



## Mikrofone für IndukTive Höranlagen

Antwort erbeten an:

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe  
Bickbargen 151, 25469 Halstenbek  
Telefon: 04101 4 65 25  
Telefax: 04101 4 30 75  
E-Post: Carsten.Ruhe@  
TAUBERTundRUHE.de

Pfarrer Siegfried Karg aus Winterthur/Schweiz hat uns unter der Überschrift: **Wie man ins Mikrofon hinein ruft, so hallt es zurück** die folgende Ausarbeitung zur Verfügung gestellt, die er für eine Veröffentlichung der Schweizerischen Fachstelle für behindertengerechtes Bauen<sup>1</sup> erarbeitet hat. Wir haben diesen Text für Sie vom schweizerischen in das bundesdeutsche Hochdeutsch übersetzt und dabei in dem Text so viele wertvolle Hinweise gefunden, dass wir ihn jetzt gerne weitergeben.

Mikrofone wandeln Schall in elektrische Energie um, welche vom Induktions-Stromverstärker verstärkt und auf die Induktionsschleife gegeben wird. Das ideale Mikrofon für alle Situationen gibt es nicht. Deshalb gilt es je nach Situation und Raumakustik das am besten geeignete Mikrofon auszuwählen. Auch teure Studiomikrofone können die Gesetze der Physik nicht außer Kraft setzen und müssen deshalb bei Sprachwiedergabe nicht automatisch bessere Ergebnisse erzielen. Oftmals kommen auch die besten Mikrofone an ihre Grenzen, wenn nicht raumakustisch verbessernde Maßnahmen in extrem halligen Räumen ergänzend dazu kommen.

Für den Einsatz von Mikrofonen unterscheidet man:

- die Wandlerprinzipien
- die Aufnahmecharakteristik
- die Verbindung zum Verstärker

<sup>1</sup> Kurt Eggenschwiler, Siegfried Karg, David Norman: Beschallungsanlagen, Höranlagen und Raumakustik, erarbeitet für die Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen, Oktober 2002

**DSB-Geschäftsstelle**

Breite Straße 23, 13187 Berlin  
Telefon: (030) 47 54 11 14  
Telefax: (030) 47 54 11 16  
E-Mail: dsb@schwerhoerigen-netz.de  
<http://www.schwerhoerigen-netz.de>

**Bankverbindung**

Bank für Sozialwirtschaft  
BLZ 100 205 00  
Konto: 3 133 400  
**Bundesgeschäftsführer**  
Detlev Schilling

**Vorstand**

Dr. Harald Seidler (Präsident)  
Renate Welter (Vizepräsidentin)  
Fritz Heist (Vizepräsident)  
Hans Brotzmann (Schatzmeister)

Mitglied im  
**PARITÄTISCHEN**  
Wohlfahrtsverband

Mitglied in der  
BAG Selbsthilfe e. V.

## 1) Mikrofone nach Wandlerprinzipien:

### a) *Dynamische Mikrofone:*

*Vorteile:* Vom Preis her günstig und sehr robust. Sie halten hohen Schalldruck aus (Lead-Sänger!). Gute Übertragungseigenschaften. Ausgezeichnete Sprachwiedergabe bei guter Sprechdisziplin des Redners.

*Nachteile:* Benötigen wegen des Wandlerprinzips ("dynamisch") hohen Schalldruck. Redner muss deshalb nahe ans Mikrofon herangehen und diszipliniert ins Mikrofon reden (besonders bei dynamischen Mikrofonen mit Richtcharakteristik). Dies schränkt die Bewegungsfreiheit enorm ein. Zudem verändert sich die Lautstärke maßgeblich, wenn der Abstand zwischen Mund und Mikrofon nicht gleich bleibt (der Schalldruck nimmt bei doppeltem Abstand um 6 dB ab!). Bei Nahbesprechung gibt es eine starke Hervorhebung tiefer Töne.

In halligen Räumen (z.B. Kirchen) sollten *keine dynamischen Mikrofone mit Kugelcharakteristik* (siehe unten) zur Sprachwiedergabe eingesetzt werden, da diese Mikrofone nicht nur die Stimme der redenden Person sondern auch einen großen Anteil am Raumhall übertragen, was die enormen Vorteile einer induktiven Höranlage (Ausschaltung des Nachhalls und der Nebengeräusche) für schwerhörige Menschen wieder zunichte machen würde.

Zudem ist das dynamische Mikrofon anfälliger auf Störungen durch das Magnetfeld der Induktionsschleife als das Elektret-Mikrofon (siehe unten). Steht nur ein dynamisches Mikrofon zur Verfügung, so sollte eine mobile Induktionsschleife so verlegt werden, dass sich die redende Person außerhalb der Induktionsschleife befindet.

### b) *Kondensatormikrofone*

Der vom Mikrofon in Energie umgewandelte Schall wird bereits im Mikrofon und nicht erst im Verstärker verstärkt.

*Vorteile:* Der Abstand der redenden Person zum Mikrofon kann größer sein (als beim dynamischen Mikrofon), was eine größere Bewegungsfreiheit gibt.

*Nachteile:* Wartung ist nötig: Zur Stromversorgung muss eine Batterie ins Mikrofon eingesetzt sein, die von Zeit zu Zeit gewechselt werden muss. Ohne Strom im Mikrofon funktioniert nichts. Sinnvoller ist (bei kabelge-

bundenen Mikrofonen) eine sogenannte „Phantomspeisung“ (keine Batterie nötig).

## 2) Aufnahmecharakteristik:

### a) Kugelcharakteristik (*omnidirectional*):

*Vorteile:* Das Mikrofon nimmt einen großen Bereich auf. Es ist nicht nötig, sehr nahe ans Mikrofon zu treten. Eignet sich vor allem für Musikaufnahmen eines Orchesters.

*Nachteile:* Der Raumhall wird ebenfalls übertragen, was die Sprachverständlichkeit wieder mindert. Deshalb nicht geeignet für induktive Höranlagen.

Kabelgebundene Lavaliermikrofone

*Vorteile:* Hat beim Reden die Hände frei und kann sich (je nach Länge des Mikrofonkabels) frei hin und her bewegen. Die Kugelcharakteristik wird durch den Körper zur Halbkugel.

*Nachteile:* Kann beim Reden versehentlich aufs Mikrofonkabel treten.

### b) Richtcharakteristik (*unidirectional*):

1) Niere. Der von (schräg) vorne auf das Mikrofon treffende Schall, wird gut aufgenommen, Schall von der Seite oder von hinten weniger.

*Vorteile:* Nur die Sprache der redenden Person und nicht der Raumhall wird übertragen.

*Nachteile:* Bedingt eine gewisse Sprechdisziplin von der redenden Person.

2) Superniere. Gleiche Eigenschaften wie Niere; nur mit noch engerer Richtcharakteristik.

3) Hypernieren. Noch schmalere Bereich.

### c) Grenzflächen-Mikrofone:

Nehmen Schall auch auf große Distanz auf. Keine Ausrichtung des Mikrofons auf die Schallquelle erforderlich.

*Vorteile:* Auch für ein Gruppengespräch (am Tisch) geeignet, ohne dass die einzelnen Personen direkt ins Mikrofon sprechen müssen (z.B. Kurse für Verständigungstraining).

*Nachteile:* Nur in akustisch trockenen Räumen (Teppich, textile Vorhänge, Tischdecken) mit geringem Nachhall verwendbar und nur für eine Gruppe von ca. 8 - 10 Personen.

Niemals als Sprachmikrofon für einen einzelnen Redner benutzen.

Niemals in halligen Räumen (z.B. gotischen Kirchen) als Sprachmikrofon verwenden, da die Sprache der redenden Person durch den gesamten Raumhall überlagert und verwischt wird. So gehen die Vorteile einer induktiven Höranlage wieder verloren.

Eignet sich kaum für eine induktive Höranlage, da sie die Vorteile des Induktivempfangs wieder zunichte macht.

### 3) Verbindung zum Verstärker:

**a) drahtgebunden:** Das Mikrofon wird über ein spezielles Mikrofonskabel (vorzugsweise mit XLR-Stecker) an den Verstärker angeschlossen.

*Vorteile:* Vom Preis her am günstigsten. Benötigt keinerlei Wartung (im Unterschied zum Funkmikrofon, Akku laden / Batteriewechsel, siehe unten). Keine Bedienung: In der Regel muss das Mikrofon nicht an- oder abgestellt werden (außer Mikrofone mit ON/OFF). Bei Festinstallationen keinerlei

Störungen, wenn das Kabel einmal richtig angeschlossen ist. Mikrofon-Anschlussbuchsen (mit Vorteil mit XLR-Stecker) können an verschiedenen Stellen im Raum fest installiert sein, so dass man an verschiedenen Orten das Mikrofon benutzen kann, ohne ein zu langes Mikrofonskabel verwenden zu müssen. Keinerlei Störungen durch Funkfrequenzen (wie beim drahtlosen Mikrofon möglich, siehe unten).

*Nachteile:* Redner kann sich nicht frei im Raum bewegen. Er ist beim Reden ans fest installierte Mikrofon gebunden oder an ein auf ein Stativ montiertes Mikrofon. Mikrofonskabel müssen so verlegt und fixiert werden, dass sie keine Stolpergefahr bedeuten.

**b) drahtlos** (Funkmikrofon): Das Mikrofon hat einen Sender mit einer Antenne, der das Mikrofonsignal über Frequenz Modulation (FM / UKW) drahtlos an einen Empfänger (Antenne), welcher auf die gleiche Frequenz eingestellt ist, überträgt. Dieser Funk-Empfänger ist wiederum mit einem Kabel an den Verstärker angeschlossen.

Bei den drahtlosen Mikrofonen gibt es drei Bauformen:

1) Beim Handmikrofon ist der Sender bereits ins Mikrofon eingebaut, ebenso die Sendeantenne (Stummelantenne). Das Mikrofon wird durch einen Akku oder eine Batterie gespeist.

*Vorteile:* Das Handmikrofon eignet sich vor allem dann, wenn bei einer Diskussion verschiedene Redner aus dem Publikum reden möchten.

*Nachteile:* Das Handmikrofon ist von der Dimension her relativ groß. Es muss in der Hand gehalten werden. Der Redner hat dadurch nicht die Hände frei. Das Handmikrofon ist meist ein dynamisches Mikrofon mit Richtcharakteristik (wegen der Gefahr der Rückkoppelung). Deshalb muss sehr präzise ins Mikrofon gesprochen werden, was ungeübten Rednern, welche zudem noch beim Reden gestikulieren, oftmals schwer fällt. Mikrofon ist anfällig für Popp-Geräusche. Sinnvoller ist ein Kondensatormikrofon (anstatt ein dynamisches). Preisfrage!

2) Das Ansteckmikrofon wird mit einer Klemme oder einer Anstecknadel am Revers oder an der Krawatte befestigt. Von diesem Mikrofon führt ein dünnes Kabel zum Sendegerät, an dem wiederum eine Sendeantenne befestigt ist.

*Vorteile:* Man hat die Hände völlig frei. Da das Mikrofon von seiner Charakteristik her meist ein Kugelmikrofon ist, muss nicht so präzise (wie beim dynamischen Mikrofon, siehe oben Handmikrofon) ins Mikrofon gesprochen werden. Zudem wird die Kugelcharakteristik des Mikrofons durch den Körper zu einer Halbkugel (kein Schall von hinten wird aufgenommen)

*Nachteile:* Vom Preis her viel teurer (als drahtgebunden), da anstatt des billigen Mikrofonkabels ein Sender mit Antenne und ein Empfänger mit Antenne benötigt wird (die Preise für drahtlose Mikrofone sind in den letzten Jahren zwar extrem gesunken!). Benötigt ständige Wartung (Akku laden oder Batteriewechsel). Benötigt Bedienung: Das Sendegerät muss, bevor man reden möchte, angestellt werden (sonst unnötiger Akku-/ Batterieverbrauch). Störanfällig, vor allem wenn im VHF-Bereich gesendet wird (weniger Probleme im UHF-Bereich).

Trotz der Bewegungsfreiheit darf der Redner beim Sprechen den Kopf nicht zu sehr hin und her oder von oben nach unten drehen, da dies das Mikrofonsignal entscheidend beeinflusst.

Benötigt Wartung: Akku im Sendegerät muss ständig geladen werden oder Batterie muss ersetzt werden.

3) Das Ohrbügelmikrofon (Headset-Mikrofon) ist das ideale Mikrofon für induktive Höranlagen!

Vorteile: Ideales Mikrofon, da der Abstand zwischen Mund und Mikrofon auch bei Kopfbewegungen immer gleich ist.

Nachteile: Gibt es technisch keine. Nur wird es meist schwierig sein, Rednerinnen und Redner zu überzeugen, ein solches Mikrofon zu tragen.

**c) Allgemeine Nachteile bei Funkmikrofonen:**

Bei Funkmikrofonen ist darauf zu achten, dass zwischen Sendeantenne und Empfangsantenne möglichst keine Wände mit sehr viel Eisen bestehen, da dies das Signal stark beeinflussen kann (eventuell muss sogar die Empfangsantenne neu platziert werden). Möglichkeit Diversity-Betrieb (siehe SGA-Dokument)<sup>2</sup>. Zudem kann das Mikrofonsignal von einem anderen Empfänger, der auf die gleiche Frequenz eingestellt ist, ebenfalls empfangen werden (Diskretion!). Ferner kann es zu Störungen kommen, wenn in der Nähe Geräte benützt werden, welche die gleiche Frequenz benutzen. Es ist also vorher abzuklären, ob in der unmittelbaren Nähe ebenfalls Funkmikrofone benützt werden. Neue Funkmikrofone, welche den UHF-Bereich (anstatt den VHF-Bereich) benutzen, sind wesentlich weniger anfällig für Störungen.

Pfarrer Siegfried Karg  
Bolrebenweg 15  
CH-8406 Winterthur,  
e-Mail: siegfried.karg@bluewin.ch

---

<sup>2</sup> Beschallungsanlagen für Sprache, Empfehlungen für Architekten und Bauherrschaften, Schweizerische Gesellschaft für Akustik, Januar 2001