

RefeRatgeber 1

IndukTive Höranlagen

Aufbau und Funktion



Für Menschen mit Hörschädigungen,
Bauplaner und Veranstalter

Über diesen Ratgeber

Dank moderner Hörtechnologien kann Menschen mit Hörproblemen heute mehr denn je geholfen werden, an ihrer Umwelt weiterhin aktiv teilzunehmen. Abseits zu stehen ist nicht mehr nötig, die soziale Isolation Hörgeschädigter lässt sich vermeiden. Und doch gibt es Bereiche, bei denen selbst moderne Hörgeräte an ihre technischen Grenzen stoßen. Zum Beispiel dann, wenn es gilt, bei höherem Grundgeräuschpegel bestimmte, teilweise überdeckte Informationen herauszufiltern.

Hier bieten sich als ideale Problemlösung Höranlagen auf induktiver Basis an. Diese Systeme können überall dort eingesetzt werden, wo es gilt, möglichst störungsfrei einer Darbietung zu folgen, also etwa in Theatern, Kinos, Kirchen und Vor-

tragssälen. Aber auch in den eigenen vier Wänden lassen sich induktive Höranlagen einsetzen. Sie ermöglichen das entspannte Verfolgen von Sprache und Musik, ohne durch sonstige Umgebungsgeräusche gestört zu werden oder die Nachbarn durch zu hohe Lautstärken zu belästigen.

Die induktive Technik ist nach wie vor die einzige herstellerneutrale Technik, die eine direkte Ankopplung von Hörsystemen und CI an öffentliche Höranlagen ermöglicht. Der vorliegende Ratgeber soll helfen, die Funktionsweise und Anwendung der induktiven Technik zu erklären und damit Nutzern von Hörsystemen einen besseren und wirkungsvolleren Einsatz ihrer Technik zu ermöglichen.

Was ist eine induktive Höranlage?

Was bringt eine induktive Höranlage?

Wie nutze ich sie?

Technischer Ratgeber 1

IndukTive Höranlagen

AUFBAU UND FUNKTION

Ein kurzer Leitfaden für Anwender,
Hörgeräte- und CI-Benutzer

Neuaufgabe 2017

Autor

Dipl.-Ing. Matthias Scheffe

Herausgeber

Deutscher Schwerhörigenbund e.V.

Sophie-Charlotten-Str. 23a

14059 Berlin

Tel.: 030 / 47 54 11 14

Fax: 030 / 47 54 11 16

dsb@schwerhoerigen-netz.de

<http://www.schwerhoerigen-netz.de>

Der Deutsche Schwerhörigenbund wird gefördert durch die KKH. Für die Inhalte dieser Veröffentlichung übernimmt die KKH keine Gewähr. Auch etwaige Leistungsansprüche sind daraus nicht ableitbar.

 **KKH** Kaufmännische
Krankenkasse

Bildnachweis:

Titelbild: DSB Böttges

S. 6: Advanced Bionics

S. 7: Arthimedes|shutterstock

S. 8: mattjeacock|iStock

S. 9: uschools|iStock

S. 11: Ampetronic

S.12: DSB Bendel

S.14: Rawpixel|iStock

S.15: DSB Böttges

S. 17: vm|iStock

S. 18: Pressmaster|shutterstock

S. 19: Ampetronic

S. 20: Cimmerian|iStock

Inhalt

Seite

1

Hörgeräte, Cochlea Implantate und indukTive Höranlagen

6

2

Die Möglichkeiten der Hörgeräte

8

3

Was ist eine indukTive Höranlage?

10

4

Warum indukTive Höranlagen?

14

5

Die Installation von indukTiven Höranlagen

17

6

Komplexe Systeme

20

7

Die Symbole für indukTive Höranlagen

22

1 Hörgeräte, Cochlea Implantate und induktive Höranlagen

Hörschädigung im Alltag

Jeder Fünfte hat Hörprobleme.

Kommunikation mit Worten stellt einen wichtigen Teil unseres Lebens dar. Je nach dem Grad ihrer Behinderung sind Personen mit Höreinschränkungen dabei aber mitunter massiv eingeschränkt. Die Folge ist, dass sich Hörgeschädigte aus dem öffentlichen Leben zurückziehen, weil sie glauben, dass sie nicht mehr daran teilnehmen können. So kommt es, dass öffentliche Stellen kaum von den berechtigten Wünschen der Hörgeschädigten Notiz nehmen. Dabei haben rund 20 Prozent der Bevölkerung mit Hörproblemen zu tun. Bei den über 70-jährigen beträgt der Anteil sogar über 50 Prozent. Auch die Schwerhörigkeit unter jungen Menschen nimmt weiter zu.



Moderne Hörgeräte und Cochlea Implantate (CI) können zwar in vielen Fällen eine wesentliche Erleichterung schaffen. Doch es gibt auch hier Grenzen, die durch die physikalischen Gesetze festgeschrieben sind. Induktive Höranlagen können deshalb ergänzend helfen, Trägern von Hörsystemen und CI die Rückkehr ins gesellschaftliche Leben zu erleichtern.

Wichtig ist:

Hörgeschädigte müssen auch selbst in der Öffentlichkeit auf ihre Probleme aufmerksam machen. Nur wenn Hörgeschädigte die ihnen zustehenden Rechte immer wieder einfordern, wird es Fortschritte in der Akzeptanz und im Verständnis ihrer spezifischen Bedürfnisse geben.

Fordern Sie Rechte ein!

Früher war die Brille ein viel belächelter Behelf. Kinder wurden in der Schule oft als „Brillenschlange“ verspottet. Heute ist die Brille ein modisches Accessoire, Brillenträger sind gesellschaftlich voll anerkannt. Hörgeräteträger haben diesen Weg noch vor sich.



2 Die Möglichkeiten der Hörgeräte



Die meisten Hörgeräte verfügen nicht nur über die Möglichkeit, über ein Mikrofon Schall aufzunehmen, sondern können mit einer eingebauten Induktionsspule (T-Spule, Hörspule) auch magnetische Informationen drahtlos aufnehmen.

Der Begriff der T-Spule rührt daher, dass diese Funktion ursprünglich das Telefonieren erleichtern sollte. Das schwache Magnetfeld, das von einem Telefonhörer abgestrahlt wird, wird aufgenommen und direkt im Hörgerät verstärkt. Moderne Telefone haben heute oft ein zu schwaches Magnetfeld, sodass der Induktiv-Empfang mit der Telefonspule nur noch schlecht funktioniert. Deshalb gibt es heute besondere Telefone für Hörgeschädigte, die einen speziellen Induktionsverstärker besitzen.

Am Hörgerät wird die T-Spule mit einem Schalter eingeschaltet, oder es ist ein spezielles Hörprogramm für den induktiven Empfang vorgesehen. Erfolgt die Einstellung mit einem Schalter, ist die Stellung „M“ (= Mikrofon) für das „normale“ Hören vorgesehen, bei dem der Schall über das eingebaute Mikrofon aufge-

nommen wird. Die Stellung „T“ (= induktiver Empfang) ist für die drahtlose Tonaufnahme über die eingebaute Induktionsspule vorgesehen. Da bei der Position „T“ das Hörgerätemikrofon abgestellt ist, hört der Hörgeräteträger erst etwas, wenn der Redner ins Mikrofon der Höranlage spricht. Deshalb weisen manche Hörgeräte zusätzlich die Stellung „MT“ auf, in der Induktiv-Empfang möglich ist, während gleichzeitig das Hörgerätemikrofon angestellt bleibt. Dies ist ein guter Kompromiss, um während des induktiven Empfangs nicht von Umwelt und Nachbarn abgeschnitten zu sein. Die beste Sprachverständlichkeit wird allerdings in der Stellung „T“ erreicht.

Sie sind während des induktiven Empfangs nicht von Ihrer Umwelt und Nachbarn abgeschnitten.



3 Was ist eine indukTive Höranlage?

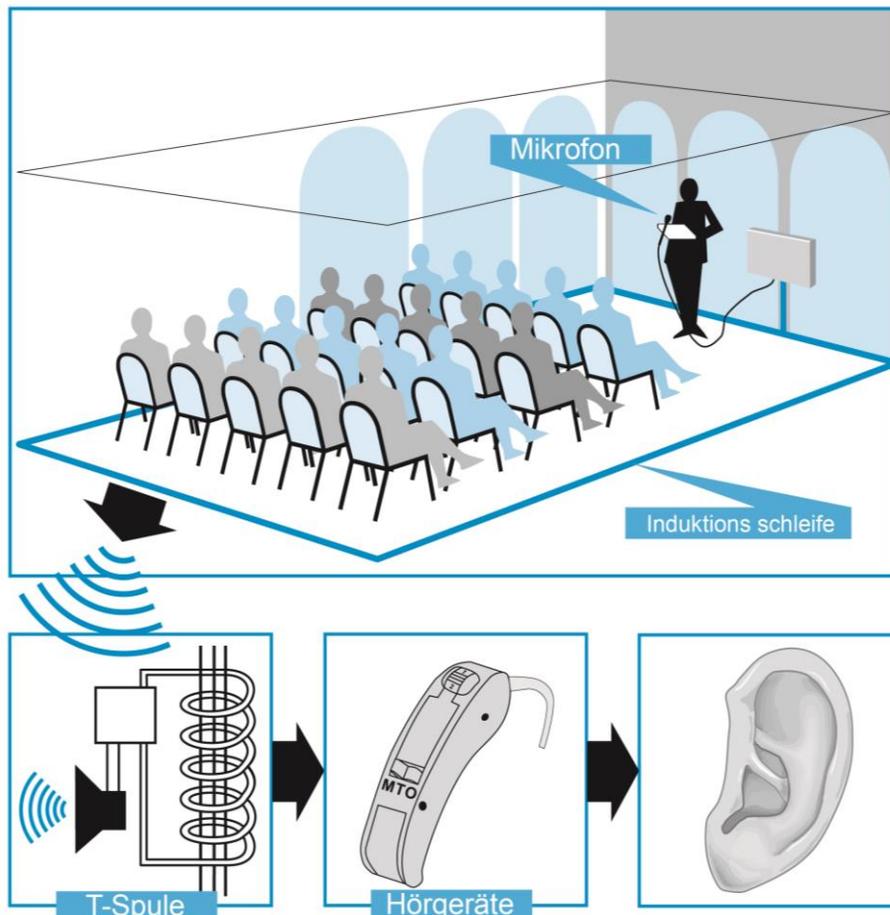
Kernstück einer indukTiven Höranlage ist eine Induktionsschleife.

Mikrofone nehmen Geräusche in unmittelbarer Nähe wesentlich lauter auf als Geräusche aus größerer Entfernung. Dies tut grundsätzlich auch das Ohr, jedoch ist das Gehirn in der Lage, aus einem Geräuschmix die gewünschten Informationen herauszufiltern. Bedingt durch die Schwerhörigkeit und die Zwischenschaltung eines Mikrofons ist es beim Hörgerät für den Hörgeschädigten schwierig, bei höherem Geräuschpegel einem Gespräch aus größerer Entfernung zu folgen.

Hier bietet die indukTive Signalübertragung eine einfache und elegante Möglichkeit, diese Probleme aus der Welt zu schaffen. Kernstück einer indukTiven Höranlage ist eine Induktionsschleife, die im Fußboden oder an der Wand verlegt wird. Diese Schleife wird durch einen speziellen Verstärker betrieben. Dieser Schleifenverstärker („Loop Driver“) wird mit den gewünschten Signalen (z.B. Sprache, Musik, Durchsagen, Filmtone etc.) gespeist. Dadurch baut sich im Inneren dieser Schleife ein Magnetfeld auf, das den gewünschten Informationen entspricht.

Wird ein zweiter Draht in dieses Magnetfeld gebracht, so wird in diesem Draht eine

Spannung „induziert“, die dem ursprünglichen Signal entspricht. Diese „Induktion“ ist ein physikalisches Gesetz, ohne das weder Elektromotoren noch Stromerzeuger oder Transformatoren funktionieren würden. Die Ringleitung für Hörgeräte arbeitet nach demselben Prinzip.



Das gesamte System besteht aus einem speziellen Verstärker und der Ringleitung (Ringschleife) selbst. Der Verstärker kann an ein Fernsehgerät, ein Radio, eine Lautsprecheranlage, ein Mikrofon oder jede andere elektronische Tonquelle angeschlossen sein. Der Ausgang des Verstärkers speist die Induktionsschleife, die das Magnetfeld erzeugt.

Der Verstärker kann an verschiedenste elektronische Tonquellen angeschlossen sein.

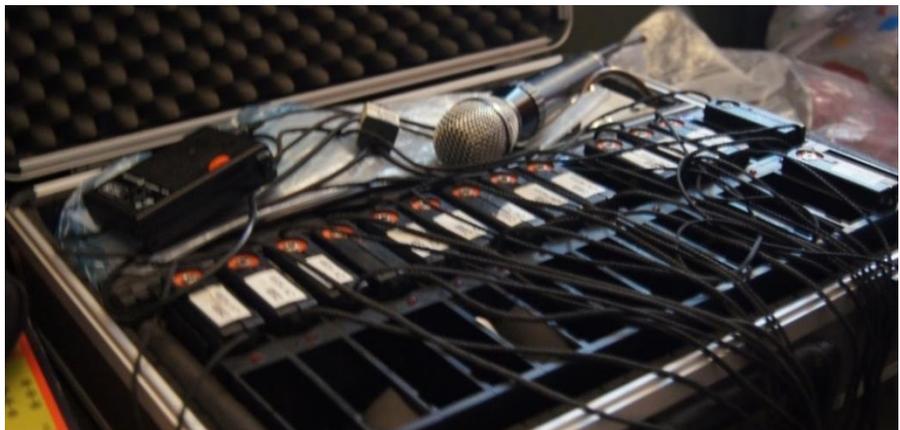
Das Hörgerät auf „T“ umstellen!

Innerhalb der Ringschleife kann sich der Zuhörer frei bewegen. Wichtig ist nur, dass das Hörgerät auf „T“ umgeschaltet ist. Damit wird die übertragene Information (Sprache, Musik) überall in gleicher Lautstärke und Qualität wahrgenommen. Moderne Anlagen ermöglichen die Übertragung nahezu in HiFi-Qualität.

Auch eine hochqualitative Übertragung von Musik stellt kein Problem mehr dar. Da das Mikrofon im Hörgerät in der Stellung „T“ abgeschaltet ist, ist der Empfang ohne störende Nebengeräusche (z.B. Husten, Papierrascheln, Geschirrgeklapper) möglich.

Lautstärkeunterschiede werden automatisch ausgeglichen.

Gute Induktionsverstärker verfügen über eine integrierte automatische Verstärkungsregelung („Dynamikkompressor“), sodass auch größere Lautstärkeunterschiede automatisch ausgeglichen werden. Für den Hörgeräteträger bedeutet das, dass bei ihm immer optimaler „Empfang“ herrscht, unabhängig davon, wie laut unterschiedliche Sprecher sprechen.



4 Warum indukTive Höranlagen?

In lauter Umgebung oder in Räumen mit starkem Hall oder Echos ist es selbst für gut hörende Personen schwer, einer Darbietung zu folgen und einen Vortrag zu verstehen. Technisch spricht man davon, dass der Abstand zwischen Sprachsignal und Umgebungsgeräusch (SNR = „signal noise ratio“, Signal-Störgeräusch-Verhältnis) gering ist, so dass auch ein Guthörender Schwierigkeiten hat, das Signal aus dem Störgeräusch herauszufiltern. Für Personen mit Hörschwierigkeiten ist es unter solchen Umständen unmöglich, die Sprache oder einen Vortrag zu verstehen.

In so einer Situation kann eine indukTive Höranlage die zu übertragenen Informationen unmittelbar und ohne Verfälschungen auf das Ohr des Hörers übertragen. Es findet keinerlei Beeinflussung durch den Abstand zum Sprecher oder durch störende Hintergrundgeräusche statt. Die Sprache ist klar und rein und somit gut verständlich. Aus diesem Grund wird immer mehr Wert darauf gelegt, durch die Installation von indukTiven Höranlagen Hörgeschädigten mit Hörgeräten die störungsfreie Teilnahme an Veranstaltungen zu ermöglichen.

**Bei lauter
Umgebung hören
alle schwer!**

**IndukTive
Höranlagen
ermöglichen
Hörgeschädigten
eine störungsfreie
Teilnahme.**

Machen Sie folgendes Experiment:

Halten Sie sich in einem Restaurant, einer Kantine oder an einem anderen Ort mit hohem Geräuschpegel ein Ohr schalldicht zu. Sie werden feststellen, dass Sie dem Gespräch am eigenen Tisch nur noch schwer folgen können. Sie benötigen eine deutlich höhere Konzentration. Was am Nachbarisch gesprochen wird, geht vollkommen in der Kulisse unter. Das liegt daran, dass das Gehirn mit einem Ohr nur noch weniger Informationen zur Verfügung hat. Deshalb kann es Signale und Geräusche nicht mehr voneinander trennen.

Ähnlich steht dem Gehirn auch bei einem geschädigten Innenohr nur

noch ein kleiner Ausschnitt der akustischen Informationen zur Verfügung. Dabei können Sie davon ausgehen, dass das Innenohr schon zur Hälfte ausgefallen ist, bevor Sie einen Hörschaden überhaupt bemerken. Bei einer hochgradigen Schwerhörigkeit sind nur noch 10 Prozent des Innenohrs intakt.

Sobald Sie das abgedeckte Ohr wieder freigeben, können Sie der Unterhaltung wieder gut folgen. Bei einem geschädigten Innenohr ist eine solche „Freigabe“ auch mit besten Hörsystemen nur noch begrenzt möglich.

Die einschlägige Norm DIN 18040 „Barrierefreies Bauen, Teil 1, öffentliche Gebäude“ fordert seit Oktober 2010 den Einbau entsprechender Anlagen in öffentlichen Vortrags- und Veranstaltungsräumen. Möglich ist dies z.B. in Theatern, Kinos, Kirchen, Vortragssälen, Schaltherhallen, Altenheimen, Schulen und andere öffentlichen Gebäuden.

Immer mehr induktive Höranlagen in öffentlichen Gebäuden



5 Die Installation von indukTiven Höranlagen

Einbau einer Höranlage bei der Planung berücksichtigen

In den meisten Fällen lassen sich indukTive Höranlagen rasch, einfach und preiswert installieren. Der Einbau einer solchen Anlage sollte bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Eine nachträgliche Installation ist zwar möglich, verursacht aber in den meisten Fällen unnötige Zusatzkosten. Durch entsprechende Auslegung der Anlage und Verlegung der Ringleitung lässt sich eine gleichmäßige „Beschallung“ der kompletten Flächen erreichen. Damit wird einer „Ghettoisierung“ (Hörgeschädigte können sich nur an speziellen, für sie ausgewiesenen Orten aufhalten) vorgebeugt. Ein wesentlicher Aspekt, der keinesfalls unterschätzt werden darf, denn auch Hörgeschädigte kommen in Begleitung von Familie oder Freunden in öffentliche Veranstaltungen und wollen natürlich mit diesen zusammen sitzen.

IndukTive Technik für Ihr Zuhause

Die indukTive Technik ist aber nicht nur für große Veranstaltungssäle, sondern auch für den Wohnbereich interessant. Für den Wohnbereich sind nur eine kleine indukTive Höranlage und die Ringleitung selbst erforderlich. Die notwendigen Signalquellen (z.B. TV/Video, Radio) können ohne Probleme an diese Höranlage angeschlossen werden.

Die Verlegung der Ringleitung ist dank spezieller Kabel zumeist unproblematisch. Die Bedienung der induktiven Höranlage beschränkt sich auf das Ein- und Ausschalten. Auf diese Weise ist zuhause ein entspanntes Hören von Fernsehsendungen oder Musik möglich, ohne dass die Raumakustik des Wohnzimmers zu Überlagerungen führt oder die Nachbarn mit zu hohen Lautstärken belästigt werden.



Manchmal stören fremde Magnetfelder die induktive Übertragung. Diese können z.B. durch Leuchtstofflampen, durch nahe gelegenen Trafostationen oder andere Stromverbraucher mit höherer Leistung entstehen. Solche Fremdeinflüsse können durch sorgfältige Planung und Auslegung verringert, aber oft nicht völlig ausgeschaltet werden.

Die sorgfältige Untersuchung der Gegebenheiten vor der Planung und Installation einer

Störungen durch fremde Magnetfelder reduzieren

Internationale Normen

induktiven Höranlage ist Voraussetzung für die spätere einwandfreie Funktion des Systems. Ebenso wichtig ist es, dass die Planung der Anlage und ihre erstmalige Einstellung nach den Richtlinien der internationalen Normen vorgenommen werden. Hier ist die Norm DIN EN 60118-4 zu berücksichtigen, die dafür sorgt, dass das erzeugte Magnetfeld die richtige Stärke hat. Für den Nachweis, dass die installierte Anlage den Anforderungen entspricht, ist eine messtechnische Abnahme notwendig. Geeignete Fachbetriebe müssen über die entsprechenden Mess- und Prüfgeräte verfügen.

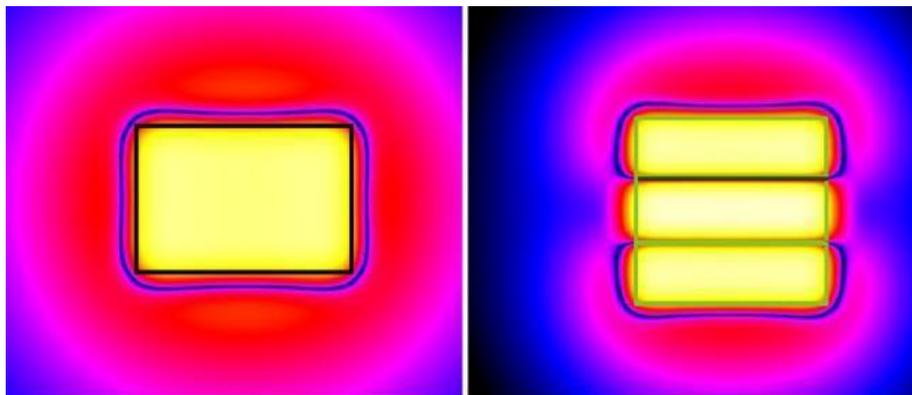
Darüber hinaus ist zu beachten, dass die verwendeten Verstärker unbedingt mit der automatischen Verstärkungsregelung ausgestattet sind (AGC, Dynamikkompressor). Verstärker, die über eine solche Regelung nicht verfügen, sind für eine dem Stand der Technik entsprechende Höranlage nicht geeignet.



6 Komplexe Systeme

In vielen Fällen reicht für eine induktive Höranlage eine einfache Ringschleife um den zu versorgenden Raum. Bei größeren Flächen wird die Schleife oft auch in Form einer Acht verlegt. Dank moderner Computertechnologien ist es heute aber möglich, auch Ringleitungssysteme mit besonderen Eigenschaften zu planen oder zu realisieren. Es ist möglich, induktive Höranlagen in großen Objekten wie etwa Theatern, Opern etc. so zu planen und zu installieren, dass absolut jeder Sitzplatz vom induktiven Signal erreicht wird, unabhängig davon, ob Parkett, Parterre oder zweiter Rang. Für andere Zwecke können mehrere nebeneinander liegende Räume ohne gegenseitige Beeinflussung und „Übersprechen“ versorgt werden. Diese Anwendung ist z.B. für Schulen, Universitäten oder Multiplex-Kinos von Interesse. Umgekehrt ist es möglich, bestimmte Bereiche eines Raumes

Jeder Sitzplatz wird erreicht.



Perimeter-Schleifendesign und Single-Array-Design

zuverlässig von einer Übertragung auszuschließen. Dies wird mitunter bei Vortragssälen gefordert.

Derartige Systeme bedürfen entsprechender Fachkenntnis, einer genauen Planung und einer sorgfältigen Installation. Dafür gibt es spezialisierte Fachbetriebe. Bei Bedarf stehen Fachleute des Deutschen Schwerhörigenbundes oder Ihr Hörgerätepartner zur Verfügung.



7 Das Symbol für indukTive Höranlagen

Das Symbol eines Ohrs in Verbindung mit dem Buchstaben „T“ weist auf eine installierte indukTive Höranlage hin. Es gibt mehrere, unterschiedliche Symbole zur Kennzeichnung indukTiver Höranlagen.

Mittlerweile hat sich das Symbol eines durchgestrichenen Ohres weitgehend durchgesetzt. Selten noch sieht man ein technisch orientiertes Piktogramm, welches ein stilisiertes Ohr mit einem (Draht-) Ring und einer gewickelten (T-) Spule zeigt. Gemeinsam ist beiden Zeichen, dass sie den Buchstaben „T“ aufweisen, der auf die „T“-Stellung am Hörgerät hinweist.



Wenn Sie eines dieser Symbole sehen, so schalten Sie Ihr Hörgerät auf die Stellung „T“, sobald der Sprecher ins Mikrofon der indukTiven Höranlage redet (oder die Musikdarbietung beginnt). Jetzt können Sie den störungsfreien Empfang über die im Hörgerät eingebaute Induktionsspule genießen. Achten Sie darauf, dass mitunter nur bestimmte Teile eines Raumes (z.B. in Theatern) über eine indukTive Höranlage versorgt werden.

**Hörgeräte mit der
Stellung „MT“ sind
ideal.**

Befinden Sie sich außerhalb dieser Bereiche, so ist die Stellung „T“ wirkungslos, es ist kein induktiver Empfang möglich. In diesem Fall müssen Sie Ihr Hörgerät wieder auf „M“ (= Mikrofon) umschalten. Im Zweifelsfall sind Hörgeräte ideal, die die Stellung „MT“ aufweisen, weil hier das gleichzeitige Hören beider Informationen möglich ist. Allerdings ist Stellung „MT“ bei schwierigen akustischen Verhältnissen nicht so wirkungsvoll, weil der vom Hörgerät aufgenommene Raumschall das induktive Direktsignal überlagert und verfälscht.

Die technischen Ratgeber des Deutschen Schwerhörigenbundes werden erstellt durch die Mitglieder des DSB-Fachreferats Barrierefrei. Hier können Sie auch Anfragen zu spezialisierten Fachleuten oder Fachbetrieben in Ihrer Nähe stellen.

DSB-Fachreferat „Barrierefrei“

Dr.-Ing. Hannes Seidler

Referatsleiter

hannes.seidler@ hoeren-und-bauen.de

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe

Beratender Ingenieur für Akustik VBI

carsten.ruhe@ hoeren-und-bauen.de

Dipl.-Ing Matthias Scheffe

Ingenieur für Raumakustik und Beschallungstechnik

matthias.scheffe@ hoeren-und-bauen.de

Referat „Technik“ im DSB-LV Bayern

Thomas Jaggo

technik@ schwerhoerige-bayern.de

Referat „Technik“ im DSB-LV Hessen

Dipl.-Ing. Günter Brommer

gbrommer@ t-online.de

DSB-Fachreferat „Versorgung“

Peter Lottner

p-lottner@ kabelmail.de

Martin Witt

Hörgeräteakustikmeister

mpwitt@ wt.net.de



Deutscher Schwerhörigenbund e.V.
Der Interessenverband der Schwerhörigen
und Ertaubten in Deutschland