

# Ringschleifen in öffentlichen Räumen – Sonderlösungen und Alternativen

Hannes Seidler

Hör- und Umweltakustik Dresden, 01097 Dresden, e-Mail: seidler@akustik-seidler.de

## Schwerhörigkeit und Ringschleifen

Sprache ist in akustisch ungünstigen Räumen nicht nur für Normalhörende oft schwer verständlich. Ungünstige Nachhallzeiten, eine schlechte Schallfeldverteilung und Störgeräusche erfordern gerade bei schwerhörenden Personen eine besonders hohe Anstrengung für die Wahrnehmung und das Verstehen. Auch eine hervorragende elektroakustische Ausstattung kann daran nicht viel ändern.

Neben einer guten Raum- und Bauakustik und einer angepassten Beleuchtung sind es vor allem die Maßnahmen zur Befreiung von Störgeräuschen, die allen Zuhörern helfen [2]. Speziell für hörgeschädigte Gäste sind trotzdem Höranlagen nötig. Sie übertragen drahtlos Informationen an fast jedes Hörgerät einer schwerhörigen Person. Damit gelingt es, den Betroffenen ein Sprach- oder Musiksinal aus unmittelbarer Quellennähe direkt bis zu Ohr zu liefern ohne Nebengeräusche und störenden Nachhall. Gerade mittel- und hochgradig Schwerhörige können erst so etwas verstehen.

Die Vor- und Nachteile der Höranlagensysteme sind in [1] erläutert. Von Seiten der Betroffenen und der Betreiber werden aus Aufwandsgründen oft induktive Höranlagen bevorzugt. Ihre Nutzungsmöglichkeiten gerade in Sonderfällen sollen im Folgenden beschrieben werden ohne die Bedeutung der Infrarot- und Funkssysteme zu vernachlässigen.

## Kleinstanlagen und Phased Arrays

Die Norm *DIN EN 60118-4* [3], in der deutschen Fassung seit 1999 gültig, schreibt die Randbedingungen für aktuelle Induktionsanlagen vor:

- Feldstärkepegel (re 1 A/m) soll bei  $-20 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$  für 1000 Hz liegen
- einzuhaltender Frequenzgang: 100 - 5000 Hz mit  $\pm 3 \text{ dB}$
- magnetische Störfelder sollen  $-40 \text{ dB(A)}$  nicht überschreiten
- Verwendung von Stromverstärkern
- Abnahmemessung am Ende der Baumaßnahme

Zur Einhaltung dieser Kennwerte sind planerische und konstruktive Randbedingungen zu beachten [1]. Dennoch sind abweichend von der klassischen Perimeterschleife andere Lösungen bekannt und nützlich.

Die kleinsten Induktionsanlagen sind Induktionsplättchen, die ähnlich wie ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät platziert werden und diesem ein magnetisches Eingangssignal für die T-Spule („Telefonspule“) bieten. Ähnlich funktionieren die Spulen in Hörgeräte-geeigneten Audioguides und Telefonen.

Halsschleifen erzeugen das niederfrequente Wechsellmagnetfeld für die Signalübertragung im Bereich des Kopfes. Sie dienen vor allem dazu, die Übertragung zum individuell verstärkenden Hörgerät auf kleine Distanzen und aus

fremden Audioquellen zu ermöglichen. Halsschleifen werden im Austausch von Ohr- und Kopfhörern an Mobiltelefonen, Konferenzsystemen und Infrarot-/Funk-Anlagen betrieben.

Induktive Schaltersysteme bestehen aus dem schallaufnehmenden Mikrofon, dem Stromverstärker und einer kompakten, ca.  $0,1 \text{ m}^2$  großen Leiterschleife. Sie wird im Tresen untergebracht. Das System erlaubt eine gute Verständigung über das Kundengerät trotz Sicherheitsscheibe oder Störlärm in der Umgebung. Individuelle, tragbare Anlagen verwenden dieselben Bauteile, aber die Leiterschleife als Sitzkissen. So können persönliche Gespräche gerade bei offiziellen Stellen für Hörgeräteträger verständlicher und daher im üblichen Zeitrahmen gehalten werden.

Ausstellungsräume bieten oft attraktive audio-visuelle Exponate. Damit auch für schwer hörende Personen der Museumsbesuch zum Erlebnis wird, unterstützen beispielsweise kleine Induktionsanlagen die Hörbarkeit der Informationen. In der neuen Dauerausstellung des Deutschen Hygienemuseums Dresden sind neben Maßnahmen zur Bilduntertitelung, einfacher Sprache und Verringerung der Lautstärke von Hintergrundmusik auch induktive Höranlagen in die Exponate integriert worden (Bild 1).



**Bild 1:** Verlegung der Induktionsschleife im Ausstellungsrahmen und Endansicht des Exponats (Dt. Hygienemuseum Dresden)

Besondere Probleme bestehen bei induktiven Höranlagen dann, wenn entweder ein hoher Anteil ferromagnetischer Materialien im Fußboden ist oder wenn benachbarte Räume kein Magnetfeld erhalten dürfen. In diesen Fällen werden Phased Arrays (begrenzende Flächensysteme) eingesetzt.

Diese Systeme bestehen im Gegensatz zu üblichen induktiven Höranlagen aus

- zwei Stromverstärkern,
- einem Phasenschieber und
- zwei Induktionsschleifen.

Das Besondere ist, dass beide Schleifen in festgelegter Form übereinander liegen und mit zueinander phasenverschobenem Audiosignal angesteuert werden. Die Magnetfelder überlagern sich dann so, dass außerhalb der verlegten Schleifen das Feld stark gedämpft wird. Deshalb ist dort kein Empfang mit Hörgeräten mehr möglich und eine fremde Induktionsanlage kann hier ihr Feld aufbauen.

Diese Eigenschaft ist beispielsweise in Konferenzzentren oder Kinos aufgrund der engen Kopplung der Veranstaltungsräume sehr gefragt. Ein Beispiel zeigt Bild 2 aus dem Haus der Begegnung in Leipzig. Dort befinden sich Café und Vereinszimmer direkt nebeneinander. Sie sollen sowohl gemeinsam als auch getrennt nutzbar sein ohne die induktive Versorgung der Hörgeräteträger zu stören.



**Bild 2:** ausgelegte Kabel eines phased Arrays im Boden des Hauses der Begegnung in Leipzig

Ein Nebeneffekt kann in schwierigen Situationen zum Hauptnutzen werden: die relativ kleinen Schleifen des phased arrays bauen ein räumlich eng begrenztes Magnetfeld auf, das auch Verluste durch ferromagnetische Stoffe in unmittelbarer Umgebung frequenzabhängig gut ausgleichen kann. Es kommt daher nicht zu den gefürchteten Magnetfeldeinbrüchen in der Schleifenmitte.

### Infrarot- und Funkanlagen

Höranlagen mit Infrarotlicht- oder Funkübertragung sind unzweifelhaft im Vorteil, wenn es geht um:

- mehrkanalige Übertragung (mehrsprachige Konferenzsysteme),
- abhörsicheren Audiosignaltransfer innerhalb eines Raumes,
- mobile drahtlose Systeme (z. B. Führungsanlagen).

Bei der Planung sind die Ausleuchtzonen bzw. Reichweite und mögliche Interferenzen durch lange Signallaufzeiten zu

beachten. Zusätzlich sind Störungen der Übertragung von und zu drahtlosen Mikrofonen, ear-monitoring-Komponenten, Audioguide-Aktivsystemen und ähnlicher drahtloser Audio- und Steuertechnik zu prüfen. Nicht zuletzt müssen auch die Anforderungen Schwerhöriger berücksichtigt werden.

Die klassischen Kopfhörer und Kinnbügelhörer sind nur von Personen nutzbar, die kein Hörgerät nutzen oder benötigen. Alle anderen müssen ihr individuell angepasstes und optimiertes Hörgerät zum Einsatz bringen, um gut verstehen zu können. Dazu bietet sich die oben erwähnten induktiven Anbindungen mit Halsschleife oder Induktionsplättchen an. Außerdem gibt es Kabel mit hörgerätespezifischem Audioschuh, mit denen der Hörgeräteträger eine galvanische Kopplung vom Empfänger mit 3,5 mm Klinkenbuchse zu seinen Geräten herstellen kann.

### Ausblick

Aus heutiger Sicht sichern die unterschiedlichen Höranlagen je nach Einsatzziel weitgehend die Forderungen ab, die Schwerhörige an eine gute Sprach- oder Musikübertragung stellen. Induktionsanlagen vereinfachen den Umgang mit der Technik bei Nutzern und Anbietern gerade in öffentlichen Räumen mit wechselndem Publikum und erreichen durch technisch ausgereifte Konstruktionen inzwischen eine hohe Übertragungsqualität. Auf die Anwesenheit solcher Anlagen sind die Besucher aber unbedingt hinzuweisen (Bild 3).



**Bild 3:** Symbol für die Kennzeichnung von induktiven Höranlagen

Der Trend zur Zusammenführung von Hörgeräten und mobilen Kommunikationsgeräten wirft auch Diskussionen über perspektivische, bidirektionale Schnittstellen wie BlueTooth, WiFi, Zalink etc. auf [4]. Auch induktionskompatible Interfaces wie CoolFlux von Philips zur Erhöhung der Datenübertragung sind im Gespräch. Es scheint jedoch recht sicher, dass die heutigen Systeme aus Gründen der Kosten und der Robustheit noch lang ihre Bedeutung behalten werden.

### Literatur

- [1] Seidler, H.: Induktive Höranlagen für Schwerhörige – altbekannt oder völlig neu?. 31. Jahrestagung für Akustik DAGA 2005, München
- [2] DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen. 2004. Anhang C, Tabelle C1
- [3] DIN EN 60118-4: Hörgeräte: Magnetische Feldstärke in Sprechfrequenz-Induktionsschleifen für Hörgeräte. 1999
- [4] Vlaming, M.: Hearcom – Assistive Applications to Support Communication in Adverse Conditions. Jahrestagung der Dt. Gesellschaft für Audiologie, Köln 2006