medizin Hippokrates: »... das Ohrensausen ist vorhanden, weil die kleinen Adern hämmern und schlagen, denn so lange währt der Schall im Kopf...« In der historischen Folge tauchen immer wieder Beschreibungen und Vermutungen auf, die das Phänomen des Tinnitus aufgreifen.

In den USA hatten im Jahre 1962 bereits 36 Millionen Menschen, demnach etwa jeder sechste Bürger, Tinnitus.

Auch in der Bundesrepublik Deutschland gibt es eine hohe Anzahl Betroffener. Der Kreis scheint sich rasant zu erweitern und es sind nicht nur ältere, sondern zunehmend jüngere Menschen, die unter Tinnitus leiden. Die Deutsche Tinnitus-Liga, eine Organisation der Tinnitus-Betroffenen, ist zwischenzeitlich die dritt-

größte Selbsthilfegruppe in Deutschland.

Die Tinnitus-Forschung zu Ursachen, Diagnostik und Therapie erfolgt weltweit seit langer Zeit mit hoher Intensität, die bisher erreichten Erkenntnisse weisen sich jedoch eher bescheiden aus.

Verfahren der Tinnitus-Diagnostik

Für die Bereiche Diagnostik und Therapie besteht von jeher die Forderung nach einer möglichst präzisen meßtechnischen Bestimmung und Festlegung von Ohrgeräuschen. Die Ausweitung des Störungsbildes Tinnitus, die methodische Weiterentwicklung von Diagnostik, Ursachenforschung und Therapie, verstärken diese Entwicklungsnotwendigkeit.

Dringend erforderlich sind Tinnitus-Messungen in folgenden Aufgabenfeldern:

- HNO-ärztliche Ausgangs-, Verlaufs- und Erfolgsdiagnostik
- Einschätzung der Berufsunfähigkeit von Tinnitus-Patienten
- Behandlungsbegleitende Messungen
- Anpassung von technischen Geräten (Tinnitus-Masker, Retraining-Geräte, Tinnitus-Instrument, Hörgerät etc.)

Eine verbreitete Methode zur Tinnitusgeräusch-Bestimmung ist die Entwicklung eines Tinnitusrasters, in dem Frequenz und Intensität dargestellt wird. Bei dieser Methode vergleicht der Patient eine Anzahl technisch produzierter Standardtöne und -geräusche, die ihm nacheinander angeboten werden, mit der Empfindung seines eigenen Tinnitusklanges. Auf diese Weise soll der Tinnitus in Tonhöhe und Lautstärke bestimmt werden.

Dieses Vorgehen ist erfahrungsgemäß aus folgenden Gründen selten erfolgreich:

Die Testtöne können nur in einer groben Frequenz- und Lautstärkenabstufung angeboten werden, Zwischenwerte sind nicht zu generieren. Die Wahrscheinlichkeit, dabei den »richtigen Ton« zu finden, ist daher gering.

Die unzulängliche Möglichkeit der Ton-/Geräuschmodellierung nach Frequenz und Lautstärke, sowie das damit verbundene vielmalige Abhören isolierter Töne, wird von Untersucher und Patient als umständlich und belastend empfunden. Das Ergebnis zeigt daher in vielen Fällen nicht den tatsächlich vorhandenen Tinnituston, sondern eher den Zeitpunkt der Resignation an.

In einem anderen Verfahren soll der Patient sein »Tonempfinden« auf einen Farbtintensitätsstreifen übertragen. Dies mag zwar im Einzelfall für Grobeinschätzungen hilfreich sein, die Übertragung eines Reizes in ein anderes Sinnessystem stellt für die meisten Menschen jedoch ein großes Problem dar.

Andere Verfahren finden wir vornehmlich in den USA und anderen angloamerikanischen Ländern. Dort

werden in »Tinnitusklinien«, die man zwischenzeitlich aufgrund der hohen Zahl Tinnitusbetroffener eingerichtet hat, neben vereinheitlichten Fragebögen zur Anamnese, »Tinnitus-Analyzer« standardmäßig verwendet. Untersucher und Patient gemeinsam versuchen mit diesem technischen Meßgerät, Frequenz, Lautstärke, Ton- oder Geräuschcharakter präzise zu bestimmen.

Tinnitus-Hunter: Eine neue Entwicklung des ISST

Aus der praktischen Arbeit mit Tinnituspatienten, der Therapieforschung und Entwicklung der KVT-Tinnitus-Therapie, entstand vor zwei Jahren am Institut für Stimm- und Sprachtherapie (ISST) in Unna der *Tinnitus Hunter*, ein computergesteuertes digitales Meßverfahren. Beim »4. Bad Meinberger Tinnitus-Symposium« am 29. und 30. November 1996 wurde das Verfahren vorgestellt. Fachleute und Tinnitus-Betroffene zeigten ein

großes Interesse an diesem Verfahren.

Allgemeine Beschreibung des Meßverfahrens

Mit dem *Tinnitus-Hunter (Tinnitus-Analyzing-System)*, wird das Geräuschempfinden des Betroffenen bei Tinnitus gemessen. Nach Angaben des Patienten stellt der Untersucher Pre-Sets in Form eines Tones oder Rauschens ein. Mit einer Regeleinheit, die der Patient über ein Einstellpult bedient, werden Frequenz und Lautstärke des vorgegebenen Tones mit dem empfundenen »Tinnituston« abgeglichen. Eine »Mix-Funktion« am Bedienerpult ermöglicht darüber hinaus, Töne und Rauschen zu verbinden.

Der Patient hört zunächst das von ihm beschriebene Grundklangmuster über einen Kopfhörer entsprechend der Einstellung am rechten oder linken Ohr. Mit aktivierten Einstellern modelliert er folgend selbständig den Ton bzw. Klang nach Intensität und Frequenz. Töne und Klänge werden

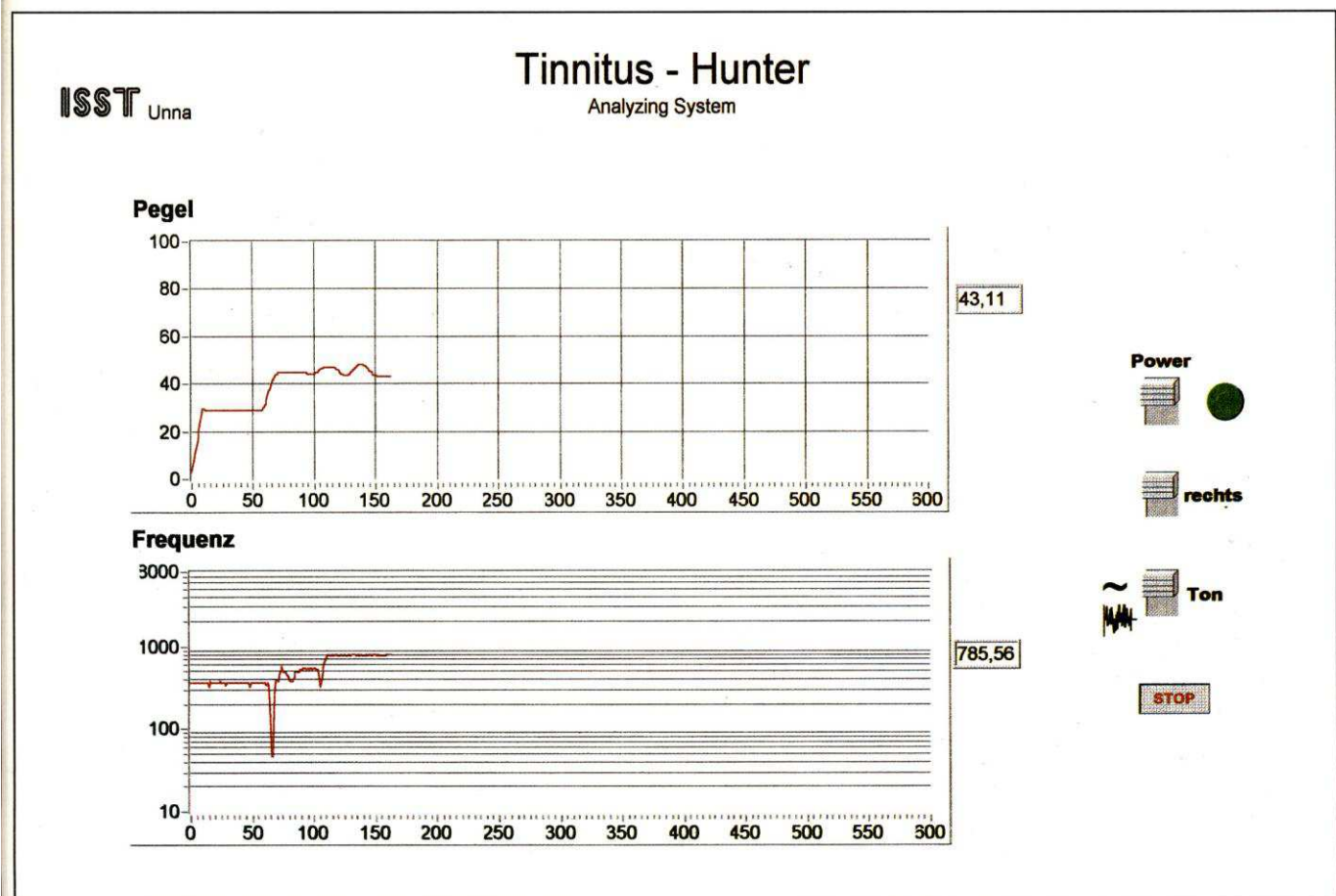


Abb. 1

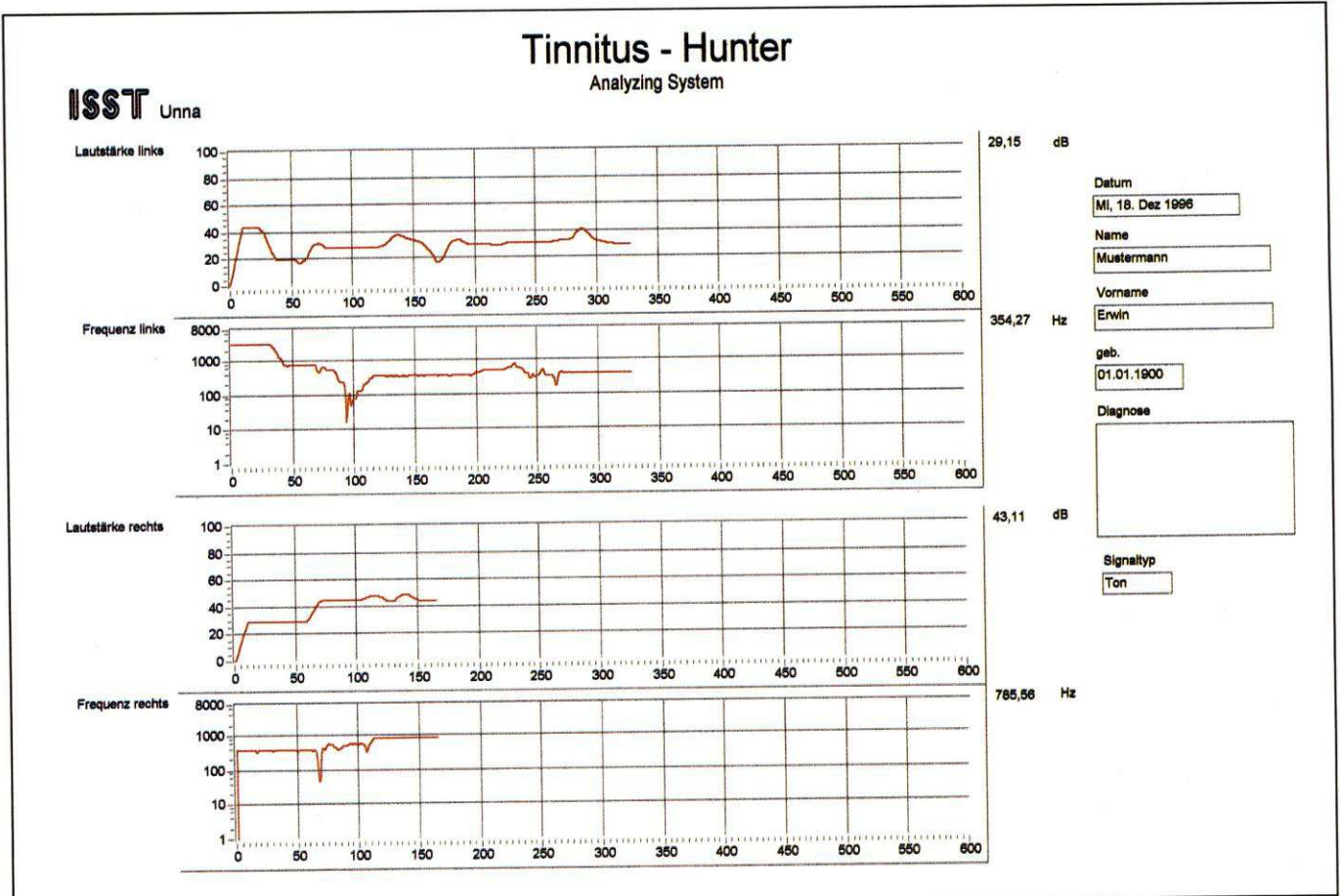


Abb. 2

durchgängig, ohne Unterbrechung, mit linearer Ab- bzw. Zunahme der Frequenz und Amplitude aufgebaut. Der Patient kann so lange grob- und feineinstellen, bis er »seinen Tinnituston« zumindest annähernd gefunden hat. Über eine »Mute-Taste« schaltet er den Übertragungston im Kopfhörer beliebig oft aus und an, um in sich hineinzuhören und damit zu einem besseren Vergleich von »innerem und angebotenem Klang« zu gelangen. Durch einen Mischregler kann er Töne und Geräusche zusammenfügen und so ein weiteres akustisches Klangphänomen generieren, das gegebenenfalls dem empfundenen Ohrgeräusch nochmals näher kommt.

Während der Einstellphase wird die Annäherung an das Ziel auf einem Monitor in Diagrammen mit Frequenz-, Lautstärken- und Zeitangaben aufgezeichnet, wodurch sich diagnostische Hinweise auf Zweifel und Unsicherheiten bei der Entscheidung einer richtigen Zuordnung erkennen lassen. Der Patient beobachtet den Aufzeichnungsprozeß selber nicht. Das endgültige Einstellungsergebnis wird additiv als genaue digitale Angabe

angezeigt und im Meßprotokoll ausgedruckt.

Während der Untersucher den Meßvorgang für jedes Ohr separat am Monitor beobachtet (Abbildung 1), sind die Ergebnisse nach Beendigung der Diagnose zusammengefaßt auf einem Meßblatt auszudrucken (Abbildung 2). Alle Ergebnisse können außerdem im Computer gespeichert werden.

Technische Konfiguration

Der Tinnitus-Hunter besteht aus einem Benutzerinterface (für den Patienten), Abbildung 3, einer Meßkarte für IBM-compatible Pentium-Computer, gegebenenfalls Recheneinheit Pentium 133 oder höher, einer Multifunction-DAQ-Card, Betriebssystem Windows 95 und der Tinnitus-Analyzing-System Software.

Meßkarte, Interface und Software können eventuell mit vorhandener Hardware kombiniert werden. Rechner und Multifunction-DAQ-Card bilden auch die notwendige Hardware-

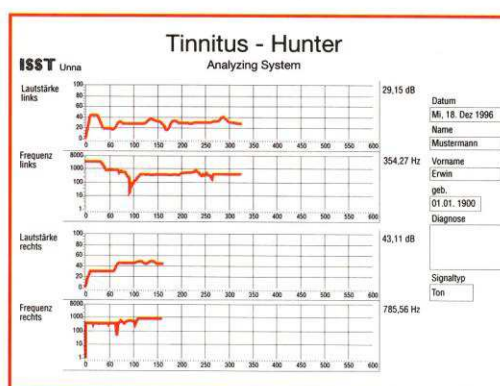
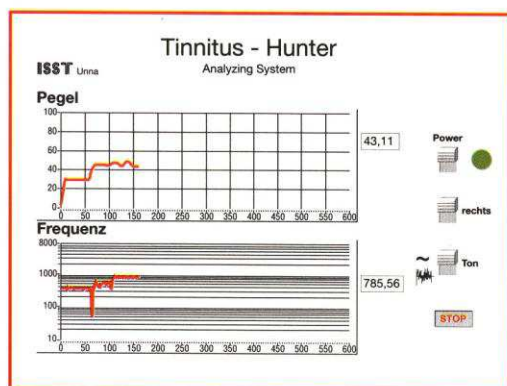
basis für verschiedene computerunterstützte Hörtests, die am ISST in Unna entwickelt wurden.

Resümee

Zur Objektivierung und Erweiterung diagnostischer und therapeutischer Verfahren bei Ohrgeräuschen ist der Einsatz technischer Meßgeräte unerlässlich. Weder die Auswertung subjektiver Beschreibungen der Patienten noch strukturierte Fragebögen führen zu einem vergleichbaren Erfolg. Sprachliche Deskriptionen eignen sich nur unzulänglich, um die Qualität bzw. die Intensität eines Geräusches zu beschreiben. Hinzu kommt, daß wir nur dann Dinge und Eindrücke vergleichen können, wenn diese tatsächlich »nebeneinander stehen«. Nicht einmal mit annähernder Sicherheit kann ein Patient sagen: »Mein Tinnituston war vorgestern oder vor drei Wochen lauter oder leiser.« Erst durch den Vergleich mit akustisch wahrnehmbaren Eindrücken, die der Tinnitus-Hunter dem Patienten anbietet, gelangt der Patient zur Ver-

TINNITUS-HUNTER

Mit dem **Tinnitus-Hunter**, einem computer-gestütztem Tinnitus-Analysing-System, wird das Geräuschempfinden des Betroffenen bei Tinnitus gemessen. Dabei modelliert der Patient vorgegebene Klangmuster selbständig. Der Meßverlauf wird in ein Koordinatensystem übertragen.*



Mit einer Regeleinheit, die der Patient an einem Einstellpult bedient, werden Frequenz und Lautstärke abgeglichen. Über eine Mixfunktion des Bedienerpultes können darüber hinaus Töne mit Rauschen verbunden werden.

* Nähere Informationen erhalten Sie bei: ISST Institut für Stimm- und Sprachtherapie, Unna, Dr. K.-J. Berndsen, Sabine Berndsen
Tel.: 0 23 03 / 8 68 88 und 8 99 91.

Otoplastik

DREVE-OTOPLASTIK GMBH
Max-Planck-Straße 31 · D-59423 Unna
Telefon: 0 23 03 / 88 07 30 · Telefax: 0 23 03 / 88 07 31



gleichsbewertung seines empfundenen Geräusches. Durch mehrfache Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten, zum Beispiel zu Beginn, während des Akutverlaufs oder während einer Therapiephase, können durch Messungen mit dem Tinnitus-Hunter Veränderungen aufgezeigt werden. Vergleiche mit vorausgegangenen Messungen können zu jeder Zeit zur Dokumentation von Ergebnissen und zur Motivation des Patienten herangezogen werden.

Angaben des Patienten und deren Eingliederung in Fragebögen sind unzureichend und bedürfen stets der Ergänzung durch objektive Messungen. Bei der ausschließlichen Anwendung von Fragebögen, wie sie heute in vielen Fällen zur Feststellung von Behandlungsergebnissen erfolgt, ist außerdem zu bedenken, daß die Vielzahl von Befragungen und Formularen, mit denen wir regelmäßig konfrontiert werden, dazu geführt hat, daß sich mit ihnen nur sehr oberflächlich auseinandergesetzt wird, um die Beantwortung möglichst schnell

Abb. 3

zu erledigen. Der ISST-Tinnitus-Hunter ist daher bei der Erstellung objektiver Meßergebnisse ein notwendiges und wichtiges Instrument.



Dr. Klaus-J. Berndsen, c/o ISST-
Unna, Wasserstraße 25, 59423 Unna,
Telefon 0 23 03-8 68 88, Telefax
0 23 03-8 98 86