

Induktive Höranlagen für Schwerhörige – altbekannt oder völlig neu?

Hannes Seidler

Hör- und Umweltakustik Dresden, 01097 Dresden, Deutschland, Email: seidler@akustik-seidler.de

Bedürfnisse Schwerhöriger

Die Fähigkeit des Hörens erlaubt es, akustische Reize aus der Umgebung wahrzunehmen und zu verarbeiten. Die Leistungen des Gehörs beziehen sich dabei vor allem auf

- die Wahrnehmung von Sprache,
- die Kontrolle der eigenen Sprachlautproduktion
- die Wahrnehmung des akustischen Umgebungsraumes
- die Wahrnehmung von Gleichgewichtsveränderungen.

Aus der Vielzahl möglicher Hörschädigungen und deren Ursachen resultieren stark unterschiedliche Hörstörungen – eine individuelle Hörstörung. Trotz aller technischen Hilfsmittel (Hörgeräte, Innenohrimplantate etc.) sind die komplexen Schadensbilder nur teilweise zu kompensieren [1]. Daher steht für nahezu alle Betroffenen, das sind in Deutschland allein etwa 14 Millionen Menschen, das Verstehen von Sprache als wichtigstes Problem im Vordergrund.

Im Rahmen des barrierefreien Planen und Bauens [2] sind Bauherren öffentlicher Räume und Veranstalter motiviert, auch Hörgeschädigten die selbstbestimmte Teilnahme an sprachlicher Kommunikation und dem Erleben von Musik zu ermöglichen. Der einzige Weg ist es, das Nutzsignal möglichst störfrei bis zum Ohr bzw. Hörhilfsmittel des Betroffenen zu bringen, d. h. mit einem Sprachsignal-Geräuschabstand von mindestens 10 dB. Es ist wichtig zu erwähnen, dass Nachhall bei Hörschädigungen bereits als Störgeräusch behandelt werden muss.

Höranlagen und ihre Merkmale

Neben raum- und bauakustischen Maßnahmen (beispielsweise Verbesserung Grundgeräuschpegel, Nachhallzeit, Deutlichkeitsmaß) können vor allem spezielle Höranlagen für Schwerhörige die meist vorhandene Beschallungstechnik wirkungsvoll ergänzen [3]. Sie erlauben es dann, dem Betroffenen das unmittelbar vor dem Sprecher oder Musiker gewonnene Mikrofonsignal ungestört direkt bis zum Ohr zu bringen – ohne Nachhall, ohne Rascheln der Sitznachbarn, ohne Lüftungsgeräusche.

Induktive Höranlagen strahlen ein niederfrequentes Magnetfeld ab, dessen vertikale Komponente mit der Telefonspule in Hörgeräten empfangen werden kann. Sie sind (in neuester Technik nach der international einheitlichen DIN EN 60118-4 [4] ausgeführt) die für alle Beteiligten – Hörbehinderte und Betreiber – kostengünstigste Lösung.

Nutzen für Hörbehinderte:

- hohe Sprachverständlichkeit (auch in akustisch schwierigen Räumen, z. B. Kirchen),
- diskrete Verwendung des eigenen Hörgerätes mit persönlicher Entzerrung,
- gute Empfangsverhältnisse, wenn Planung und Ausführung stimmen.

Nutzen für Betreiber:

- vergleichsweise geringe Investitionskosten gegenüber Infrarot- oder Funkanlagen,
- hohe Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer – somit kaum Folgekosten,
- bei normgerechter Einmessung sind induktive Höranlagen weitgehend wartungsfrei.

Nachteile:

- nur einkanalige Übertragung (keine Dolmetscheranlage),
- mögliche Brummstörungen durch Netzinstallation,
- Übersprechen in Nachbarräume (durch Spezialdesign vermeidbar).

Weitere Höranlagen können als **Infrarot- oder Funk-systeme** ausgeführt sein. In beiden Fällen werden die Signale moduliert und drahtlos an einen speziellen Empfänger übertragen. Das Abhören erfolgt meist über Kopfhörer, vereinzelt auch über induktive Teleschlingen am Hals.

Vorteile:

- als mehrkanaliges Dolmetschersystem einsetzbar
- nutzbar für jeden Hörenden (kein Hörgerät erforderlich)
- Abhörsicherheit bei Infrarotanlagen

Nachteile:

- spezielles Empfangsgerät (spezielle Ausgabestelle)
- keine individuelle Anpassung an den Hörschaden
- Einweisung in die Bedienung des Gerätes
- nicht nutzbar bei schnell wechselndem Publikum
- Säuberung nach der Veranstaltung, Laden/Austausch von Batterien
- Störungen durch Vorschaltgeräte oder Sonnenlicht
- hohe Investitions- und Betriebskosten

Ein detaillierter Vergleich der Höranlagensysteme ist auch in [5] zu finden.

Die Technik der induktiven Übertragung auf Hörgeräte gibt es seit rund 60 Jahren. Abgesehen von Kirchen und Veranstaltungssälen begann die gründliche Erschließung dieser Möglichkeiten erst in den 90er Jahren. Dafür sind hauptsächlich 4 Gründe zu erkennen:

1. Das Ignorieren physikalischer Sachverhalte führte und führt leider immer noch zu einer Vielzahl von Induktionsanlagen mit unbefriedigender Qualität.
2. Die Hörgerätehersteller sind erst mit Einführung der Norm 60118-4 [4] an einheitliche elektrische Kenngrößen ihrer Telefonspulen gebunden.
3. Mit der Zunahme von Piezokapseln in Telefonen aller Art ließ zunächst die Verfügbarkeit von Telefonspulen in Hörgeräten nach. Erst die vorteilhafte Nutzung öffentlicher Höranlagen förderte den häufigen Einbau in Hörhilfen.

4. Die diskrete Nutzung von Höranlagen ist nur beim induktiven Prinzip möglich. Dieses Verhalten des „Nicht-Erkant-Werden-Wollens“ ist gerade bei hörgeschädigten Personen gehäuft zu beobachten.

Typische Höranlagenfehler

Technische Fehler an Höranlagen sorgen dafür, dass Nutzer und Betreiber oft unzufrieden sind! Trotz langjähriger Erfahrungen weisen viele Induktionsanlagen

- schlechten Frequenzgang (vor allem fehlende Höhen),
- ungleichmäßige Versorgung im Sitz- oder Stehbereich,
- hohe Störfeldwirkung

auf. Ursachen dafür sind typische Planungs- und Ausführungsfehler wie:

- Induktionsschleife mit *mehreren* Windungen
- *kammartige* Verlegestrukturen
- zu *dünnere* Schleifenquerschnitt
- *Spannungs-* statt Stromverstärker
- kein Dynamikkompressor
- Anschluss an Lautsprecher-PA
- Übertragertrafo
- Verlegung im *Panzerrohr* (mechanischer Schutz)
- Ignorieren *eisenhaltiger* Bauteile (z. B. Bewehrungen)
- *keine* Störfeldprüfung vor dem Einbau
- *keine* Abnahmemessung

Planungs- und Ausführungsregeln

Mit entsprechendem Anlagenentwurf lassen sich Höranlagen in großen Objekten wie Theatern, Opern etc. so bauen, dass jeder Sitzplatz erreicht werden kann. Es ist auch möglich, bestimmte Bereiche eines Raumes oder Nachbarräume von der Versorgung auszuschließen. Voraussetzung dafür ist jedoch die Berücksichtigung einiger Regeln:

- Prüfung des ausreichend geringen Störfeldes
- eventuell Bestimmung der Eisenverluste
- Planung der Anlage nach Kennwerten der DIN EN 60118-4
- Verlegung niederohmiger Einfachschleifen (Litze, Flachfolie)
- Schleifenbreite < 15 m (sitzender Empfang)
- Stromverstärker (integrierte Frequenzgangkorrektur, AGC 30 dB Regelumfang)
- Verstärkeranschluss an Line-Ausgang Mischpult (vor dem Summenregler)
- Messen und Einstellen des magnetischen Pegels und Frequenzganges
- Betrieb der Höranlage bei jeder Veranstaltung (nicht nur auf Anforderung)
- regelmäßige Kontrolle auf Funktion und Kennwerte
- Anbringen von Hinweisen (Logo) auf die Höranlage für die Nutzer

Bild 1 zeigt beispielhaft die Verteilung der magnetischen Feldstärke bei einer Induktionsschleife von 8*4 m. Sie ist innerhalb der Drahtschleife sehr gleichmäßig, schwankt dafür außerhalb umso mehr. Wie wichtig die Höhe, d. h. das richtige Verhältnis von Höhe des Hörgerätes über der Schleife zur Breite der Schleife ist, stellt Bild 2 dar.

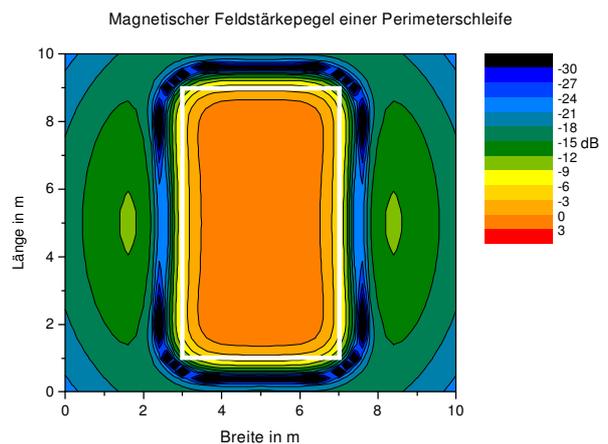


Bild 1: Feldstärkeverteilung einer 4*8 m Induktionsschleife

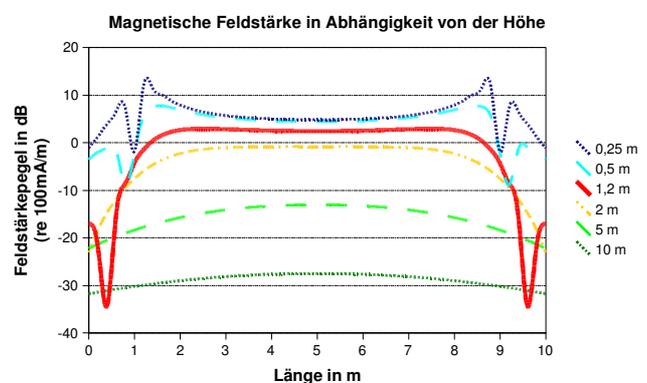


Bild 2: Feldstärkeverlauf auf der Längsachse einer 8 m langen Induktionsschleife im Fußboden in Abhängigkeit von der Höhe

Zusammenfassung

Induktive Höranlagen stellen in vielen Fällen eine günstige tontechnische Lösung dar, um schwerhörigen Menschen eine Teilnahme an Informations- und Musikveranstaltungen zu ermöglichen. Bei Verwendung moderner Anlagenkomponenten und entsprechender Planung sichern sie eine bestmögliche Signaldarbietung unter Verwendung der individuell optimierten Hörtechnik des Betroffenen. Die Technik ist zuverlässig, robust und zukunftsfähig.

Literatur

- [1] Seidler, H.: Messtechnische Untersuchungen zur Analyse nichtstationärer Signale für die Anpassung mehrkanaliger Hörgeräte. Diss., Techn. Univ. Dresden 2000
- [2] Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behindertengleichstellungsgesetz – BGG) 2002 und entsprechende Landesgesetze
- [3] Eggenschwiler, K.; Karg, S.; Norman, D.: Beschallungsanlagen, Höranlagen und Raumakustik. Zürich: Schweizer. Fachstelle für behindertenger. Bauen, 2002
- [4] DIN EN 60118-4: Hörgeräte: Magnetische Feldstärke in Sprechfrequenz-Induktionsschleifen für Hörgeräte. 1999
- [5] DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen. 2004. Anhang C, Tabelle C1
- [6] Technische Hilfen für Hörgeschädigte. DSB-Ratgeber Nr. 11, Berlin: Dt. Schwerhörigenbund e.V. (Hrsg.) 2003