



„Gutes Hören“ für Tagespflegen und ambulant betreute Wohngemeinschaften

Raumakustik & Technik

Thomas Jaggo

© Thomas Jaggo

Vita

- Lebt und arbeitet in Sinzing bei Regensburg
- Beidseitig Hörgeräteträger seit 2019
- Referat Technik im LV-Bayern d. Schwerhörigen und Ertaubten e. V.
- Sachverständiger für induktive Höranlagen
- AK inklusive Akustik im NHB
- Mitarbeit im „Hörwiki“ – DCIG
- Mitarbeit im Gremium der DIN (18040-1)
- Geschäftsführer eines mittelständigen Unternehmens



© Thomas Jaggo

2

Raumakustik versus Bauakustik

Raumakustik beschäftigt sich mit der Hörsamkeit in Räumen – Schalldämpfung

Hörsamkeit in Räumen

Bauakustik behandelt vor allem den Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Geräusche aus fremden Räumen oder von Außen. Wir sprechen von Schalldämmung

z. B. DIN 4109-1 – Schallschutz im Hochbau

Bay. Landesamt für Pflege

PflegesoNaHFÖR - Investitionskostenrichtlinie

Bei Antragstellung für die Förderung neuer Projekte muss sowohl beim baulichen Konzept als auch beim Betreuungskonzept auf die Bedarfe von Menschen mit Demenz, Hör- oder Sehbeeinträchtigung eingegangen werden.

<https://www.lfp.bayern.de/pflegesonah-investitionskostenrichtlinie/>

The screenshot shows the website interface for 'PflegesoNaHFÖR - Investitionskostenrichtlinie'. On the left, there is a navigation menu with items like 'Wichtige Informationen', 'Häufig gestellte Fragen (FAQ)', 'Unterlagen zur Antragstellung', 'Rechtliche Grundlagen', 'Auswirkungen des 5. EU-Sanktionspakets auf die Vergabe öffentlicher Aufträge und Konzessionen', 'Kontakt', and 'Transparenzdatenbank'. A red arrow points from the 'Häufig gestellte Fragen (FAQ)' item to the 'Merkblätter' section on the right. The 'Merkblätter' section lists several documents, including 'Merkblatt PflegesoNaHFÖR', 'Merkblatt zum DAWI-Freistellungsbeschluss', 'Merkblatt zu „Begegnungsstätte“', 'Merkblatt zu „Öffnung in den sozialen Nahraum“', 'Merkblatt zum Kriterium „Demenzessibilität und Aspekte für Menschen mit Sehf- und Hörbeeinträchtigung“', 'Broschüre „Selbstbestimmt leben in ambulant betreuten Wohngemeinschaften“', 'Merkblatt zur Verhinderungspflege - Pflegewohnungen', and 'Merkblatt zur Vergabe'. The 'Merkblatt zum Kriterium...' item is highlighted in yellow.

Merkblatt

Bayerisches Landesamt für Pflege



>> Akustik und Inklusion

Das Merkblatt zum Kriterium „Demenzsensibilität und Aspekte für Menschen mit Seh- und Hörbeeinträchtigung“ geht auf diese Punkte ein.

<https://www.lfp.bayern.de/wp-content/uploads/2021/05/Merkblatt-zu-Demenssensibilitaet-und-Aspekte-fuer-Menschen-mit-Sehbbeeintraechtigung.pdf>



Merkblatt zum Kriterium „Demenssensibilität und Aspekte für Menschen mit Seh- und Hörbeeinträchtigung“
im Rahmen der Richtlinie zur investiven Förderung von Pflegeplätzen sowie der Gestaltung von Pflege und Betreuung im sozialen Nahraum
(PflegesNahFoR)
Stand Dezember 2023

Merkblatt

Akustik bei Demenz und Hörschädigung



>> Akustik und Inklusion

– Akustik

Neben einer möglichen Altersschwerhörigkeit ist bei Menschen mit Demenz oftmals auch das Hörverständnis beeinträchtigt. Lärm und das Verkennen oder nicht Erkennen von Geräuschen tragen zu Unsicherheit und Überforderung bei. Daher ist auf eine gute Raumakustik mit an die Nutzung angepasster Nachhallzeit und angemessener Hörsamkeit bzw. Sprachverständlichkeit zu achten. Zur Optimierung der Raumakustik stehen Maßnahmen zur Schalldämmung zur Verfügung, z. B. Akustik Elemente, wie sogenannte Akustikdecken oder schallweiche Oberflächen. Zur Lärmvermeidung sollte z. B. auf sanft schließende Fenster und Türen geachtet werden. Durch kleine, akustisch abgeschirmte Bereiche kann die Kommunikation verbessert werden.

Merkblatt

Quellen und Literaturempfehlungen

- Sehen im Alter – Leitfaden für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der stationären Altenpflege, Blindeninstitutsstiftung Würzburg, <https://www.blinden-institut.de/de/dienstung/gutes-sehen-im-alter/modellprojekt-sehen-im-alter> [Zugriff am 14.09.2020]
- VDI-Richtlinie 6008 (Verein Deutscher Ingenieure): barrierefreie und behindertengerechte Lebensräume, Anforderungen, Empfehlungen und Lösungsansätze der Elektro-, Kommunikations-, Licht- und Fördertechnik für ältere und behinderte Menschen
- DIN 18041 Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen

Seite 18 von 19

Normen und Vorgaben

DIN 18041 : 2016-03 – Hörsamkeit in Räumen

- Eine der am meist verkauften Normen beim Beuth-Verlag
- Stand der Technik, nach dem geplant und gebaut werden muss

DEUTSCHE NORM		März 2016
	DIN 18041	DIN
ICS 17.140.01; 91.120.20	Ersatz für DIN 18041:2004-05	
Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung		

DIN 18041

Hörsamkeit

Die Hörsamkeit beschreibt die Eignung eines Raumes für bestimmte Schalldarbietungen, insbesondere für angemessene sprachliche Kommunikation und musikalische Darbietung an den für die Nutzung des Raumes vorgesehenen Orten.

Die Hörsamkeit eines Raumes wird die vorwiegend durch die geometrische Gestaltung des Raumes, die Auswahl und Verteilung schallabsorbierender Flächen, die **Nachhallzeit** und den Gesamtschalldruckpegel beeinflusst.

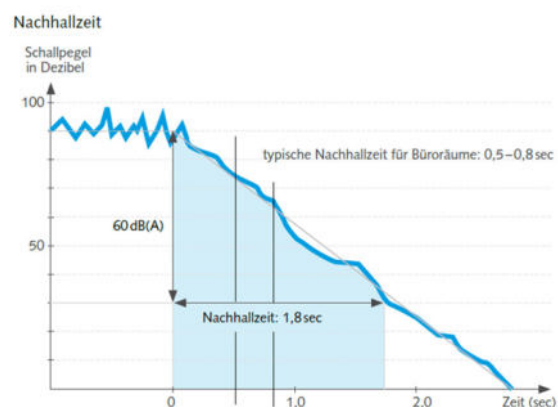


DIN 18041

RT-60 Nachhallzeit

Nachhallzeit nach RT-60 ist die Zeitspanne, während der der Schalldruckpegel in einem Raum nach Beenden der Schallfeldanregung um 60 dB abfällt

Soll-Nachhallzeit (T Soll) ist die geforderte Nachhallzeit eines Raumes Abhängig von Nutzung und Volumen



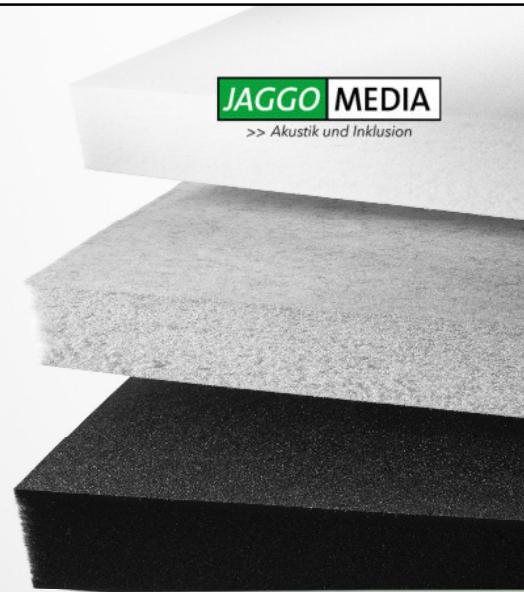
DIN 18041

Schallabsorption

Schallabsorption ist der Entzug von Schallenergie aus einem Raum oder Raumbereich durch Umwandlung in eine andere Energieform

(z. B. Wärme: „Dissipation“)

Pulliexperiment!



DIN 18041

Schallabsorptionsgrad

Schallabsorptionsgrad (Alpha) für eine gegebene Frequenz und festgelegte Bedingung einer Fläche der von dieser nicht reflektierte Anteil der einfallenden Schallenergie...

Alpha = 1 Vollständige Absorption

Alpha = 0 Vollständige Reflexion

Alpha = 0 bis 1 Teilweise Absorption



Abbildung 1: Vollständige Schallabsorption und keine Reflexion – Schallabsorptionsgrad $\alpha=1$

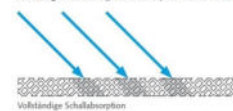


Abbildung 2: Vollständige Schallreflexion – Schallabsorptionsgrad $\alpha=0$

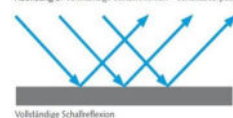
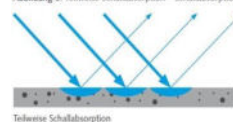


Abbildung 3: Teilweise Schallabsorption – Schallabsorptionsgrad α zwischen 0 und 1



DIN 18041

Nutzungsarten der Gruppe A

Kommunikation findet über größere Distanzen statt

- A1: Musik (Proberäume, Musikräume in Schulen)
- A2: Sprache/Vortrag (ohne Rücksicht auf Inklusion)
- A3: Sprache/Vortrag inklusiv – inklusiv (z. B. Gruppenraum in Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen)
- A4: Unterricht/Kommunikation inklusiv (z. B. Gruppenraum in Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen)
- A5: Sport (Turnhallen - nur für Sport)



DIN 18041 – Hörsamkeit in Räumen

Beschreibung Nutzungsarten Räume Gruppe A

A3	<p>Kurzbezeichnung: „Sprache/Vortrag inklusiv“</p> <p>Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind</p> <p>Erforderlich für inklusive Nutzung^a</p>	<p>Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Hör Einschränkungen oder bei z. B. fremdsprachlicher Nutzung.</p>	<p>Gerichts- und Ratssaal Gemeindefsaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula</p>
	<p>Kurzbezeichnung: „Unterricht/Kommunikation“</p> <p>Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum</p>	<p>Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich.</p>	<p>Unterrichtsaal Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen</p>
A4	<p>Kurzbezeichnung: „Unterricht/Kommunikation inklusiv“</p> <p>Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum entsprechend Nutzungsart A3, jedoch in Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind</p> <p>Für Räume größer als 500 m³ und für musikalische Nutzungen ist diese Nutzungsart nicht geeignet.</p> <p>Erforderlich für inklusive Nutzung^a</p>	<p>Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich, auch für Personen mit Hör Einschränkungen oder bei z. B. fremdsprachlicher Nutzung.</p>	<p>Unterrichtsaal Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen Video-Konferenzraum</p>

DIN 18041

Nutzungsarten der Gruppe B

Kommunikation findet über kurze Distanz statt

B1 – Räume ohne Aufenthaltsqualität, z.B. Treppenhäuser in Wohngebäuden

B2 – Räume zum kurzfristigen Verweilen, z.B. Umkleiden

B3 – Räume zum längerfristigen Verweilen, z. B. Verkehrsflächen in Pflegeeinrichtungen

B4 – Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort, z. B. Bewohnerzimmer in Pflegeeinrichtungen

B5 – Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort, z. B. Speiseräume und Kantinen in Pflegeeinrichtungen



Raumakustik messen | **Objektive Daten**

© Thomas Jaggo


Auftraggeber: Grund- und Mittelschule Finsing/Untereueching Prüfdatum: 30.06.2023

Objekt: Klassenraum 1b Bild:

Beschreibung:

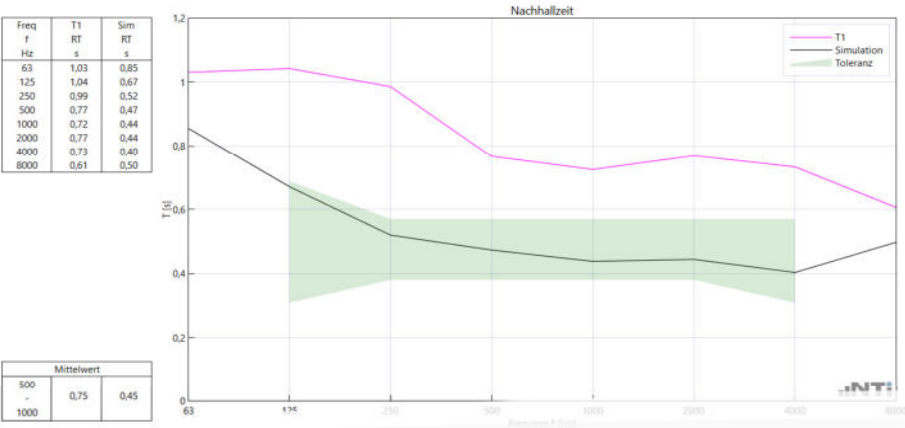
Raumlänge: 10,21 m Raumbreite: 6,95 m Raumhöhe: 3,25 m

Raumvolumen: 230,62 m³ Grundfläche: 70,96 m² Wandfläche: 111,54 m²



>> Akustik und Inklusion

Freq f Hz	T1 RT s	Sim RT s
63	1,03	0,85
125	1,04	0,67
250	0,99	0,52
500	0,77	0,47
1000	0,72	0,44
2000	0,77	0,44
4000	0,73	0,40
8000	0,61	0,50



Nutzungstyp: A4: Unterricht/Kommunikation inklusiv

Ergebnisse: Nachhallzeit

Personen:

- Einzelne Person in einer Gruppe stehend
- Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung
- Person sitzend auf Leichtpolsterbestuhlung
- Person sitzend auf Hochpolsterbestuhlung
- Kind in Vorschuleinrichtungen
- 22 Schüler Primarstufe sitzend an Tischen
- Schüler Sekundarstufe sitzend an Tischen

Materialien / Objekte:

Decke [m²]: 20,00 | Frameless Abgehängt

Wand [m²]: 6,00 | Frameless Direktmontage

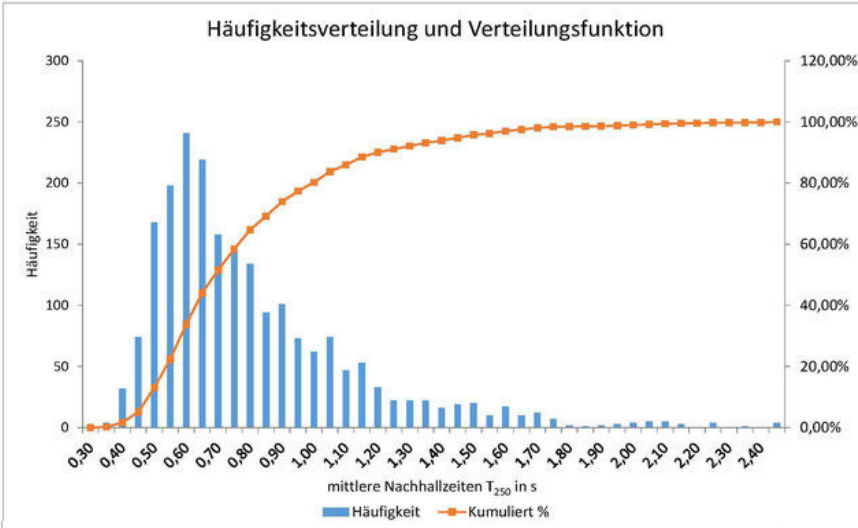
16,00 | ISO-Bond 100mm - Abhang

Raumakustik messen

© Thomas Jaggo


Objektive Daten

Häufigkeitsverteilung und Verteilungsfunktion



mittlere Nachhallzeiten T_{250} in s

■ Häufigkeit — Kumuliert %



>> Akustik und Inklusion

RT-60 Wert	Alle Länder
0,46 s	7%
0,57 s	25%
0,67 s	48%
>0,67 s	20%
Datensätze	2130

Bestand akustisch verbesserungswürdig

© Thomas Jaggo

Quelle: Dipl. Ing. Carsten Ruhe – bundesweite Erhebung - 2023





Akustiksegel

Einfache Verbesserung im Bestand

© Thomas Jaggo



Räume simulieren

Vorplanung einer Akustiksanieung

© Thomas Jaggo



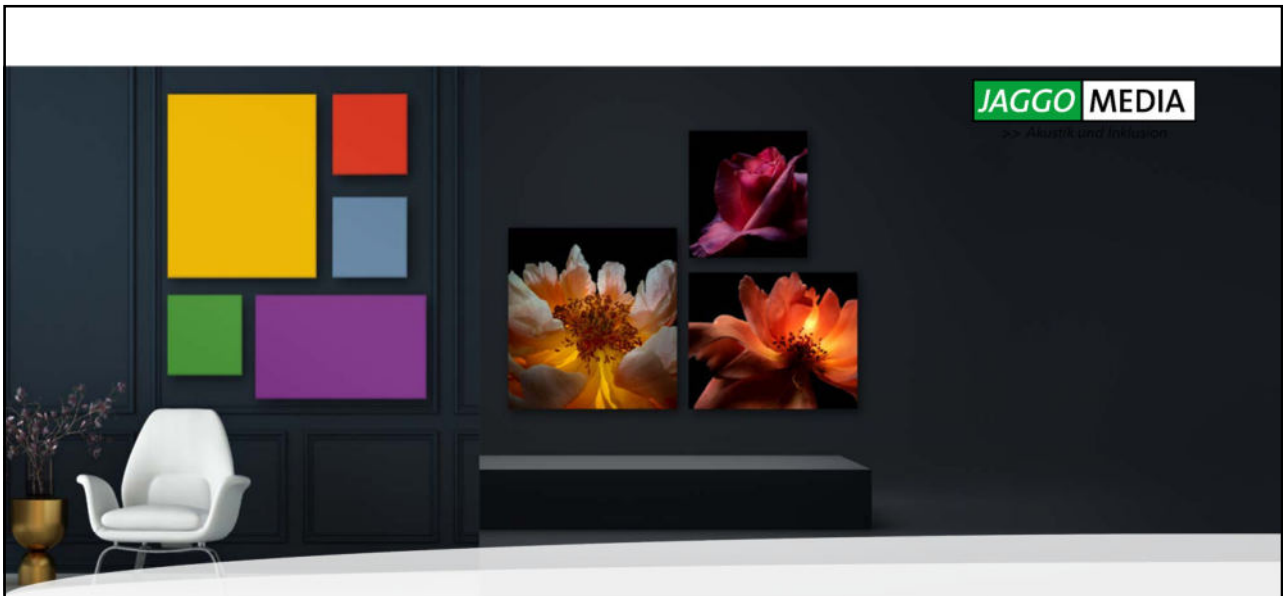
JAGGO MEDIA

>> Akustik und Inklusion

© Thomas Jaggo

Akustiksegel

Schnelle Installation



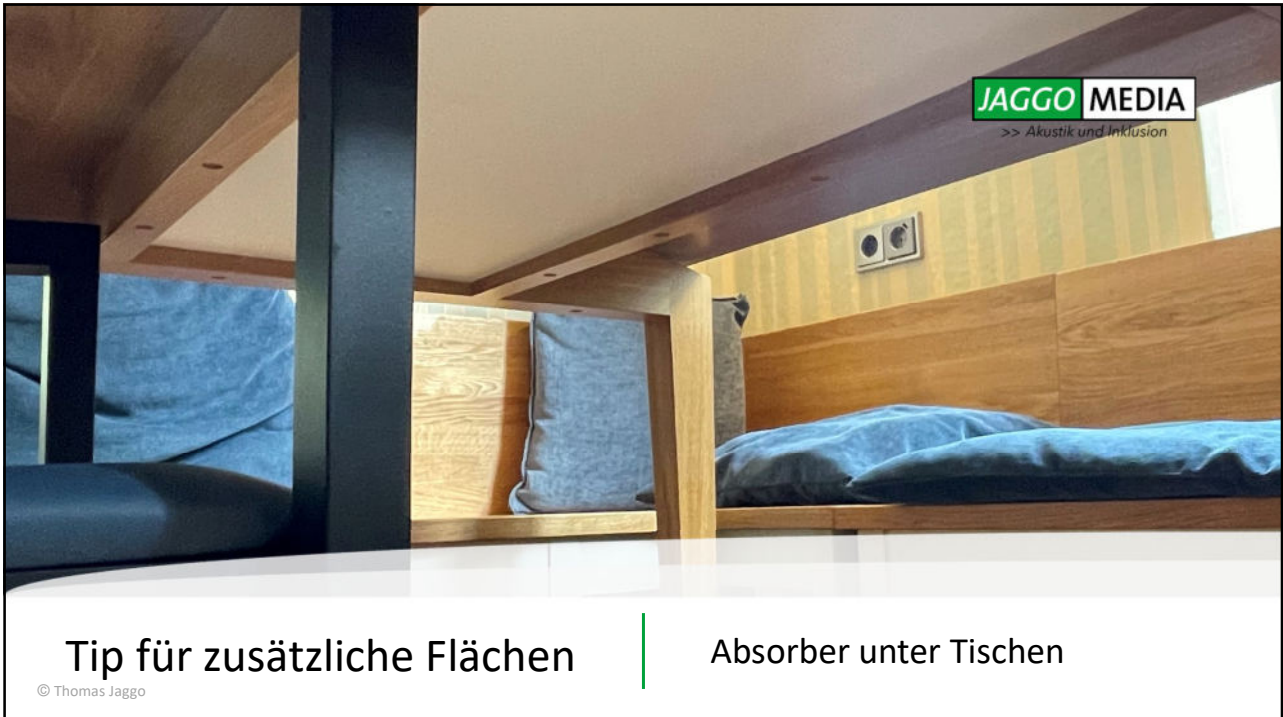
JAGGO MEDIA

>> Akustik und Inklusion

© Thomas Jaggo

Akustikbilder

Viel Gestaltungsmöglichkeiten



Plädoyer für nachhaltige und gesunde Materialien

z. B. Polyesterflies

- Hoher Recyclinganteil (65%+)
- Entzieht der Umwelt Plastikmüll
- Regionale Herkunft – kurze Wege
- 100% recycelbar
- 100% frei von Schadstoffen



Technik zur Hörunterstützung

Warum Hörgeräte/CIs oft nicht ausreichen

- Der Signal-Rausch-Abstand muss mind. 12dB betragen
- Verstehen wird im Störschall mit zunehmender Distanz zur Schallquelle schwieriger
- Lauter Störschall kann auch von modernsten Hörsystemen nur bis zu einer Distanz bis max. 2m zur Schallquelle effektiv unterdrückt werden!



Technik zur Hörunterstützung

Höranlagen verkürzen den akustischen Weg



- Klangbeispiel

Wichtige Normen und Leitfäden

- **DIN 18040-1:2010-10** – Barrierefreies Planen und Bauen – Planungsgrundlagen
- **DIN 18041:2016-03** – Hörsamkeit in Räumen
- **DIN EN 60118-4:2018 -08** – Akustik – Hörgeräte – Teil 4: Induktionsschleifen für Hörgeräte
- **„Induktive Höranlagen beim Freistaat Bayern – 2019“** – Planungsrichtlinie
- **„Pro Inklusion“** – Broschüre vom LV-Bayern



Merkblatt

Informationsaustausch – Seite 16/17

Im zweiten Bereich können alle Maßnahmen zusammengefasst werden, die zu einem verbesserten Informationsaustausch mit hörbeeinträchtigten Personen führen sollen. Darunter fallen zum Beispiel optisch/akustische Informations-Systeme bei Telefonen, Türklingeln und Klopfensoren oder Fernsehgeräte mit Videotext bzw. Untertitel für Hörbeeinträchtigte. Auch der Einsatz von technischen Hilfsmitteln wie Vibrationsrufsystemen, Infrarot-Kopfhörern und Induktionsschleifen für TV-Geräte bzw. bei Veranstaltungen kann den Informationsaustausch erleichtern.

Übersicht Technologien

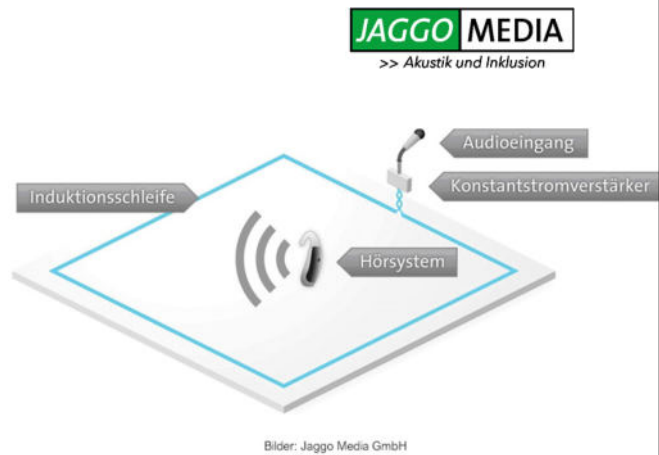
- **Induktive Höranlagen**
- FM-Systeme
- IR-Systeme
- Streaming-Systeme
- Bluetooth
- Auracast
- **Phonak Roger**



Induktive Höranlagen

Funktionsprinzip

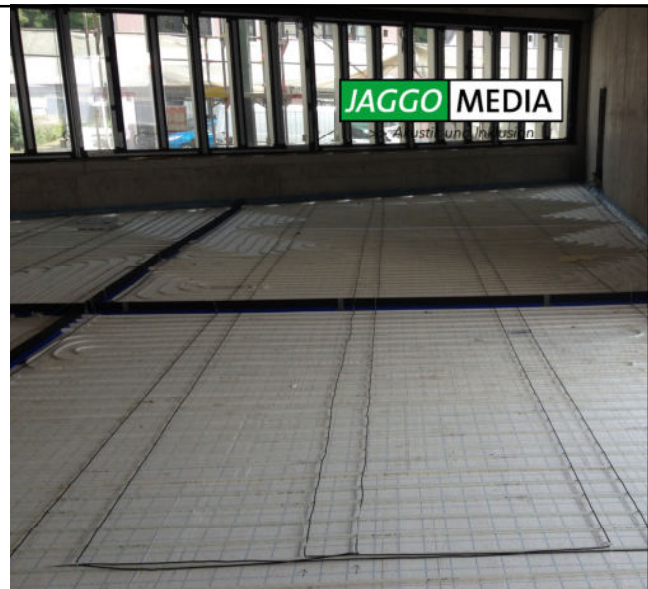
- Stromfluss in einem Leiter erzeugt induktives Feld
- Technisches Prinzip der Wechselstromspule
- Magnetfeld pulsiert im Takt des primären Eingangssignales
- Feldstärken im sekundären Bereich in DIN EN 60118-4 definiert



Induktive Höranlage

Installation im Boden

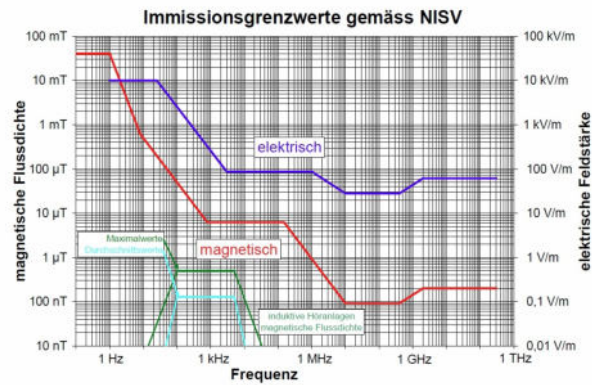
- Einsatz in Pflegeeinrichtungen meist in Begegnungsräumen in denen Beschallungsanlagen in Nutzung sind z. B. Fernsehräume, Vortragsräume etc.



Induktive Höranlagen

Biomedizinische Einflüsse

JAGGO MEDIA
 >> Akustik und Inklusion



© Thomas Jaggo

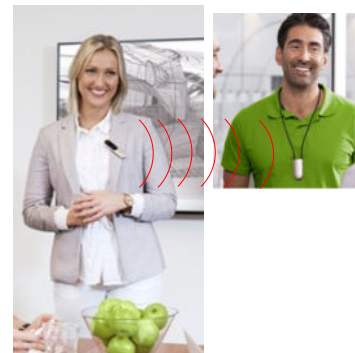
35

Roger-Technologie

z. B. Clip-on Mikrophon „On“

JAGGO MEDIA
 >> Akustik und Inklusion

- Vielseitig verwendbar
- Sendet an Roger-Empfänger
- Umhängeinduktionsschleife möglich
- Kopfhörer möglich
- Direkter Empfang mit HG/CI möglich
- Kann an Medientöne angeschlossen werden



© Thomas Jaggo

36

www.hoer-wiki.tech



Hauptseite

Hauptseite Diskussion

Quelltext anzeigen Versionsgeschichte

Willkommen im CI-Technik-Wiki

Willkommen beim **Technik-Wiki** zum Thema Cochlea-Implantat und Hörschädigung im Allgemeinen. Es ist gedacht als Informationsquelle **von Betroffenen** für:

- **Betroffene** (Menschen mit Hörschädigung)
- **Interessierte** (Angehörige, Medizininteressierte, Ärzte, Hörakustiker, allgemein an der Technik Interessierte...)
- **Leitende von Selbsthilfegruppen**

Es soll dir helfen, Antworten auf Deine Fragen rund um Thema Cochlea-Implantat und dessen Zubehör und Anwendungssituationen zu finden. Wir freuen uns, dass du den Weg zu uns gefunden hast. Unser Team arbeitet kontinuierlich am Ausbau des Wikis und ist für jede Rückmeldung dankbar.



Foto: AK Technik

Themenbereiche

- Cochlea-Implantat (CI-System)
- CI Hersteller
- CI Zubehör
- Apps
- Entscheidungshilfe CI-Modell
- Einseitige Taubheit
- mehr...

Hörsituationen

- Telefonieren
- Fernsehen
- Kino
- Gespräche zu zweit
- Hören von Musik, Podcast, Hörbuch
- Hörtraining
- mehr...

Interessante Links

- Deutsche Cochlea Implantat Gesellschaft (DCIG)®
- DCIG-Forum®
- Allgemeine Begriffe/Glossar
- Geschichte des CI
- Cochlear Implant Help (englischsprachige Website)®
- mehr...

Mehr Infos zum Wiki • Wie finde ich Informationen? • Themen nach Kategorien • Alphabetischer Index



Fragen?



In Kontakt bleiben

Thomas Jaggo
Jaggo Media GmbH
info@jaggomedia.de
+49(0)941-6009560
www.akustik-inklusion.de