

IndukTive Höranlagen

Sind sie noch zeitgemäß?

Ist diese Technik veraltet?

Muss es brummen?

Sind IR- oder FM-Anlagen besser?

Antwort erbeten an:

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe

Beratender Ingenieur für Akustik VBI

Bickbargen 151, 25469 Halstenbek

Telefon: 04101 51 77 9- 0

Telefax: 04101 51 77 9- 10

E-Post: [DSB-Referat-BPB@](mailto:DSB-Referat-BPB@schwerhoerigen-netz.de)

schwerhoerigen-netz.de

Beliebte Fehler und wie man sie vermeidet

Bereits seit über 60 Jahren gibt es die Technik der indukTiven Übertragung auf Hörgeräte. Eine Spule fängt das elektromagnetische Streufeld des Telefonhörers auf. Auf diese Weise wird Schwerhörenden das Telefonieren ermöglicht. Deshalb heißt die in das Hörgerät eingebaute Empfangsspule „Telefonspule“. Alle öffentlichen Telefone haben noch heute derartige „indukTionsfähige“ Hörkapseln.

Die Telefonspule lässt sich darüber hinaus aber auch nutzen, wenn in öffentlichen Räumen IndukTive Höranlagen (auch IndukTionsschleifen, Ringleitungen oder ähnlich genannt) eingebaut sind. Das funktioniert bei sachgerechtem Einbau so gut, dass von Schwerhörenden immer wieder die Forderung erhoben wird, Veranstaltungsräume in öffentlichen Gebäuden, aber auch Bank-, Kassen-, Fahrkartenschalter und ähnliches mit derartigen IndukTiven Höranlagen auszustatten. Auch heute gibt es an vielen analogen HdO-Hörgeräten die Schalterstellungen 0 (= ausgeschaltet), M (= Mikrophon) und dazwischen **T** (= Telefonspule). Digitale HdO-Hörgeräte haben im Allgemeinen ein entsprechendes Programm. Aus diesem Grunde schreiben wir das Wort „indukTiv“ mit einem großen **T** in der Mitte, um damit kenntlich zu machen, dass für die Schwerhörenden ein problemloser Empfang möglich ist, wenn sie ihr Hörgerät auf „**T**“ schalten.

In den vergangenen Jahren wurde oft geäußert, die indukTive Übertragungstechnik sei veraltet und werde nach und nach von den höherwertigen IR- und FM-Übertragungen abgelöst. Wenn in neuerer Zeit aber für das Barrierefreie Bauen öffentlicher Veranstaltungsräume die IndukTive Höranlage von den betroffenen Personen als die optimale Übertragungsform angesehen wird, so hat dies seine Berechtigung in einem erheblichen Wandel



DSB-Bundesgeschäftsstelle
Geschäftsführer Detlev Schilling
Breite Straße 23, 13187 Berlin
Telefon: (030) 47 54 11 14
Telefax: (030) 47 54 11 16
E-Mail: dbs@schwerhoerigen-netz.de
Internet: www.schwerhoerigen-netz.de

Bankverbindung
Bank für Sozialwirtschaft
BLZ 100 205 00
Konto: 3 133 400
IBAN: DE1910020500003133400
BIC: BFSWDE33BER

Vorstand
Dr. Harald Seidler (Präsident)
Renate Welter (Vizepräsidentin)
Klaus Dickerhof (Vizepräsident)
Hans Brotzmann (Schatzmeister)
Eingetragen beim Amtsgericht
Berlin-Charlottenburg, VR 25501

Mitglied im
PARITÄTISCHEN
Wohlfahrtsverband

Mitglied in der
BAG Selbsthilfe e.V.

der Übertragungstechnik bis in den HiFi-Bereich hinein. Insofern muss man sehr genau unterscheiden zwischen Anlagen, die in **alter** Technik vorhanden sind (und zum Teil in Unkenntnis der Lieferanten auch heute noch erstellt werden) und den Anlagen, die nach neuer „Konstantstrom-Technik“ aufgebaut werden. Der Norm-Entwurf DIN 18040 „Barrierefreies Bauen“ fordert in öffentlichen Gebäuden dann eine IndukTive Höranlage, wenn auch eine Beschallungsanlage für Guthörende eingebaut wird.

Natürlich gibt es modernere Entwicklungen mit Funk- oder Infrarotübertragungen. Solche Geräte werden über den Hörerätechhandel als kleine Anlagen für den privaten Bedarf, z.B. zum Anschluss an die heimischen Rundfunk- oder Fernsehempfänger vertrieben. Mit dem Kinnbügelhörer kann man sie aber nur anstatt eines Hörgerätes tragen, nicht gemeinsam mit diesem. An einige Empfänger kann man auch ein Y-Kabel anschließen, um dieses wiederum mit den Audioschuhen der HdO-Hörgeräte zu verbinden. Auch eine kleine Halsringschleife gibt es, mit der man dann schlussendlich doch wieder indukTiv hört. Nur mit den beiden letzten Varianten kann man aber die Verstärkung des eigenen Hörgerätes (angepasst an den persönlichen Hörverlust) ausnutzen. Setzt man sich dagegen einen Kopfhörer auf, so hat dieser ein völlig lineares Verhalten und verstärkt deshalb für Schwerhörende die tiefen Töne zu stark und die hohen Töne zu wenig. Schon im häuslichen Bereich werden also die modernen Technologien erst mit Zusatzmaßnahmen optimal.

Noch schwieriger wird es mit IR- und FM-Empfängern, wenn in öffentlichen Räumen diese Geräte vor der Veranstaltung ausgeteilt und hinterher wieder eingesammelt, geladen, repariert und die Ohrpolster gereinigt werden müssen. In Theatern und Opernhäusern wird es bisweilen gemacht, zum Teil in Kombination mit dem Abgeben der Garderobe. Häufig sind die Empfänger zwar vorhanden, aber wenn überhaupt ein Hinweis darauf zu finden ist, weiß man noch nicht, wo sie (häufig gegen den Personalausweis als Pfand) ausgegeben werden. An Bahn-, Flug-, Bank- oder Informationsschaltern mit zum Teil im Minutentakt wechselndem Publikum wäre so etwas aber gar nicht möglich. Hier kann man nur mit einer IndukTiven Höranlage arbeiten.

Bei der Auswahl des für eine bestimmte Situation optimalen Übertragungssystems ist zunächst zu entscheiden, ob einkanalig (einsprachig) oder mehrkanalig (auch fremdsprachig) übertragen werden soll. Im erstgenannten Fall hat die IndukTive Übertragung für Schwerhörende große Vorteile.

Jeder öffentliche Raum, der mit einer Lautsprecheranlage ausgestattet ist, sollte prinzipiell auch eine festinstallierte IndukTive Höranlage aufweisen (in Bayern gibt es dazu seit dem 12. Dezember 2001 den Landtagsbeschluss 14/8286). Diese Anlage ermöglicht den Personen, in deren Hörgeräten „Telefonspulen“ eingebaut und aktiviert sind, sofort die Teilhabe am akustischen Geschehen. In ihren Hörgeräten empfangen sie direkt das im Saal auch hörbare Lautsprechersignal. Für schwerhörende Personen, die keine Hörgeräte mit „T-Spule“ besitzen, ist eine ausreichende Anzahl von IndukTions-Empfängern mit Kopfhörern bereitzuhalten.

Für mehrkanalige Übertragungen (z. B. simultanes Lautsprachedolmet-schen oder Audiodeskription) sind auch mehrkanalige Übertragungssysteme erforderlich, z. B. mit IR- oder FM-Übertragung. Mit derartigen Empfängern müssen dann auch die guthörenden Teilnehmer ausgestattet werden, die das übersetzte Tonsignal hören wollen. In solchen Fällen muss prinzipiell für jeden Teilnehmer ein Empfänger zur Verfügung stehen. In solchen Fällen gibt es also nicht „besondere“ Empfänger für „ganz besondere“ Menschen, sondern Alle erhalten dieselben Empfänger (ggf. mit speziellem Zubehör).

Sicher darf man nicht verschweigen, dass es zahllose alte Anlagen gibt, bei denen man zur Kostenersparnis überzählige alte Verstärker, Anpassungstransformatoren, zu dünne Klingeldrähte für die IndukTionsschleife benutzt und auch sonst die Physik mit Füßen getreten hat. Viele Anlagen sind nie von einem Fachmann auf Funktion geprüft oder im Laufe der Jahre jemals gewartet worden. So ist es kein Wunder, dass viele alte Anlagen nicht oder nur schlecht funktionieren. Die Technologie ist alt (bewährt), aber für öffentliche Räume - richtig geplant und gebaut - optimal. Der DSB-Ratgeber Nr. 11 „Technische Hilfen für Hörgeschädigte“ wurde inzwischen in diesem Sinne überarbeitet.

In der Raumakustik-Norm DIN 18041 wird bereits seit 2004 die Ausstattung öffentlicher Räume mit Höranlagen für Schwerhörende gefordert. Dort wird anhand einer tabellarischen Gegenüberstellung gezeigt, warum in öffentlichen Räumen - z.B. auch an Bank- oder Fahrkartenschaltern, Empfangstresen o.ä. - der IndukTiven Höranlage der Vorzug zu geben ist. Siehe hierzu auch die folgende Tabelle (eine noch wesentlich genauere Übersicht ist unter <http://www.taubertundruhe.de/literatur/text-download/> einzusehen).

IndukTive Höranlagen

Eigenschaft	IndukTive Höranlagen	FM-Anlagen	Infrarot-Anlagen
Kanalanzahl	einkanalig	mehrere Kanäle simultan möglich	mehrere Kanäle simultan möglich
Mobilität	freie Platzwahl und Bewegung innerhalb der Schleife	freie Platzwahl und Bewegung	eingeschränkte Platzwahl (Sichtverbindung zum IR-Sender)
Einsatzgebiet	Übersprechen in den Nebenraum ist möglich	in großem Umkreis zu empfangen	Empfang nur in einem Raum (Abhörsicherheit)
Empfänger für Träger von Hörgeräten	Empfänger in HdO-Hörgeräten vorhanden, teilweise auch in IdO-Hörgeräten	Empfänger mit Halsring-schleife oder Audiokabel an einige HdO-Hörgeräte ansteckbar	Empfänger mit Halsring-schleife oder Audiokabel an einige HdO-Hörgeräte ansteckbar
Empfänger für Personen ohne Hörgeräte	IndukTiv-Empfänger mit Kopfhörer	FM-Empfänger mit Kopfhörer	IR-Empfänger mit Kopfhörer
Anpassung an individuellen Hörverlust	IndukTiv-Empfänger nicht an individuellen Hörverlust angepasst	FM-Empfänger nicht an individuellen Hörverlust angepasst	IR-Empfänger nicht an individuellen Hörverlust angepasst
Vor-/Nachteile bei Kopfhörerbetrieb	bei HdO- (oder IdO-) Hörgeräten mit T-Spule nicht sinnvoll	Kopfhörer über HdO-Hörgeräten schwierig (akustische Rückkoppe-lung)	Kopfhörer über HdO-Hörgeräten schwierig (akustische Rückkoppe-lung)
	offene Kopfhörer gut kombinierbar mit IdO-Hörgeräten	offene Kopfhörer gut kombinierbar mit IdO-Hörgeräten, Stethoclip-Kopfhörer nicht anwendbar	offene Kopfhörer gut kombinierbar mit IdO-Hörgeräten, Stethoclip-Kopfhörer nicht anwendbar
Aufwand für den Einbau	Installation des Schleifenkabels bei Nachrüstung ggf. aufwändig	ggf. Bewilligung / Frequenzuteilung durch Fernmeldebehörde erforderlich	bei Nachrüstung ggf. aufwändig (z. B. wegen Denkmalschutzbestimmungen)
mögliche Stör-einwirkungen	Brummeinstreuungen bei elektromagnetischen Feldern oder falscher Schleifendimensionierung	HF-Störfelder, andere FM-Anlagen, bisweilen auch durch elektronische Vorschalt-geräte	kein „Sichtkontakt“ zum IR-Sender, bisweilen Störungen durch Sonnenlicht
besondere Eig-nung für	alle öffentlichen Räume mit wechselndem Publi-kum	Dolmetscherbetrieb, Personenführungsan-lagen, Schulen	Dolmetscherbetrieb, private Nutzung für Ra-dio-/Fernseher-Ton
Ausstattung für	den Raum	einzelne Personen	einzelne Personen

Die Sprachverständlichkeit ist ganz wesentlich davon abhängig, wie gut die hochfrequenten Anteile der Sprache, insbesondere der Konsonanten, der Zisch- und Explosivlaute übertragen werden. Dagegen ist der mehr niederfrequente Anteil der Vokale relativ unwichtig. Genaueres hierzu siehe bei *Carsten Ruhe: Kommunikationsräume - auch für Hörgeschädigte!* und *Grundsätzliche Überlegungen zu Beschallungsanlagen in Kirchen*. Diese

Druckschriften werden auf Anforderung gerne vom DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“ zugesandt (DSB-Referat-BPB@schwerhoerigen-netz.de).

Ein elektromagnetisches IndukTiv-Feld entsteht, wenn eine Spule von elektrischem Strom durchflossen wird. Je höher die Stromstärke ist, desto stärker ist dieses Feld. Die Feldstärke ist also **stromabhängig** und nicht etwa spannungsabhängig! Wenn der Widerstand der Spule sehr niedrig ist, können schon bei geringen Spannungen sehr hohe Ströme fließen.

Bis vor einigen Jahren hat man für IndukTive Höranlagen sogenannte „Konstant-Spannungs-Verstärker“ verwendet, wie man sie für den Betrieb von Lautsprechern benötigt. Dieser Begriff bedeutet, dass die Ausgangs**spannung** von der Signalstärke am Eingang abhängig ist. Schließt man an einen derartigen Verstärker eine sehr niederohmige Spule an, so brennt er durch, weil er nicht „kurzschluss-sicher“ ist. Deswegen musste man bei solchen Verstärkern einen Transformator zwischenschalten, der Anpassungstransformator, Ringschleifen- oder IndukTionsübertrager genannt wurde. Ein derartiger Transformator formt eine hohe Spannung bei niedrigem Strom in eine niedrige Spannung bei hohem Strom um. Auf diese Weise - so scheint es - kann man einen handelsüblichen Verstärker für IndukTive Höranlagen „missbrauchen“. Häufig wurde hier bei der Modernisierung von Anlagen der alte Verstärker weiterverwendet, weil er dafür „gut genug“ war. Dass hier die Kostenersparnis nicht zu einer Qualitätsverbesserung geführt hat, dürfte klar sein.

Tatsächlich führt diese Vorgehensweise nur zu einer sehr eingeschränkten Qualität, weil der Wechselstromwiderstand einer Spule (die sogenannte IndukTivität) mit zunehmender Frequenz anwächst. Während bei den tiefen Tönen (= niedrige Frequenz) der Widerstand gering ist, bei einer bestimmten Spannung also ein hoher Strom fließen kann, ist dieser Widerstand bei hohen Frequenzen (also den hohen Tönen) erheblich größer, so dass bei gleicher Spannung nur ein niedriger Strom fließt. Dann ist auch die IndukTionsfeldstärke bei den für die Sprachübertragung so wichtigen hohen Tönen nur sehr klein. Somit kann man zwar hören, **dass** gesprochen wird, man kann aber nicht verstehen **was** gesprochen wird.

Aus elektrotechnischen Anwendungen, z.B. beim Transformator ist bekannt, dass man die IndukTionsfeldstärke erhöhen kann, wenn eine Magnetspule nicht nur aus einer, sondern aus möglichst vielen Windungen be-

steht. Auch dies hat man bei der indukTiven Übertragungstechnik in den vergangenen Jahren versucht und anstatt das Kabel nur (richtigerweise) einmal um den Sitzbereich herumzuführen (fachchinesisch nennt man das „Single-Turn-Loop“), hat man drei, fünf oder noch mehr Windungen angeordnet. Mit dünnem Klingeldraht oder mehradrigen Telefonkabeln, deren Adern man in Reihe geschaltet hat, wurde dann auch noch der ohmsche Widerstand sehr groß. Man hat damit an der Stelle, wo man das elektromagnetische Signal in den Raum abstrahlen wollte, nochmals eine Spule hergestellt, deren indukTiver Widerstand aus den gleichen physikalischen Gründen ebenfalls mit zunehmender Tonhöhe anwächst. Fazit: Was bei 50 Hz Wechselspannung für technische Anwendungen richtig ist, gilt nicht für Tonfrequenzübertragungen im Bereich zwischen 100 Hz und 5 000 Hz.

Diese Schwierigkeiten vermeidet man, wenn man einen sogenannten Konstant-Strom-Verstärker neuerer Technologie einsetzt. Bei diesem Typ ist der Ausgangsstrom von der Stärke des Eingangssignals abhängig und nicht die Ausgangsspannung. Die Verstärker sind kurzschlussfest und können deshalb ohne Anpassungstransformator und damit ohne eine zusätzliche Spule verwendet werden und auch das Ringleitungskabel zur Abstrahlung des IndukTivfeldes wird nur einmal um die zu versorgende Zuhörerfläche herumgeführt. Auf diese Weise bleibt der Wechselstromwiderstand der „Spule“ möglichst gering. Damit schon bei geringer Spannung ein hoher Strom fließen kann, muss auch der ohmsche Widerstand gering sein. Bei vielen neueren Anlagen soll er zwischen 0,25 und 1 Ohm liegen. Man benötigt also (je nach Länge) einen Kabelquerschnitt zwischen 1 und 4 mm², den man möglichst in feinadriger Litze ausführt. Die Kabel sind damit trotz des großen Querschnitts sehr weich und gut zu verlegen. Alternativ kann man auch spezielle Kupfer-Flachbänder verwenden, die man z.B. unter einem Teppich verlegen kann.

Die Lautstärke des Sprachsignals am Ohr des Schwerhörigen muss oberhalb seiner Hörschwelle liegen, aber unterhalb seiner Unbehaglichkeitsgrenze. Hier steht häufig nur ein relativ geringer Dynamikbereich von z.B. 30 dB zur Verfügung. Deshalb haben sich die Hersteller von Hörgeräten **weltweit** auf eine einheitliche Empfindlichkeit der „Telefonspule“ innerhalb ihrer Geräte geeinigt. Damit kann bei der in DIN EN 60118-4 genormten Feldstärke ein optimales Hören erzielt werden, weil der individuelle Hörverlust anschließend im Hörgerät ausgeglichen wird. Diese Feldstärke wurde für die mittlere Signallautstärke auf 100 mA/m und für das maximale Signal auf 400 mA/m festgelegt. Sie muss im gesamten Frequenzbereich zwi-

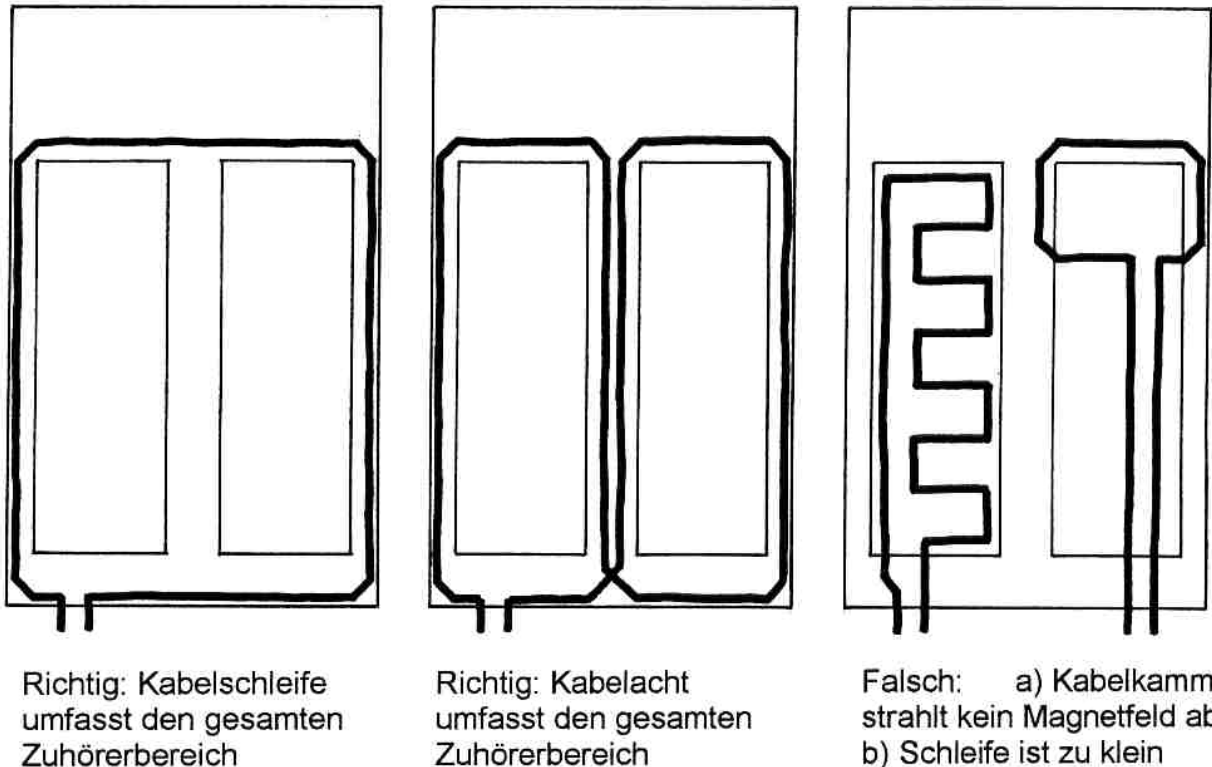
schen 100 Hz und 5 000 Hz mit einer maximalen Abweichung von ± 3 dB eingehalten werden. Moderne Konstantstrom-Verstärker mit Aussteuerungsautomatik (AGC) erfüllen diese Vorgabe sehr gut, die veralteten Konstantspannungs-Verstärker jedoch nicht. Generell sollte jeder Installateur seine Anlage auf diesen Bezugspegel einmessen. Bei fest installierten Anlagen sollte der Bauherr ein von unabhängiger Stelle angefertigtes Einmessprotokoll nach DIN EN 60118-4 fordern.

Auch alte Anlagen kann man in entsprechender Weise prüfen. Sie wurden früher häufig überhaupt nicht eingemessen. Hier hat man sich in vielen Fällen darauf beschränkt, festzustellen, ob das Kabel überhaupt von Strom durchflossen wird oder ob es möglicherweise durch Bauarbeiten beschädigt und unterbrochen worden ist.

Ein „beliebter“ Fehler bestand in der Vergangenheit darin, den „Ringschleifenübertrager“ parallel zu den Lautsprechern an ein und denselben Verstärker anzuschließen. Damit war es unmöglich, die Feldstärke der Induktiven Höranlage unabhängig vom Schallpegel der Lautsprecher zu regeln. Wenn deren Lautstärke wegen akustischer Rückkoppelungen reduziert werden musste, so verringerte sich gleichzeitig auch das Signal der Induktiven Höranlage. Damit waren die Schwerhörenden völlig vom akustischen Geschehen ausgeschlossen. Richtigerweise schließt man den Konstantstrom-Verstärker an den Line-Ausgang des Mischpultes (vor dem Summenregler = „Pre-Fade“-Ausgang) an.

Oben wurde schon erwähnt, dass man die Kabelschleife (nur) einmal um den Zuhörerbereich herumführen soll. Diese Aussage gilt generell. Für spezielle Anforderungen, z. B. Anordnung des Publikums in mehreren Blöcken, Ausblenden des Bühnenbereiches oder besondere Raumformen, ist eine ingenieurmäßige Bemessung der Schleife (Acht-Form, Phased Array oder Low-Spillover-System) vorzusehen. Falsch ist in jedem Falle eine „kammartige“ Verlegung unter den Sitzen. Damit wird die Abstrahlung des Magnetfeldes erheblich beeinträchtigt.

Derartige technisch falsche Vorgehensweisen mussten dazu führen, dass die Anlagen nicht zufriedenstellend funktionieren. Diese Fehler sind inzwischen bekannt und mit modernen Stromverstärkern vermeidbar. Insofern war die Aussage, dass IndukTive Höranlagen nicht mehr den Stand der Technik darstellen, Anfang der 90er Jahre noch richtig. Aufgrund der neu entwickelten Verstärker gilt sie jetzt aber nicht mehr. Die Forderungen der



Schwerhörigen, in öffentlichen Räumen solche modernen IndukTiven Höranlagen einzubauen, ist deshalb nachhaltig zu unterstützen.

Bei allen kirchlichen Institutionen wird angestrebt, bei notwendigen Unterhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen Geld zu sparen. In ihrem Merkblatt schreibt die ev.-luth. Kirche in Bayern, dass einige Firmen auf ihre Angebote Preisnachlässe von 10 % bis 15 % gewähren, wenn man auf eine Probeschallung verzichtet und damit „die Anlage im Sack“ kauft. Wenn dies schon bei Lautsprecherbeschallungen später zu viel Ärger führen kann, so kann es bei IndukTiven Höranlagen allenfalls dann empfohlen werden, wenn man einer Firma den Auftrag erteilt, die den Umgang mit derartigen Anlagen sicher beherrscht, vorher die Störfeldstärke prüft und hinterher ein Einmessprotokoll erstellt. Dies ist im Allgemeinen nicht die billigste Firma! Auch kompetente Hilfe eines Beratenden Ingenieurs ist häufig deutlich billiger als der vermiedene Ärger. Hilfestellung bei der Auswahl entsprechender Firmen und Ingenieurbüros kann das DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“ geben.

In DIN EN 60118-4 ist auch die zulässige Störfeldstärke (z.B. für Brummgeräusche) festgelegt. Der Wert ist so hoch, dass man das Brummen ohne Sprachsignal durchaus wahrnehmen kann, es ist dann aber leise genug,

um mit Sprachsignal nicht mehr in Erscheinung zu treten. Wenn man solchen Brummerscheinungen - vor Einbau einer neuen IndukTiven Höranlage oder auch bei der Fehlersuche an einer bestehenden - auf die Spur kommen will, ist folgende Vorgehensweise hilfreich:

Wie laut brummt es?

Störfeldstärke messen (nicht nur hören). Ist sie niedriger als normgemäß zulässig? Dann sollte alles in Ordnung sein. Ist sie höher als normgemäß zulässig? Dann muss man weitersuchen.

Brummt es auch dann, wenn die IndukTive Höranlage ausgeschaltet ist?

Dann ist es nicht die Anlage, sondern kommt von woanders her. Welche Anlagen können das sein?

1. Hoch- und Mittelspannungs-Transformatoren in der Nähe
2. Motoren in der Nähe, z.B. von Lüftungsanlagen
3. Elektrische Bahnen (Straßen-, U- und S- Bahnen, DB-Züge)
4. Hochspannungs-Freileitungen (eher selten)

Lassen sich die Verursacher beseitigen (ausschalten, abschirmen)?

Brummt es nur dann, wenn die Lautsprecher-Anlage eingeschaltet ist?

Dann ist die Lautsprecher-Anlage oder ein Teil davon die Ursache.

Brummt schon das Signal, das dem Konstant-Strom-Verstärker zugeführt wird?

Dann gibt es eine „Brummschleife“ (falsche Erdung) in dem Anlagenteil davor, auch die Lautsprecher müssten dann brummen.

Brummt nur das Signal, das aus dem Konstant-Strom-Verstärker herauskommt?

Dann ist der Konstant-Strom-Verstärker defekt (häufig liegt der Fehler im Netzteil).

Es brummt immer, aber nicht lauter als normgemäß zulässig, trotzdem höre ich das Brummen im Verhältnis zur Sprache sehr laut?

Dann kann das von der Anlage abgestrahlte Nutz-Signal zu schwach sein, ich muss mein Hörgerät sehr laut stellen, um überhaupt etwas zu hören und höre dann auch das zulässige Brummen sehr laut.

Der Konstant-Strom-Verstärker muss auf seine normgemäße Soll-Feldstärke nach DIN EN 60118-4 (oder etwas mehr) eingemessen werden.

RICHTIG	FALSCH
Konstant-Strom-Verstärker	Konstant-Spannungs-Verstärker
Eigener Verstärker, der das Tonsignal (pre-fade) am Mischpultausgang abnimmt	Anpassungsübertrager an den Lautsprecherausgang mit angeklemmt
Litzenquerschnitt 1 ... 4 mm ² , je nach Schleifengröße	Klingeldraht
Schleife mit nur einer Windung (Single-Turn-Loop)	Spule mit drei, fünf oder mehr Windungen
Schleifenwiderstand zwischen 0,25 und 1 Ohm	Schleifenwiderstand größer als 4 Ohm
fachtechnische Planung durch Beratenden Ingenieur für Akustik	keine fachtechnische Planung oder Beratung
installiert durch einen versierten Fachbetrieb für Beschallungstechnik	installiert durch einen Elektro-Installateur
Schleife als Ring oder in Acht-Form, eventuell spezielle CAD-Planung	Verlegung „einfach so“, z.B. als Kammschleife
Schleife umfasst alle Plätze	Schleife umfasst nur wenige Plätze
eingemessen nach DIN EN 60118-4	Stromdurchgang getestet ???
Frequenzgang linear zwischen 100 Hz und 5000 Hz (+/- 3 dB)	Frequenzgang stark fallend (- 6 dB/Oktave)
hohe Töne werden gut übertragen	hohe Töne werden nicht übertragen
gute Sprachdeutlichkeit	schlechte Sprachdeutlichkeit
gute Anlagen sind nicht immer billig, aber preiswert	billige Anlagen sind nicht immer gut, aber zu teuer

Weitergabe/Nachdruck gern gestattet, Belegexemplar an Verfasser erbeten