



pro audito schweiz

ORGANISATION FÜR MENSCHEN MIT HÖRPROBLEMEN

Feldeggstrasse 69
Postfach 1332
8032 Zürich

Telefon 044 363 12 00

Fax 044 363 13 03

info@pro-audito.ch
www.pro-audito.ch

Merkblatt

Stand Januar 2012

Induktive Höranlagen für Menschen mit Hörproblemen **Grundwissen für Bauherrschaften, Architekten, Elektroplaner und Anlagebauer**

(Vertiefung zur Broschüre „Hörbehindertengerechte Gestaltung - Beschallungsanlagen, Höranlagen und Raumakustik“ der Schweiz. Fachstelle für behindertengerechtes Bauen)

Die Übertragung von Sprache mittels induktiver Höranlagen ist allgemein bekannt. Die relevanten Leistungsparameter sind in der Norm SN EN 60118-4:2006 „Akustik – Hörgeräte – Teil 4: Induktionsschleifen für Hörgeräte - Magnetische Feldstärke“ (IEC 60118-4) festgelegt. Die überwiegende Zahl der installierten Anlagen erfüllt diese Empfehlungen nicht und ist für die Betroffenen nicht genügend. Für die Planung und Ausführung sind bestimmte physikalische Gesetze zu beachten.

Die induktive Übertragung basiert auf dem Transformator-Prinzip: Die Ringleitung entspricht der Primärspule, die Empfangsspule im Hörgerät der Sekundärspule.

Mehrere wichtige Parameter der Ringleitung sind zu beachten:

- Abmessungen der zu versorgenden Fläche
- Einflüsse des Baukörpers
- Höhenlage bezüglich der Hörebene
- technische Ausführung der Ringleitung
- Leistungsdaten des Ringleitungsverstärkers

Abmessungen der zu versorgenden Fläche

Die Breite der zu versorgenden Fläche durch eine Perimeterschleife ist begrenzt.

- Das magnetische Feld nimmt mit der Entfernung vom Leiter ab. Die geforderte gleichmässige Feldstärke über die Nutzungsbreite kann bei breiten Schleifen nicht mehr erreicht werden.
- Für die Versorgung grosser Flächen werden komplexe Ringleitungsformen eingesetzt, z.B. Phased Loop Array System.
- In breiten Räumen werden bei der Bestuhlung oft Mittelgänge oder Durchgänge zwischen einzelnen Blöcken angelegt. Dadurch kann die zu versorgende Fläche unterteilt werden.

Einflüsse des Baukörpers

Metallische Baustoffe schwächen das Magnetfeld ab.

- Betonböden mit Eisenarmierung schwächen das Magnetfeld ab. Sie enthalten zwangsläufig unerwünschte „Sekundärspulen“, welche Energie absorbieren. Je nach Bodenkonstruktion liegt die maximale Weite der Ringleitungsschleife (schmale Seite) bei ca. 5 Metern.

- Metallkonstruktionen in Decken und Wänden können die induktive Uebertragung stark beeinflussen, wenn sie geschlossene leitende Kreise bilden. Metallische Deckenverkleidungen können dieselbe Wirkung haben wie Betonböden.
- Durch geeignete Ringleitungskonfigurationen kann dieser sogenannte Metallverlust kompensiert werden.

Höhenlage der Ringleitung bezüglich der Hörebene

Die Hörebene liegt im Normalfall in einem Bereich zwischen 1.2 m (sitzende Personen) und 1.7 m (stehende Personen) über dem Fussboden. (Ausnahme: liegende Personen)

- Die Höhendifferenz zwischen Hörebene und Ringleitungsebene sollte 1.2 m nicht unterschreiten.
- Die Ringleitung kann in gewissen Fällen auch über der Hörebene liegen. Wichtig ist die Höhendifferenz zwischen Hörebene und Leitungsebene.

Technische Ausführung der Ringleitung

Die Einhaltung der Normwerte bezüglich Frequenzgang erfordert eine fachgerechte Planung und Ausführung.

- Ringleitungen mit mehrfachen Windungen können die wichtigsten Frequenzbereiche nicht übertragen, weil der Wechselstromwiderstand (Impedanz) mit zunehmender Frequenz zunimmt.
- Der Widerstand der Leitung muss auf den Ringleitungsverstärker abgestimmt sein.

Leistungsdaten des Ringleitungsverstärkers

Ringleitungen müssen durch spezielle Konstantstromverstärker gespeist werden.

- Konstantstromverstärker liefern über den für die Sprachverständlichkeit wichtigen Frequenzbereich einen konstanten Strom und erzeugen damit eine frequenzmässig homogene Feldstärke.
- Normale Lautsprecherverstärker machen die individuellen Korrekturprogramme der besten Hörgeräte zunichte.

<p>Fazit: Induktive Höranlagen erfordern eine fachmännische Planung</p>
--

Empfohlene Vorgehensschritte

1. Nutzungsplanung

Durch die Bauherrschaft ist die vorgesehene Nutzung des Raumes räumlich festzulegen:

- Art der Veranstaltungen und mögliche Bestuhlungen
- Standort von Referentinnen und Referenten

Es empfiehlt sich, alle möglichen Bestuhlungsvarianten aufzuzeichnen und die Versorgungsfläche grafisch festzuhalten.

2. Anlagenplanung

Elektrische Hausinstallationen, stromintensive Beleuchtungen, Beleuchtungsregelungen usw. können störende Magnetfelder erzeugen, welche den induktiven Empfang stören oder verunmöglichen. Bereits im Stadium der Bauplanung muss durch eine Fachberatung festgestellt werden, worauf bei Hausinstallationen und Leitungsführung zu achten ist, damit störende Magnetfelder vermieden werden.

Die Wirkung einer induktiven Anlage kann und muss bereits im Rohbau ermittelt werden. Dazu sind Messungen durch ausgewiesene Fachkräfte erforderlich. Zu diesem Zweck ist die zu planende Ringleitung, resp. das Ringleitungssystem als mobile Höranlage aufzubauen und zu messen. Mit diesem Vorgehen kann die Fachberatung die Einflüsse des Baukörpers auf die induktive Übertragung ermitteln und zugleich nachweisen, dass die geforderte Versorgung möglich ist. Sie verfügt über die erforderlichen Mess- und Simulations-Instrumente. Aus diesem Grund ist die in der alten Norm SN 521500 unter 37.05 aufgeführte Verlegung einer Leerrohrinstallation unsinnig. Mit dieser kann die Wirkung nicht nachgewiesen werden.

Zur Anlagenplanung gehört auch die Festlegung des einzusetzenden Ringleitungsverstärkers, resp. des Verstärkersystems sowie des Gerätestandortes für die Bedienung. Die Steuerung der Lautsprecheranlage sollte im Zuschauerraum angeordnet sein.

Bei der Offertanfrage und bei der Bestellung muss die Einhaltung der Norm SN EN 60118-4:2006 zwingend gefordert werden.

3. *Bauüberwachung*

Die geplanten Massnahmen müssen durch eine Fachbauleitung überwacht werden. Das gilt besonders bei komplexen Ringleitungssystemen.

Die Ausführenden müssen nach der Montage der Ringleitung instruiert werden, damit sie die Leitungen nicht beschädigen und unterbrechen (Bodenleger usw.). Die Funktion der Ringleitung muss während solchen Arbeiten überwacht werden, damit die allfällige Reparatur ohne grosse Eingriffe möglich ist.

4. *Bauabnahme*

Die einwandfreie, normgerechte Funktion der Höranlage ist durch eine ausgewiesene Fachperson in einer Abnahmeprüfung auszumessen und in einem aussagefähigen Messbericht zu dokumentieren.

Die Abnahmeprüfung umfasst auch die Inbetriebnahme- und Betriebs-Anleitung für das Bedienungspersonal.

Nachträglicher Einbau induktiver Höranlagen bei Umbau- und Renovationsvorhaben

Der nachträgliche Einbau ist oftmals erheblich schwieriger und kostenintensiver als beim Neubau. Für komplexe Systeme müssten erhaltenswerte Bodenbeläge entfernt werden. In solchen Fällen kann die Fachberatung anhand von Erfahrungswerten und mobilen Messungen oftmals zu guten Alternativlösungen führen.

Als letzte Möglichkeit kann eine mobile Höranlage in Frage kommen. Dabei wird je nach Veranstaltung und Bedarf eine mobile Ringleitung am Fussboden verlegt und durch Klebband gesichert. Diese Arbeit erfordert klare Instruktionen an das Personal.

Fachberatungsstellen

- Pro audito schweiz (www.pro-audio.ch) führt eine Liste von ausgewiesenen Fachberatungsstellen.

Heinz Nafzger, Ing. HTL; Messtechniker für induktive Höranlagen
Beauftragter von *pro audito schweiz* für hörbehindertengerechtes Bauen
Hörnlistrasse 64
8330 Pfäffikon ZH
Tel. 044 950 38 57
nafzgerconsult@gmx.net