

Infrarot- und Funksysteme – drahtlose Tonübertragung in öffentlichen Räumen nicht nur für Schwerhörige

Hannes Seidler

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

Zweck von Höranlagen

Bei Vorträgen, Kongressen oder Führungen besteht oftmals der Bedarf, das gesprochene Wort unabhängig von Störgeräuschen oder in übersetzter Form zum Ohr des Zuhörers zu transportieren. Schwerhörige Menschen, Guthörende in lauter Umgebung oder Nicht-Muttersprachler sind auf solche Angebote angewiesen. Tontechnische Anlagen in öffentlichen Räumen können diesen Verlust nicht kompensieren.

Neben raum- und bauakustischen Maßnahmen (beispielsweise Verbesserung Grundgeräuschpegel, Nachhallzeit, Deutlichkeitsmaß) können vor allem spezielle Höranlagen für Schwerhörige die meist vorhandene Beschallungstechnik wirkungsvoll ergänzen. So ist es möglich, den Betroffenen ein nahezu störfreies, hallarmes und deutliches Sprach- oder Musiksinal anbieten zu können – ohne Nachhall, ohne Rascheln der Sitznachbarn, ohne Lüftungsgeräusche.

Gerade die Bedürftigkeit Schwerhöriger ist nicht zu unterschätzen. Fast 14 Millionen hörgeschädigte Personen leben in Deutschland, davon tragen 2,5 Millionen ein angepasstes Hörgerät und ca. 9.000 besitzen ein Innenohrimplantat. Das sind **3% der gesamten Bundesbevölkerung!**

Höranlagensysteme im Vergleich

Bevorzugt kommen für die Höranlagen drahtlose Übertragungssysteme zum Einsatz. Die verfügbaren Verfahren nutzen geläufige Techniken zur Signalmodulation und Übertragung. Entsprechend unterscheidet man

FM-Höranlagen	mit Funkwellen,
Infrarotanlagen	mit Infrarotlicht und
induktive Höranlagen	mit Magnetfeld.

Die Besonderheiten dieser Höranlagensysteme resultieren aus dem Informationsträger und der verwendeten Technik.

Tabelle 1: Vor- / Nachteile induktiver Höranlagen

Vorteile	Nachteile
eigenes Hörgerät / CI mit persönlicher Anpassung	einkanalige Übertragung
gute Empfangsverhältnisse	mögliche Brummstörungen durch Netzinstallation
geringe Investitionskosten	Übersprechen in Nachbarräume (mit Phased Arrays behebbar)
geringe Betriebskosten	individueller Empfänger

Tabelle 2: Vor- / Nachteile von Infrarot- und Funkanlagen

Vorteile	Nachteile
mehrkanaliger Betrieb (Dolmetschersystem)	spezielles Empfangsgerät (Ausgabestelle)
nutzbar für jeden Hörenden	keine individuelle Anpassung
Abhörsicherheit (nur Infrarot)	notwendige Einweisung
nachrüstbar mit geringem baulichen Aufwand	mögliche Störung durch Sonne, Vorschaltgeräte, HF-Geräte

Gemeinsam ist allen Systemen, dass ein vor dem Sprecher oder Musiker gewonnenes Mikrofonsignal ungestört direkt bis zum Ohr oder zum individuell verstärkenden Hörgerät gebracht wird.

Wenngleich Induktionsanlagen bei Ausführung nach DIN EN 60118-4 und ausreichendem Störabstand häufig die günstigste Lösung in öffentlichen Räumen für Betroffene und Betreiber sind, so kommen die Funk- und Infrarotanlagen gerade wegen ihrer speziellen Vorteile alternativ zum Einsatz. Wichtig ist immer die sachkundig geplante und korrekte Auswahl und Ausführung des Anlagensystems.

Funkanlagen

Die Wirkungsweise von Funkanlagen ist vergleichbar der normalen Rundfunktechnik. Ein Sender (Funkmikrofon, stationärer Audio-Sender) versorgt eine Vielzahl unabhängiger Empfänger.

Das Audiosignal wird dazu über Frequenzmodulation (FM) einem hochfrequentem Träger aufgeprägt und mit diesem über eine Antenne abgestrahlt. Der tragbare Empfänger gewinnt daraus wieder das niederfrequente Nutzsignal und stellt es über Kopfhörer oder eine Teleschlinge zur Verfügung. Letztere erzeugt am Hals des Nutzers ein lokales, kleines Magnetfeld, dass von Hörgeräten mit Telefon-Spule direkt genutzt werden kann.

Die in Deutschland zugelassenen Frequenzen (Tabelle 3) können lokal belegt sein oder auch durch militärische Nutzung beansprucht werden. Ein anmelde- und kostenfreier Betrieb ist nur in wenigen Bereichen und unter bestimmten Randbedingungen möglich. Die Frequenzuteilungen gelten nur landesweit und sind zeitlich befristet.

Tabelle 3: Frequenzzulassungen in Deutschland [1]

<i>Frequenzbereich in MHz</i>	<i>Verwendung</i>
32,475 – 38,125	drahtlose Mikrofone
169,5125 – 169,5625	Hörhilfen
173,99	Hörhilfen
433,05 – 434,79	Steuerungen
790 – 814	Veranstaltungen, Raumbeschallung
838 – 862	Veranstaltungen, Raumbeschallung
863 – 865	allgemeine Audioanwendungen
1785 – 1800	drahtlose Mikrofone
2400,0 – 2483,5	Funkanwendungen geringer Reichweite

Mögliche Störungen

- intensive Nutzung von Funkfrequenzen durch sehr verschiedene Dienste und Steuerungen
- schlecht entstörte elektrische Geräte
- fehlerhafte Sender
- Abschattungen durch Raumwände, Decken und Gegenstände

Infrarotanlagen

Die eigentliche Signalübertragung erfolgt bei Infrarotanlagen über Licht im Infrarotbereich. Für den Betrieb mehrkanaliger Systeme und zur Unterdrückung von Störungen durch Tages- und Kunstlicht, wird das Sprachsignal vorher wie bei Rundfunkanwendungen einem hochfrequentem Träger aufgeprägt.

Der Infrarot-Strahler hat ähnlich einem Halogen-Strahler einen stark gerichteten Ausleuchtungsbereich. Daher muss im Normalfall aus dem Blickwinkel des Empfängers Sichtkontakt zum Sender bestehen. Je nach Winkel und Abstand zum Empfänger kann schnell ein zu geringer Störabstand zu anderen Lichtquellen eintreten. Auf der anderen Seite reflektieren viele Raumboflächen und verbessern damit die Infrarot-Raumausleuchtung.

Mögliche Störungen

- direkte Sonneneinstrahlung
- Kunstlicht, insbesondere Bühnen-, Film- und Blitzlicht
- Leuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät
- Abschattungen durch Gegenstände und Personen

Planungsregeln für Infrarotanlagen

- Bestimmung der Ausleuchtung des Empfangsbereiches durch einzelne Strahler oder Strahlerkombinationen
- Beachtung störender Fremdlicher
- bauliche und organisatorische Umgehung von Abschirmungen
- Vermeidung von Interferenzen und damit lokalen Auslöschungen durch zu lange Signalwege
- Behandlung des Signalweges vom Steuersender zum Strahler als empfindliche HF-Übertragung

Einsatzmöglichkeiten von Infrarot- und Funkanlagen

Diese Höranlagen sind variabel und an verschiedenen Orten einsetzbar:

- Stadt- und Mehrzweckhallen,
- Alternative zu induktiven Höranlagen, wenn diese nicht nutzbar sind,
- Gerichte, Anhörungen,
- Betriebs- und Messeführungen bei lauter oder räumlich enger Umgebung,
- in-ear-Monitoring bei Musikveranstaltungen oder im Sport,
- Wohnzimmer.

Perspektiven für Höranlagen im öffentlichen Raum

Ingenieure und Wissenschaftler arbeiten weltweit an der Verbesserung und Vereinfachung der bestehenden Systeme. Auch die Kopplung mit Technologien aus Massen Anwendungen stehen im Fokus der Arbeiten. Sie lassen hoffen, dass damit neben einer hohen Akzeptanz auch starke ökonomische Vorteile verbunden sind. Marktwirksame Veränderungen werden jedoch erst in 5 – 10 Jahren erwartet.

Schwerpunkte sind insbesondere die Kommunikation in beiden Richtungen, die Erweiterung vorhandener Datenübertragungsprotokolle und Übertragungswege, sowie die Kombination von Sprache und lesbarem Text.

Aber Aufwand, Kosten und Nutzen neuer Systeme lassen sich heute noch nicht sicher abschätzen. Daher behalten die drei gegenwärtigen Höranlagensysteme noch längere Zeit ihre Bedeutung. Denn wir müssen heute und hier allen Menschen eine Kommunikation und damit Teilhabe am Leben ermöglichen!

[1] Bundesnetzagentur: Frequenznutzungsplan. Stand Mai 2006