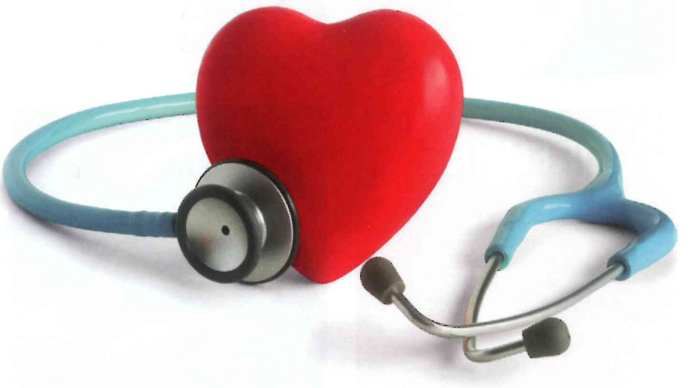
*Frequenzgang-Messungen*

# Halsringschleifen im Test

***Dipl.-Ing. Carsten Ruhe***

*Discman, MP3-Player oder iPod hört man üblicherweise mit dem Kopfhörer. Wie viele junge Leute sieht man, die sich auf diese Weise ihre Ohren »zugestöpselt« haben? Schwerhörige können das nicht. Bei ihnen sind die Ohren durch Im-Ohr-Geräte oder durch Otoplastiken bereits belegt. Schwerhörende Personen mit T-Spule im Hörsystem können aber anstelle eines Kopfhörers Induktions-Halsringschleifen zum Musik hören verwenden. Das Referat Barrierefreies Planen und Bauen des Deutschen Schwerhörigenbund e.V. (DSB) hat verschiedene Schleifen getestet, von denen Dipl.-Ing. Carsten Ruhe berichtet.*



*Halsringschleifen verschiedener Hersteller wurden im unabhängigen DSB-Check auf Herz und Nieren getestet.* (Foto: verinize/fotolia.com)

Mehrere Firmen bieten Induktions-Halsringschleifen als Zubehör für FM- oder Infrarot-Übertragungsanlagen (z. B. Museumsführungs- oder Dolmetscher-Anlagen) oder auch für Audio-Guides an. Solche Halsringschleifen sind auch für den privaten Gebrauch an den oben genannten Geräten sowie an Hörverstärkern oder dem häuslichen Radio oder Fernseher geeignet.

Das DSB-Referat »Barrierefreies Planen und Bauen« (BPB) schlägt regelmäßig vor, dass Schwerhörende sich selbst eine derartige Halsringschleife anschaffen. Sie könnten sich dann z. B. bei einer Museumsführung den Audio-Guide ausleihen und anstelle des im Museum vorhandenen Kopfhörers ihre eigene Halsringschleife anschließen. Sie wären damit nicht darauf angewiesen, dass man im Museum derartige Ringschleifen vorhält.

Schwerhörige scheuen dennoch oft die zusätzlichen Kosten mit dem Argument, sie hätten neben dem Hörsystem schon den passenden Audio-Schuh oder anderes Zubehör erworben. Auch die Batterien für die Geräte müssten ja noch bezahlt werden. Deshalb wolle man nicht auch noch 50 bis 100 Euro für weiteres Zubehör ausgeben. Vergleichsweise könnte man jedoch argumentieren: »Das Auto war doch schon so teuer und den Sprit muss ich auch noch bezahlen, da kann ich mir den Verbandkasten nicht mehr leisten.«

## Versuchsmethodik

Das DSB-Referat BPB hat mit den Halsringschleifen der Firmen Sennheiser, Humantechnik, GN ReSound, Bellman und Comfort Audio einen Versuchsaufbau erstellt. Damit soll geprüft werden, was die Halsringschleifen der verschiedenen Hersteller leisten, ob sie ähnliche Qualitäten aufweisen oder ob man von der einen ab- und bei der anderen zuraten sollte. Auch war interessant festzustellen, ob die preiswerten Halsringsschleifen schlechter sind als die teuren.

Eine zunächst ebenfalls geprüfte Schleife der Firma Phonak ist nicht mehr im Handel und somit im Testergebnis nicht aufgeführt. Die Schleife von resEARch ist nach deren Aussage baugleich mit der von Sennheiser. Von der Firma GN ReSound lagen zwei unterschiedliche Schleifen zum Testen vor, eine davon in Soft-Ausführung. Die Firma Monacor hat nach Vorliegen unserer Mess-Ergebnisse mit einer technischen Überarbeitung ihrer Halsringsschleife begonnen und möchte deshalb zunächst von der Veröffentlichung der aktuellen Mess-Ergebnisse ihres Produktes absehen.

Alle schließlich getesteten sieben Halsringschleifen waren für den Versuch unmittelbar übereinander in der Größe, in der sie üblicherweise um den Hals hängen, auf

*Abb. 1: Ein Discman diente als Signalquelle und der NTI-Spektrum-Analysator AL1 als Messgerät.* (Foto: Ruhe)

einer Tischplatte festgeklebt. In der Mitte befand sich der Empfänger des Messgerätes CLR2. Das Signal stammte von einer Rausch-CD in einem batteriebetriebenen Discman. An dessen Kopfhörerbuchse wurden die Halsringschleifen nacheinander angeschlossen, siehe Abbildung 1.

Da die sechs Halsringschleifen alle geringfügig unterschiedliche Impedanzen, also Widerstände für Wechselstrom, haben, wurde zum Vergleich auch gemessen, wie groß die Spannungsverluste an den verschiedenen Halsringschleifen sind. Als Referenz diente die Halsringschleife EZT 1011 der Firma Sennheiser. Sie wurde als erstes an den Discman angeschlossen und dessen Wiedergabe-Lautstärke so eingestellt, dass der normgemäße Pegel gemäß DIN EN 60118-4 erreicht wurde. Die in der Norm festgelegte maximale Feldstärke von 400 mA/m wird in der technischen Schreibweise mit 0 dB angegeben. Wir haben auf die in der Norm geforderte mittlere Feldstärke von 100 mA/m entsprechend -12 dB eingestellt. In diesem Zustand wurde das dazugehörige Spektrum aufgenommen. Anschließend wurden die weiteren zur Verfügung stehenden Halsringschleifen mit dem Discman verbunden, ohne dessen Wiedergabe-Lautstärke zu verändern.

In der unten stehenden Tabelle 1 sind die relativen Ausgangspegel (im Vergleich zu der Sennheiser-Halsringschleife EZT 1011) sowie die in dieser Einstellung gemessenen Gesamtpegel aufgeführt. Die korrigierten Gesamtpegel in der letzten Spalte der Tabelle zeigen an, welcher Pegel erreicht werden würde, wenn an allen Halsringschleifen dieselbe Spannung anläge. In einem solchen Fall wäre die Humantechnik-Schleife um genau 10 dB leiser als die Comfort Audio TB0745. Letztere hat also einen deutlich günstigeren Wirkungsgrad.

Vergleicht man andererseits die Halsringschleifen GN ReSound 2-Channel Soft und die Comfort-Audio-Schleife, so sind die gemessenen Gesamtpegel in Spalte 2 nur um 0,1 dB unterschiedlich, die relativen Ausgangspegel am Discman unterscheiden sich aber in Spalte 1 um 5,1 dB. Die Signalquelle wird also (für den gleichen erzielbaren Pegel) bei GN ReSound 2-Channel Soft dreimal stärker belastet als bei Comfort Audio, was sich natürlich auf den Stromverbrauch deutlich auswirkt.

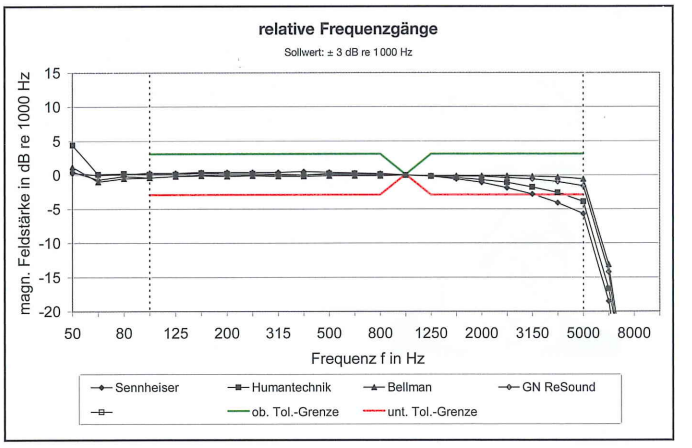



*Abb. 2: Vergleich der Frequenzgänge der Halsringschleifen von Sennheiser, Humantechnik, Bellman und GN ReSound.* *(Grafik: Ruhe)*

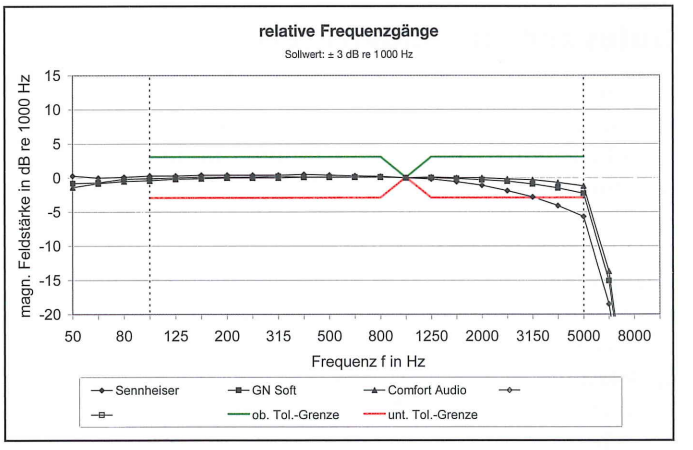
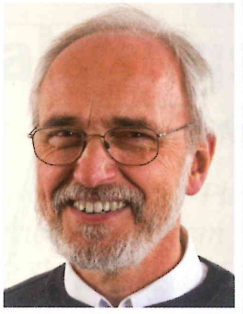



*Abb. 3: Vergleich der Frequenzgänge der Halsringschleifen von Sennheiser, GN ReSound Soft und Comfort Audio.* *(Grafik: Ruhe)*

Der ungünstigste Frequenzgang (siehe Abbildungen 2 und 3) wurde bei der Sennheiser-Halsringschleife gemessen. Hier wird bereits bei 3 150 Hz die untere Grenze des rot markierten Toleranzfeldes von ± 3 dB erreicht und bei 4 000 Hz und 5 000 Hz unterschritten. Alle anderen Schleifen haben einen weitaus linearen Frequenzgang und liegen vollständig im Toleranzfeld. Die Frequenzgänge von GN ReSound Soft und Comfort Audio sind in ihrer relativen Lage praktisch identisch. Die Abweichungen gegen-

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Schleifentyp | relativer Ausgangspegel | gemessener Gesamtpegel | korrigierter Gesamtpegel |
| Sennheiser EZT 1011 | ± 0 dB | - 12,0 dB | - 12,0 dB |
| Humantechnik A-4921-0 | + 1,2 dB | - 15,7 dB | - 14,5 dB |
| Bellman & Symphon BE9128 | - 3,1 dB | - 12,6 dB | - 15,7 dB |
| GN ReSound 2-Channel | - 2,1 dB | - 9,4 dB | - 11,5 dB |
| GN ReSound 2-Channel soft | - 3,3 dB | - 6,2 dB | - 9,5 dB |
| Comfort Audio TB0745 | + 1,8 dB | - 6,3 dB | - 4,5 dB |
| Fremdgeräusch | | | - 52,5 dB(A) |

*Tabelle 1*



*Dipl.-Ing. Carsten Ruhe studierte Nachrichtentechnik in Hannover bei Prof. Sennheiser und ist seit 1977 als Beratender Ingenieur für Bau- und Raumakustik, Beschallung sowie für Geräuschimmissions-Schutz in der Taubert und Ruhe GmbH tätig. Ruhe ist außerdem Mitglied in mehreren Normenausschüssen, u. a. zu Raumakustik und Barrierefreies Bauen, sowie in zahlreichen Fachkommissionen. Seit 1996 ist der viel beschäftigte Diplom-Ingenieur außerdem ehrenamtlich für den DSB tätig und seit 1999 Gründer und Leiter des DSB-Referates »Barrierefreies Planen und Bauen«.*

einander betragen im Frequenzbereich zwischen 100 Hz und 5 000 Hz nur wenige Zehntel Dezibel. Im absoluten Gesamtpegel liegen aber Unterschiede von 5 dB vor.

## Gutes zum günstigen Preis

Von jeder der untersuchten Halsringschleifen wurde lediglich ein einzelnes Exemplar leihweise zur Verfügung gestellt. Produktstreuungen konnten mit den Messungen also nicht erfasst werden.

Die Bellman-Halsringschleife weist eine Besonderheit auf, welche die anderen nicht haben: Hier wurde in das Schleifenkabel eine »Soll-Bruchstelle« in Form eines Steckkontaktes eingebaut (vgl. Abbildung 4). Das beugt Verletzungen vor, falls man mit der Schleife irgendwo einhaken und hängen bleiben sollte.

| Schleifentyp | Listenpreis |
|---|---|
| Sennheiser EZT 1011 | 78,00 € |
| Humantechnik A-4921-0 | 43,50 € |
| Bellman & Symphon BE9128 | 28,90 € |
| GN ReSound 2-Channel | 70,00 € |
| GN ReSound 2-Channel soft | 70,00 € |
| Comfort Audio TB0745 | 96,00 € |

*Tabelle 2*

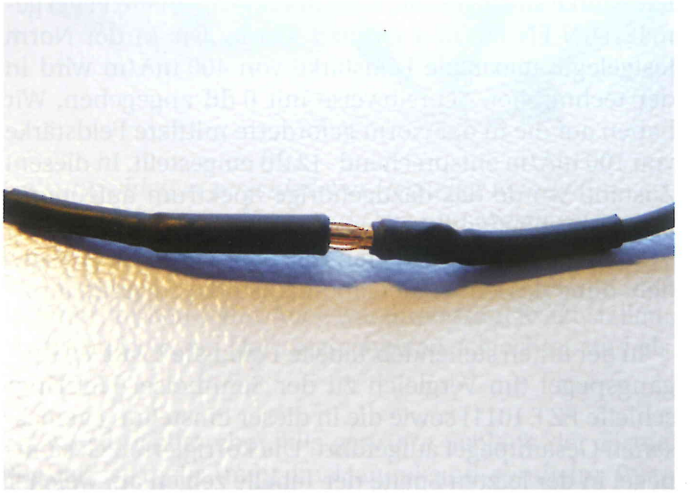
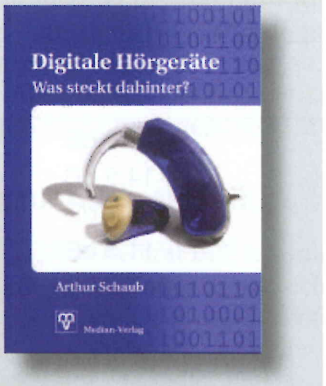


*Abb. 4: Gute Idee: »Soll-Bruchstelle« an der Bellman-Halsringschleife* (Foto: Ruhe)

## Fazit

Einen guten Frequenzgang und einen günstigen Preis (siehe Tabelle 2) bietet die Halsringschleife BE9128 von Bellman & Symphon. Sie ist allerdings die leiseste der getesteten Schleifen. Man muss also etwas mehr »aufdrehen«, was den Stromverbrauch erhöht. Die TB0745 von Comfort Audio ist zwar die teuerste Halsringsschleife, dafür hat sie aber den besten Wirkungsgrad.


Arthur Schaub
**»Digitale Hörgeräte«**
Was steckt dahinter?
2005 · 172 Seiten · 135 Abbildungen · kartoniert · € 24,00 zzgl Versandkosten · ISBN 978-3-922766-86-5 · Bestellnr.: 59230

Mit diesem Werk erhalten Hörgeräte-Akustiker/innen seriöse Informationen über die digitale Hörtechnik und sie können sich ein Bild davon machen, was sie von der neuen Technik erwarten dürfen. Das Buch mit zahlreichen Illustrationen und konkreten Rechenbeispielen ist auf das Wesentliche konzentriert und hervorragend geeignet für praktizierende und angehende Fachleute.

**Aus dem Inhalt:**
Teil I: Akustische Signale / Schwerhörigkeit / Eigenschaften moderner Hörgeräte
Teil II: Verstärkung in herkömmlichen Hörgeräten / Digitale Dynamikkompression: Statisches Verhalten und zeitliches Verhalten / Akustische Richtwirkung / Störschall-Unterdrückung / Rückkopplungs-Unterdrückung
Teil III: Segmentweise Verarbeitung mit der Fouriertransformation / Digitale Filter der Dynamikkompression Digitale Pegelmessung /Literatur- und Stichwortverzeichnis.

Median-Verlag von Killisch-Horn GmbH
Postfach 10 39 64 · 69029 Heidelberg · Tel. 0 62 21/90 509-15 · Fax - 20
E-Mail: vertrieb@median-verlag.de · Internet: www.median-verlag.de