Deutscher Schwerhörigenbund e.V.
Bundesverband der Schwerhörigen und Ertaubten

Referat Barrierefreies Planen und Bauen (BPB)

Anforderungen an die Übertragungsqualität kleiner IndukTionsanlagen

Antwort erbeten an:
Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
Bickbargen 151, 25469 Halstenbek
Telefon: 04101 4 65 25
Telefax: 04101 4 30 75
E-Post: Carsten.Ruhe@
TAUBERTundRUHE.de

2007-06-18

Wo werden IndukTive Höranlagen eingesetzt?

IndukTive Höranlagen werden dazu benutzt, ein Sprachsignal von einer Schallquelle (Sprecher, Rundfunksprecher oder Fernsehsprecher) zu einer schwerhörenden Person zu übertragen, deren Hörgerät mit einer sogenannten „Telefonspule“ (T-Spule) ausgestattet ist. Bei richtigem Einbau und richtiger Anwendung wird mit diesen Anlagen die Verständlichkeit von sprachlichen Informationen (einseitig) oder von sprachlicher Kommunikation zwischen einem Guthörenden und einem Schwerhörenden (wechselseitig) ganz erheblich verbessert. Die prinzipielle Wirkungsweise und auch die Fehler, die man bei einer IndukTiven Höranlage machen kann, sind in [1] beschrieben.

Während Anlagen in großen Veranstaltungsräumen (Kirchen, Theatern, Kinos, Hörsälen und dergleichen) im Allgemeinen durch Fachingenieure nach DIN EN IEC 60118-4 [2] geplant und durch fachlich vorgebildete Handwerksbetriebe ausgeführt werden, werden Anlagen kleiner Leistung häufig über den „Ladentisch“ verkauft und von Laien für die Nutzung im privaten Bereich aufgebaut und installiert. Sie werden aber durchaus auch in öffentlichen Bereichen benutzt. Die vermeintlich einfache Handhabung führt zu einer ganzen Reihe von Fehlerquellen, die bei sachgerecht geplanten und ausgeführten Großanlagen nicht vorkommen oder im Zuge der Einmessung entdeckt und behoben werden. Eine derartige Einmessung findet typischerweise bei kleinen Anlagen nicht statt. Somit besteht keine Gelegenheit, eventuell vorhandene Fehler aufzudecken.

Allgemeine Aufgaben einer IndukTiven Höranlage

Für eine verständliche Sprachübertragung muss das Signal laut genug und frei von Störgeräuschen bis zur Telefonspule des Hörgerätes übertragen werden. Dafür sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- das Sprachsignal muss ausreichend nahe am Mund des Sprechers aufgenommen werden, denn
- Störgeräusche aus dem Raum dürfen (im Vergleich zur Sprachlautstärke) nur mit einem ganz geringen Anteil aufgenommen werden,
- die Verstärkung sollte die für die Sprachverständlichkeit wichtigen hochfrequenten Zisch- und Explosivlaute möglichst hervorheben, keinesfalls aber abschwächen,
- die Feldstärke am Hörgerät (an der Telefonspule) muss im Langzeitmittel 100 mA/m und als kurzfristiges Maximum (z. B. bei den Zisch- und Explosivlauten) 400 mA/m betragen,
- der Frequenzgang muss im Bereich zwischen 100 Hz und 5000 Hz mit einer Toleranz von ± 3 dB linear sein,
- die Feldstärkeverteilung im Raum muss so beschaffen sein, dass sich der schwerhörende Zuhörer in der typischen Nutzungssituation auch im optimalen Bereich aufhält,
- der Konstantstromverstärker sollte netzbetrieben sein und auch das zugehörige Mikrofon über Netz versorgen Phantom- oder Tonaderspeisung), denn
- die Geräte (die nur eine sehr geringe elektrische Leistung benötigen) sollten ständig in Betrieb sein.

Spezielle Aufgaben kleiner IndukTionsanlagen

IndukTive Höranlagen kleiner Bauart sind an den verschiedensten Stellen und in vielen Varianten im Einsatz. Vielfach werden sie in der Wohnung schwerhörender Personen (also im privaten Bereich) verwendet, um den Ton des Radio- oder Fernsehgerätes auf das Hörgerät zu übertragen. Dadurch, dass der schwerhörende Nutzer ständig dieselbe (nämlich seine eigene) Anlage verwendet, kann er den optimalen Hörerplatz ausprobieren bzw. die Anlage für seinen Lieblingsplatz passend installieren und erforderlichenfalls umbauen. Die kleinste Anlage arbeitet nur mit einer sogenannten „Kissenringschleife“. Das ist eine Schleife, die in den Rand eines Sitzkissens etwa mit

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

den Abmessungen von 0,4 x 0.4 m² eingenäht ist. Die schwerhörende Person sitzt auf dem Kissen und damit optimal in dem (recht kleinen) Streufeld.

Foto 1: eine Kissenringschleife, die auf einem Stuhl liegt

Eine größere Anlage wird typischerweise dann installiert, wenn das gesamte Wohnzimmer (mit z.B. 20 m² Fläche) versorgt werden soll. Der Verstärker ist etwas leistungsfähiger und das Ringschleifenkabel z. B. unter der Fußleiste verlegt. Hier gibt es vielfach Plätze mit „etwas besseren“ und andererseits auch „etwas schlechteren“ Empfangsbedingungen. Auch dies lässt sich (weil zuhause) in Ruhe ausprobieren und optimieren.

Dadurch, dass der Verkauf der Verstärker für die Heimversorgung im Allgemeinen über den Hörgerätefachhandel erfolgt, ist die Auswahl der angebotenen Produkte relativ begrenzt. Für die Anwendung gleichartiger/ähnlicher Verstärker im öffentlichen Bereich bieten eine ganze Reihe weiterer Hersteller ebenfalls kleine Anlagen an. Häufig sind dies die Firmen, die auch Verstärker

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

großer Leistungen für Kirchen, Theater, Kinos und dergleichen liefern (und die entsprechend gute Kenntnisse haben und hochwertige Geräte vertreiben).

Foto 2: ein Verstärker mittlerer Leistung für die Heim-Anwendung

Foto 3: ein leistungsstarker Verstärker für große Veranstaltungsräume

Es gibt aber auch mindestens zwei Firmen, die sich auf bestimmte Typen von Kleinanlagen (leider zum Teil minderer Qualität) spezialisiert haben.

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

Kleine IndukTionsanlagen im öffentlichen Bereich

Im Gegensatz zu den Heimanlagen, die im Allgemeinen nur den Radio- und Fernsehton und nur in seltenen Fällen ein mit dem Mikrofon während einer Unterhaltung aufgenommenes Signal zum Hörgerät übertragen, werden die Anlagen im öffentlichen Bereich im Wesentlichen dazu verwendet, die sprachliche Kommunikation über Distanzen von etwa 1,5 bis 2 m und unter Anwesenheit (teilweise erheblicher) Störgeräusche zu vereinfachen und zu verbessern. Hierfür ist immer ein Mikrofon in Betrieb, während andere Signalquellen (als Nutzsignal) praktisch nicht vorkommen. Musik-Hintergrundbeschallung ist in diesem Fall ein Störsignal.

Derartige Anlagen können eingesetzt werden:

- in Besprechungszimmern von Banken, Ärzten oder Rechtsanwälten zur Wahrung der Vertraulichkeit,
- an Rezeptions- und Kassenschaltern, insbesondere wenn die direkte sprachliche Kommunikation durch eine Glasscheibe behindert wird (z. B. eine Theater- oder Kinokasse),
- an Kassen von Supermärkten und dergleichen, insbesondere wenn der Abstand zwischen Kassiererin und Kunde relativ groß ist und ein gewisser Störgeräuschpegel vorliegt,
- an Auskunftsschaltern und ServicePoints der Deutschen Bahn AG, wenn zwar der Abstand nicht sehr groß ist, dafür aber ein erheblicher Störgeräuschpegel vorliegt und wo es darüber hinaus darauf ankommt, dass wichtige Informationen einwandfrei verstanden werden, um so die richtigen Bahnsteige problemlos zu finden und die Anschlusszüge zu erreichen.

Die Kleinanlagen im öffentlichen Bereich haben darüber hinaus eine weitere nutzungstechnische Besonderheit. Man kann sie nämlich nicht ausprobieren und entsprechend den persönlichen Bedürfnissen justieren. Wenn ihr Signal den schwerhörenden Gesprächspartner nicht auf Anhieb störungsfrei mit der richtigen Lautstärke und dem richtigen Frequenzgang erreicht, so missglückt die Informationsübertragung. Häufig - z. B. an Kassen oder ServicePoints - gibt es dann aus Zeitgründen keinen „zweiten Versuch“.

Konsequenzen
für kleine IndukTionsanlagen im öffentlichen Bereich

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

- Kleine IndukTionsanlagen im öffentlichen Bereich sind wesentlich sorgfältiger zu planen, zu installieren und einzumessen als Heimanlagen,
- müssen ständig optimal betriebsbereit sein und
- dürfen das Sprachsignal nur mit minimalen Störgeräuschanteil übertragen.
- Die Ringschleife muss so angebracht sein, dass sich am Standort des schwerhörenden Kunden die optimale Feldstärke einstellt.
- Der optimale Standort des Schwerhörenden muss am Tresen oder auf dem Fußboden davor markiert sein

Mobile batterie- bzw. akkubetriebene Geräte in der Größe einer Damenhandtasche, die „irgendwie“ auf dem Tisch oder Tresen aufgestellt werden, können diese Bedingungen nicht erfüllen, denn:

- die Leistung dieser Anlagen ist aufgrund des Batterie- oder Akkubetriebs sehr gering,
- der Akku bzw. die Batterie ist zum Zeitpunkt der Benutzung gerade leer,
- die abstrahlende Ringschleife ist mit etwa 0,15 x 0,15 m² sehr klein, das abgestrahlte Feld ist extrem unausgeglichen und ermöglicht nur einen sehr kleinen optimalen Empfangsbereich,
- diese Kleinanlage steht im Allgemeinen nahe beim Schwerhörenden und damit in großem Abstand vom Sprecher,
- die gesamte Gehäuseoberfläche wirkt als Aufnahmemikrofon und nimmt somit sehr viel Störgeräusch aus dem Raum und nur wenig nutzbares Signal vom Sprecher auf,
- die für die Sprachverständlichkeit wichtigen hohen Frequenzen sind auch am optimalen Empfangspunkt kaum wahrnehmbar,
- diese frei auf dem Tisch bzw. Tresen stehende „Handtaschen-Anlage“ kann wahllos in verschiedene Richtungen gedreht werden und erreicht deshalb typischerweise nicht die Telefonspule im Hörgerät des Gesprächspartners.

In etlichen Fällen wurde eine derartige Anlage bei Nichtbenutzung in einem Ablageschrank verstaut, anschließend vergessen und nicht wieder hervorgeholt. Potentielle Nutzer konnten wegen eines fehlenden (fest angebrachten) Hinweisschildes auch nicht nachfragen. Schließlich besteht bei diesen Anlagen die große Gefahr einer Entwendung.

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

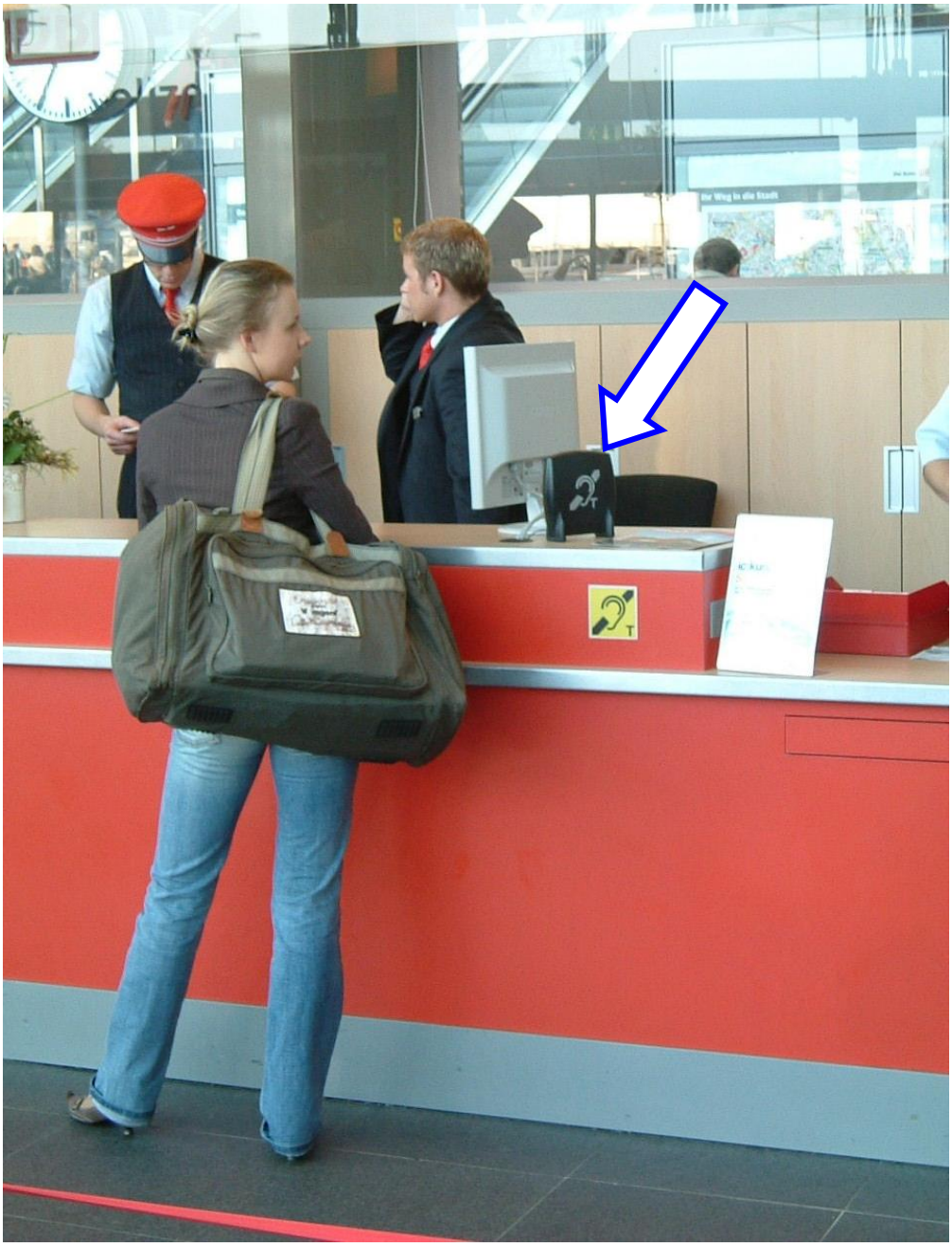

Foto 4: Nicht sachgerechte handtaschenkleine IndukTionsanlage am ServicePoint des Berliner Hauptbahnhofes (das schwarze Kästchen in Bildmitte): die Kundin steht nicht davor, der optimale Abstrahlbereich zeigt in die falsche Richtung, die als Mikrofon wirkende Gehäuseoberfläche ist zu weit vom Mund des Bahnpersonals entfernt, deshalb werden vorrangig Störgeräusche aufgenommen, wahrscheinlich ist auch der Akku leer.

Hinweise zu Planung und Installation von kleinen IndukTionsanlagen im öffentlichen Bereich

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

Kleine IndukTive Höranlagen öffentlichen Bereich zur Unterstützung der sprachlichen Kommunikation zwischen Gut- und Schwerhörenden müssen jederzeit und ohne großen Einweisungsbedarf das Sprachsignal optimal zur Telefonspule des Hörgerätes zu übertragen. Dazu sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Die Anlage ist über das 230 V-Netz zu betreiben.
- Diese kleinen Induktionsanlagen an öffentlichen Schaltern können aufgrund der geringen elektrischen Leistung von im allgemeinen weniger als 10 W ständig in Betrieb sein. Dies ist im Hinblick auf die Betriebskosten ohne Weiteres vertretbar.
- Das Mikrofon muss über Phantom- oder Tonaderspeisung oder ohne Spannungsversorgung laufen (nicht mit Batterie).
- Das Mikrofon muss sich - möglichst auf einem Schwanenhals - nahe am Mund des Sprechers befinden, um auf diese Weise ein lautes Nutzsignal im Verhältnis zum Störgeräusch aufzunehmen, siehe Foto 5 oben
- Die Ringschleife muss fest und unverrückbar installiert sein.
- Die Ringschleife ist so auszurichten, dass am üblichen Standort eines schwerhörenden Kunden die Sollfeldstärke und der Sollfrequenzgang gewährleistet sind, siehe Foto 5 unten
- Dazu muss auch der Verstärker entsprechend bemessen sein.
- Die Anlage ist bei der Inbetriebnahme nach DIN EN IEC 60118-4 einzumessen.

- Der Standort mit dem optimalen Empfang für den schwerhörenden Besucher ist durch ein entsprechendes Schild entweder an der Vorderseite des Tresens oder auf dem Fußboden davor optisch zu kennzeichnen, siehe [3].
- Sofern ServicePoint-Tresen, Kassen- oder Bankschalteranlagen als Serienanfertigungen hergestellt werden, ist mindestens bei einem Prototyp eine ausführliche Untersuchung und Einmessung vorzunehmen. Die dann folgenden Tresen und Schalteranlagen sind bei der Inbetriebnahme an einem dafür fest vorgegebenen Bezugspunkt (am Platz des schwerhörenden Kunden) stichprobenartig einzumessen.

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

Foto 5: Beispiel einer sachgerechten Installation im Deutschen Hygienemuseum, Dresden (Montagezustand), Schwanenhalsmikrofon auf dem Tresen, Ringschleife ausreichender Größe hinter der Tresenblende

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de

[1] Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“:
Induktive Höranlagen, beliebte Fehler und wie man sie vermeidet
(siehe www.TAUBERTundRUHE.de), 2003-04-26

[2] DIN EN IEC 60118 Hörgeräte,
Teil 4 Magnetische Feldstärke in Sprechfrequenz-Induktionsschleifen
für Hörgeräte, Entwurf August 2004

[3] Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“:
Das richtige Logo
(siehe www.TAUBERTundRUHE.de), 2006-10-09

Fotos:
Dr.-Ing. Hannes Seidler, Hör- und Umweltakustik Dresden,
DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“
Ahornstraße 12, 01097 Dresden,
Tel.: 0351 56 34 08 22 Fax: 0351 56 34 08 23
e-Mail: seidler@akustik-seidler.de

Layout:
Klaus Büdenbender
DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“
Sangstraße 32a, 57234 Wilnsdorf
Fax: 02737 97 99 11
e-Mail: kbp.bue@t-online.de

Technischer Support:
Ing. Alfred Sturma
Breitenfurter Straße 85, A 1120 Wien
Tel.: 00431 80 39 444 11 Fax: 00431 80 39 444 33
e-Mail: info@acs-akustik.at

© Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
www.TAUBERTundRUHE.de
Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de