

# Spezialmikrofone



Referat Ton Seminar von Kim Kristin Schucker

5. Mai 2008

# Spezialmikrofone



## Inhalt

1. Gründe für Spezialmikrofone
2. Verschiedene Spezialmikrofone
  1. Grenzflächenmikrofon
  2. Richtrohrmikrofon
  3. Parabolische Mikrofone
  4. Lavaliermikrofone
  5. Gesangsmikrofone
  6. Zoom-Mikrofone
  7. Digitale Mikrofone
  8. Röhrenmikrofone
3. Spezielle Stereomikrofone
  1. Kunstkopf
  2. Kugelfläche
4. Surround-Mikrofone

# Gründe für Spezialmikrofone



- unterschiedlichste Anwendungsgebiete der Audiotechnik
- verschiedene Mikrofonbauarten notwendig
  - richtet sich nach der Funktionalität und dem Einsatzgebiet des jeweiligen Mikrofons

Beispiele:

Mikrofone für:

- Gesang auf der Bühne
- eine Fernsehtalkshow
- den Theaterbereich
- die Aufnahme von Filmdialogen

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 1. Grenzflächenmikros



- Mikrofonkapsel in flache reflektierende Platte eingelassen
- wird an einer raumbegrenzenden Fläche angebracht
- Richtcharakteristik: **Halbkugel**
  - kugelförmig – untere Hälfte wird jedoch „abgeschnitten“

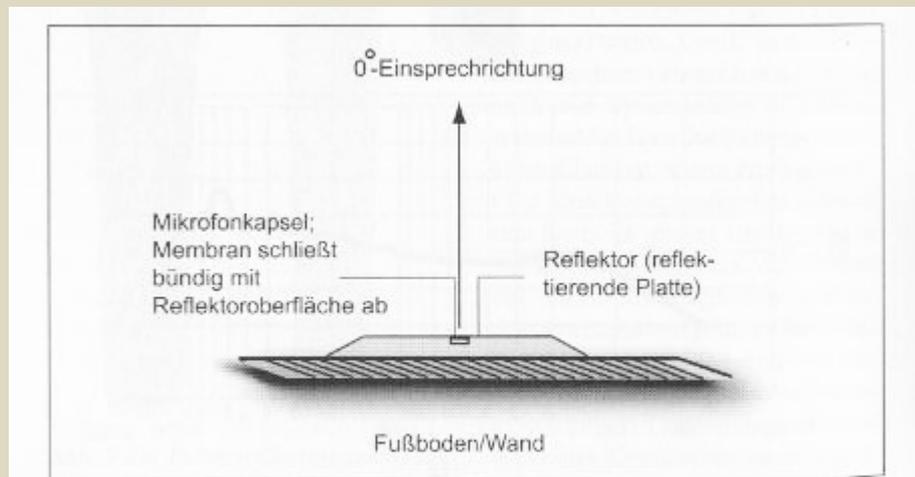


Abb. 5.25: Aufbauprinzip eines Grenzflächenmikrofons

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 1. Grenzflächenmikros



- zumeist Verwendung einer **Kondensator-Druckempfängerkapsel**
  - besonders ebener Frequenzgang
- durch Positionierung auf einer reflektierenden Fläche erhöht sich die Empfindlichkeit des Mikrofons um 6dB
  - **Druckstau- / Grenzflächeneffekt**



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 1. Grenzflächenmikros

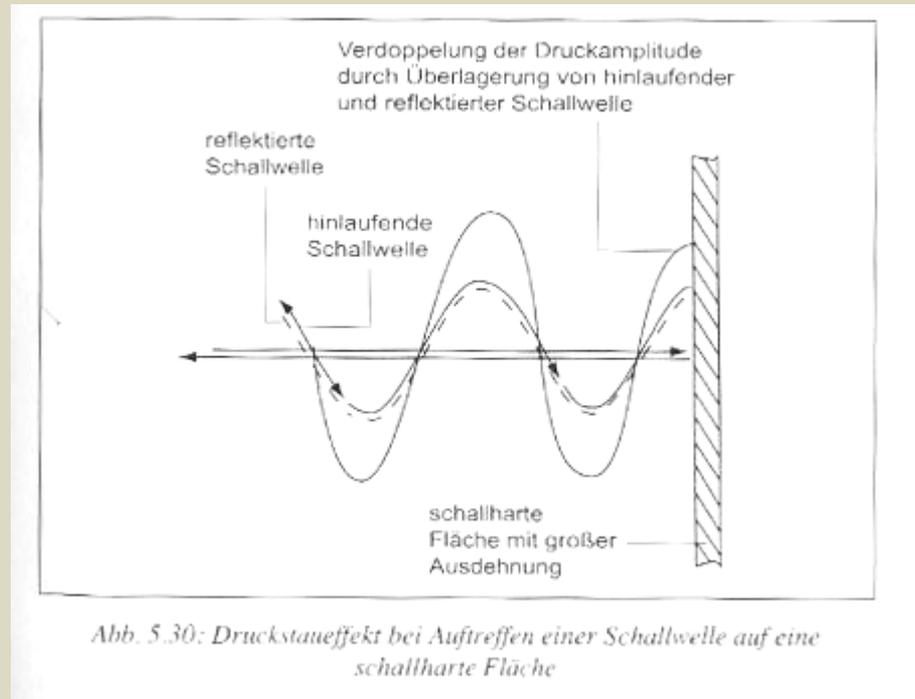


1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

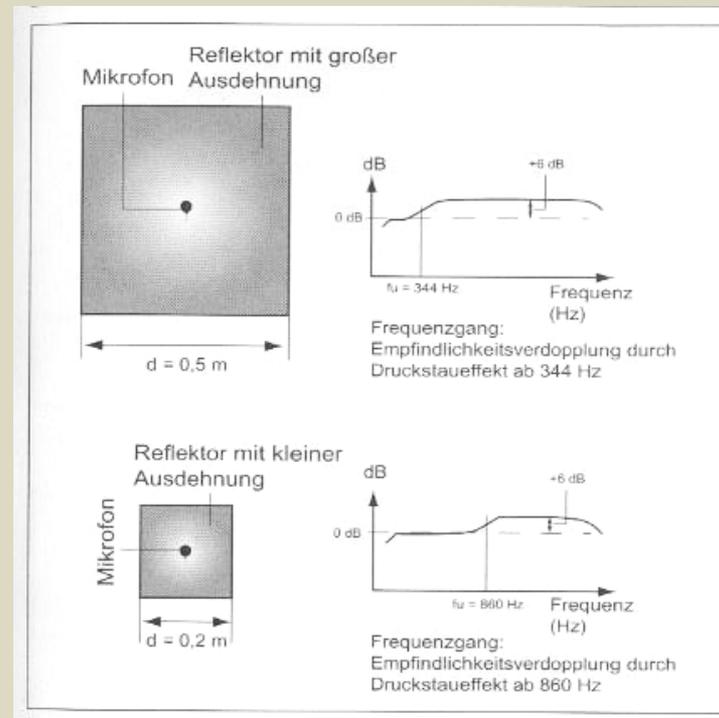


# 1. Grenzflächenmikros



## Vorteile des Druckstaueffekts

- Erhöhung des Rauschabstands
- sehr gute Wiedergabe der tiefen Frequenzen bei der Platzierung auf einer großen Fläche



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 1. Grenzflächenmikros



## Aufnahme von Raumklang

Beispiel:

- Aufnahme von Schlagzeug
- Einzelabnahme der Instrumente (Toms, HiHat, Overheads)
- Raumklang soll aufgenommen werden und bei der Mischung hinzugefügt werden

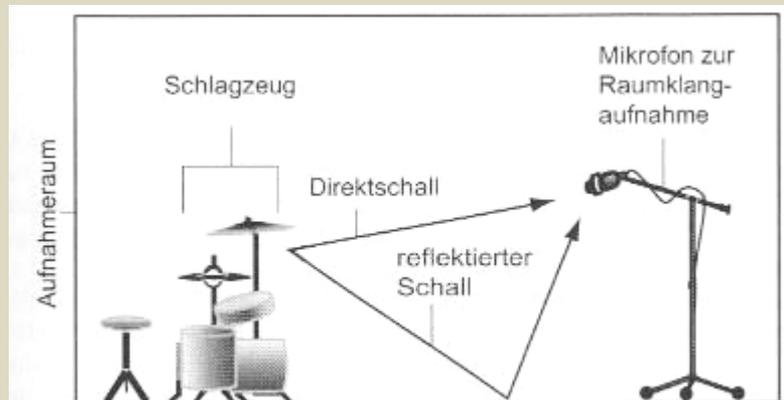


Abb. 5.26: Raumklangaufnahme eines Schlagzeugs

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 1. Grenzflächenmikros

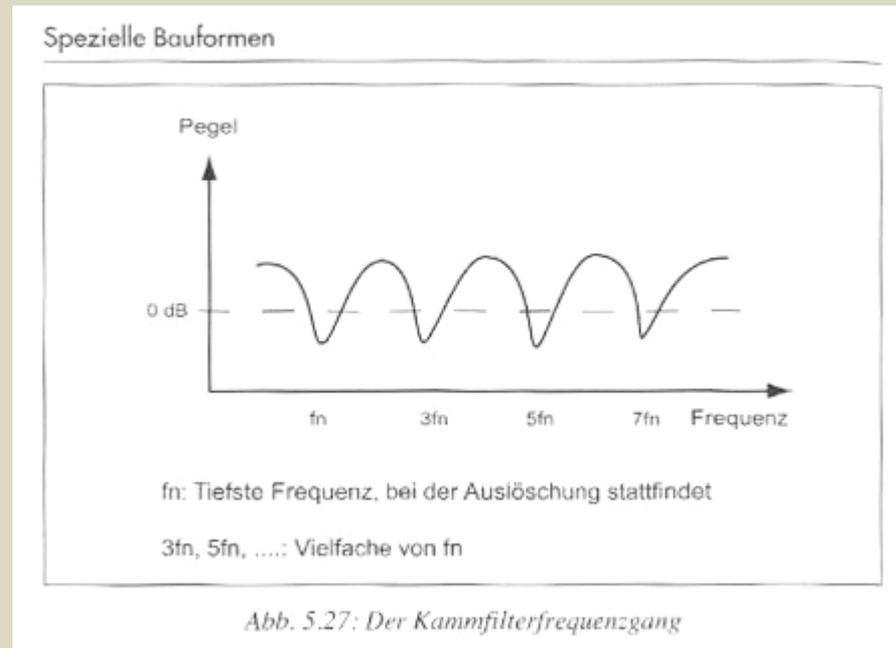


1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone



# 1. Grenzflächenmikros

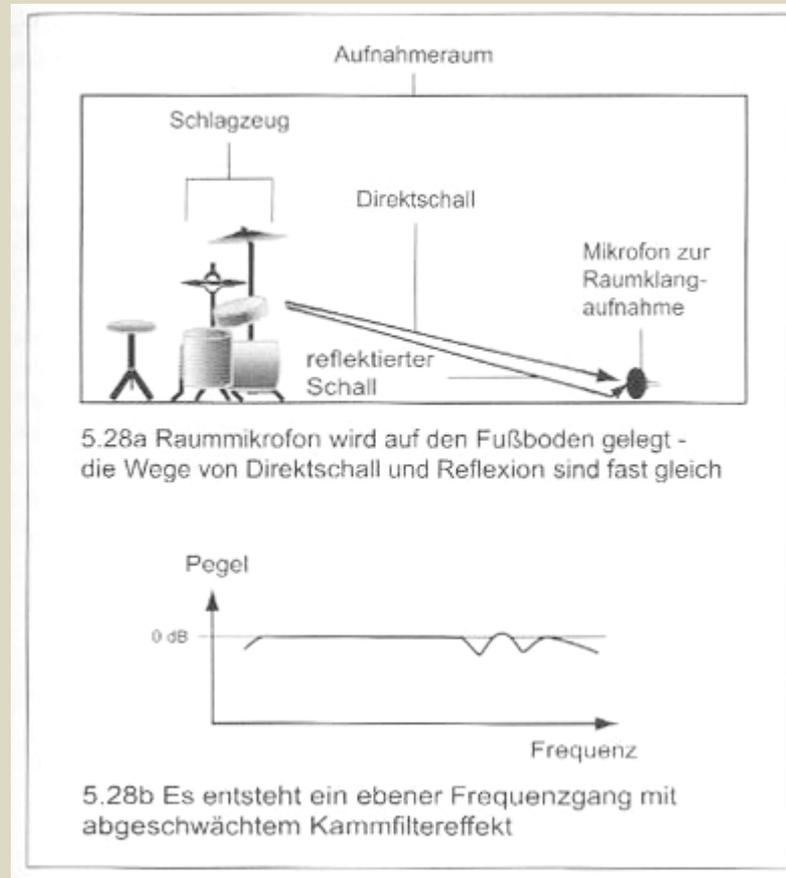


1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone



# 1. Grenzflächenmikros

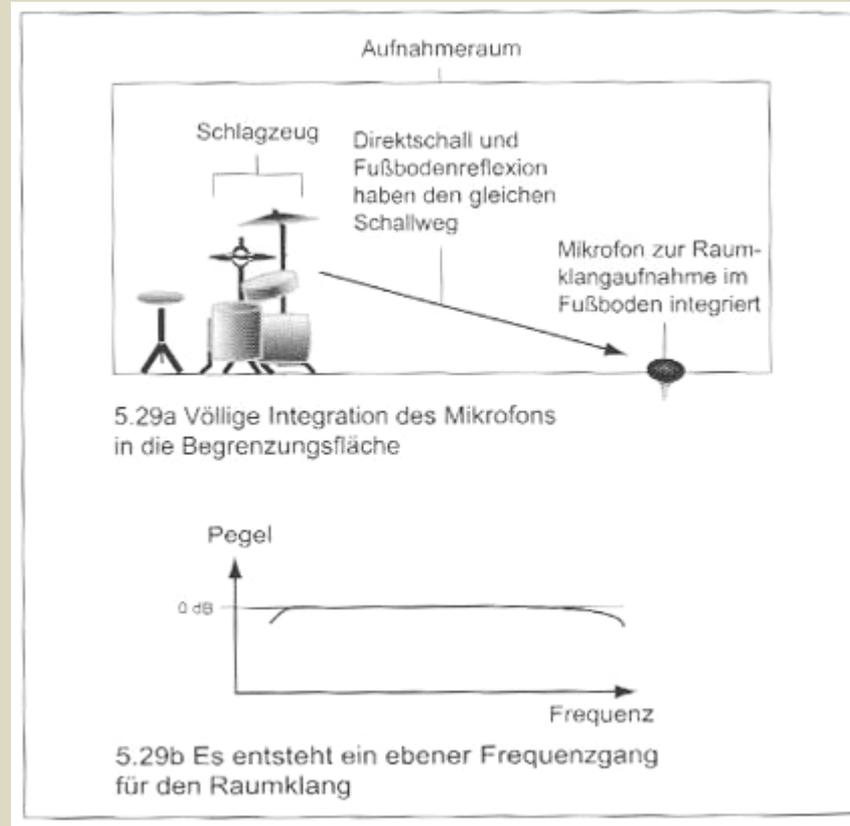


1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone



Nur Einzelmikrofonierung



Nur Grenzflächenmikro



Kombination

# 1. Grenzflächenmikros



## Richtcharakteristik?!?

- es gibt auch Grenzflächenmikrofone mit „**Halber Niere**“ oder „**Halber Superniere**“
  - Hauptaufnahmerichtung fast parallel zur Grenzfläche
  - werden gerne für Beschallungszwecke eingesetzt
    - flach und unauffällig
    - preisgünstiger als Ansteckmikrofone und drahtlose Übertragung
    - Störschall aus dem Publikum wird besser ausgeblendet
    - bessere Rückkopplungssicherheit

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

## 2. Richtrohrmikrofone



- Mikrofone sollen aus größerer Entfernung möglichst viel Direktschall und wenig Störschall aufnehmen
  - **hohe Richtwirkung / hoher Bündelungsgrad**
- meist **Druckgradientenempfänger** mit Super- oder Hypernierencharakteristik
- wird zudem durch ein **spezielles Rohr** verstärkt
  - vorne offen
  - seitlich mit Schlitzfenstern versehen
  - wird vor der eigentlichen Kapsel angebracht



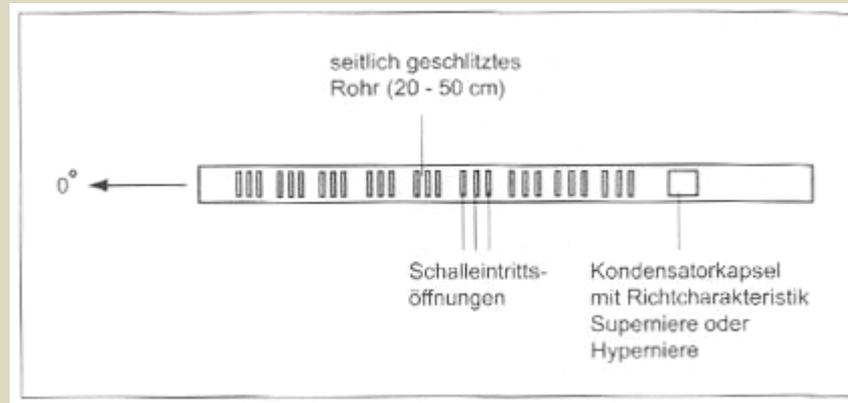
1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

## 2. Richtrohrmikrofone



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

- Schallanteile aus 0°-Einsprechrichtung gelangen ungehindert zur Mikrofonkapsel
- Schall aus seitlicher Richtung erfährt im Richtrohr eine Änderung der Ausbreitungsrichtung
  - Schallwellen mit unterschiedlicher Phase überlagern sich und löschen sich teilweise oder ganz aus

## 2. Richtrohrmikrofone

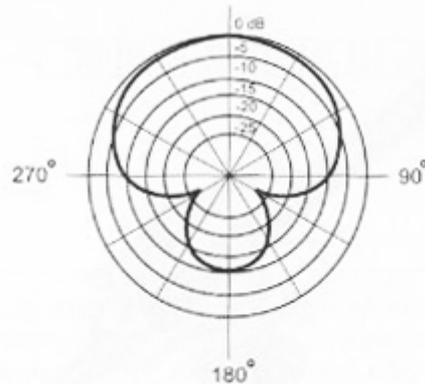


1. Gründe

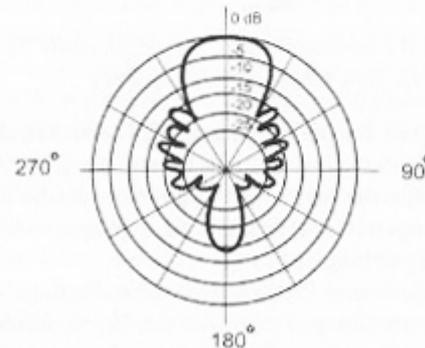
2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone



5.38a Keulenförmige Richtcharakteristik bei tiefen Frequenzen



5.38b Keulenförmige Richtcharakteristik bei hohen Frequenzen

- bei mittleren und höheren Frequenzen erzeugen Richtrohrmikrofone eine keulenförmige Richtcharakteristik
- seitliche Bedämpfung ist stark frequenzabhängig
- für tiefe Frequenzen (Wellenlänge > Rohrlänge) entsteht eine Charakteristik der Super- / Hypernieren
- bedingt, dass sich bei der Einsprechrichtung der Klang ändert

## 2. Richtrohrmikrofone



### Klangvergleich

1. Gründe

2. Verschiedene  
Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle  
Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

Richtcharakteristik Kugel



Richtcharakteristik Niere



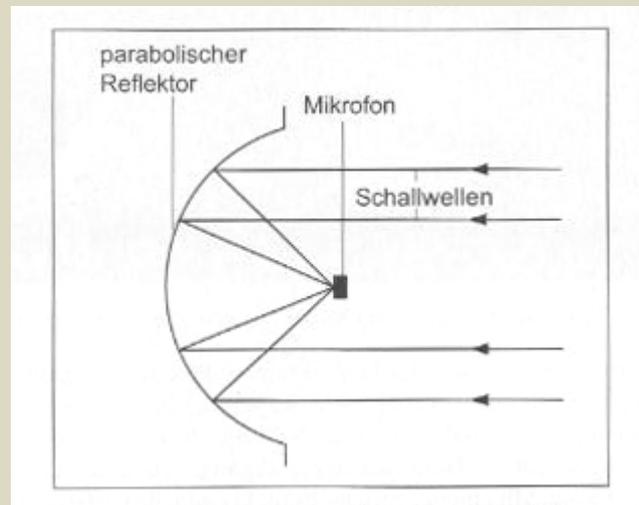
Richtcharakteristik Keule



# 3. Parabolische Mikros



- erzielen eine noch **höhere Richtwirkung** als Richtrohrmikrofone
- Wandler befindet sich im Brennpunkt eines **parabolischen Spiegels**
  - 0°-Einsprechrichtung zeigt zum Spiegel
- Spiegel reflektiert die eintreffenden Schallwellen auf den Brennpunkt
  - Wandler empfängt die gebündelten Schallwellen



- Schallquellen, die sich in sehr großer Entfernung befinden, können noch verhältnismäßig gut aufgenommen werden

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 4. Lavaliermikrofone



- miniaturisierte Kondensatormikrofone mit Kapseldurchmesser von ca. **5-10 Millimetern**
  - unauffällige Positionierung möglich
- Kapseln werden in **Elektret-Technik** gefertigt
- sind meist für drahtlose Übertragung ausgelegt
  - optimale Bewegungsfreiheit



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 4. Lavaliermikrofone



- meist **Druckempfänger** mit Kugelcharakteristik
  - Kugelcharakteristik notwendig, da eine perfekte Positionierung meistens nicht möglich ist und auch die Ansprechrichtung variiert
  - Druckempfänger bieten zudem den Vorteil, dass die Übertragung von Körperschall und Atemgeräuschen vermindert wird



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 5. Bühnen-Gesangsmikro



- speziell für die Übertragung des **Gesangs im Live-Einsatz**
  - Stimmer soll prägnant zu hören sein
- Mikrofon muss eine ausgeprägte Basswiedergabe haben ohne Störschall im Subbassbereich zu stark mit aufzunehmen
  - gezielter ausgeprägter **Nahbesprechungseffekt**
  - Sänger kann Klang durch den Mikroabstand variieren
- Bühnen-Gesangsmikrofon muss den Präsenzbereich gut wiedergeben
  - sehr wichtig für **Sprachverständlichkeit**



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

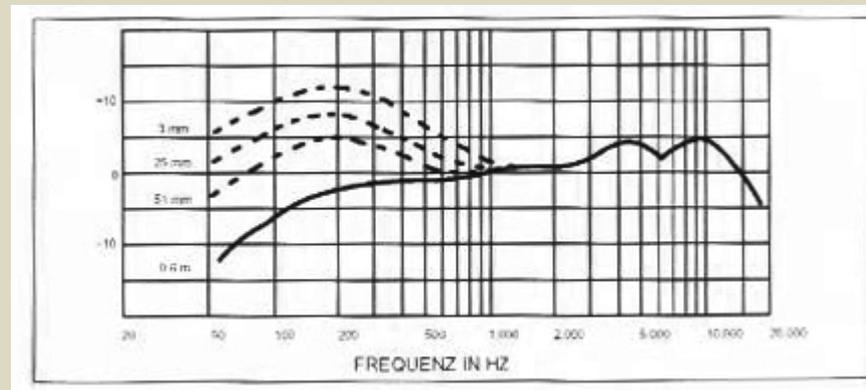
4. Surround-Mikrofone

# 5. Bühnen-Gesangsmikro



## Frequenzgang

- Bassanhebung zwischen **100-300 Hz**, die durch den Einsprachabstand varriert werden kann
- Anhebung des Präsenzbereichs um **5kHz** für eine gute Sprachverständlichkeit



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 5. Bühnen-Gesangsmikro



1. Gründe

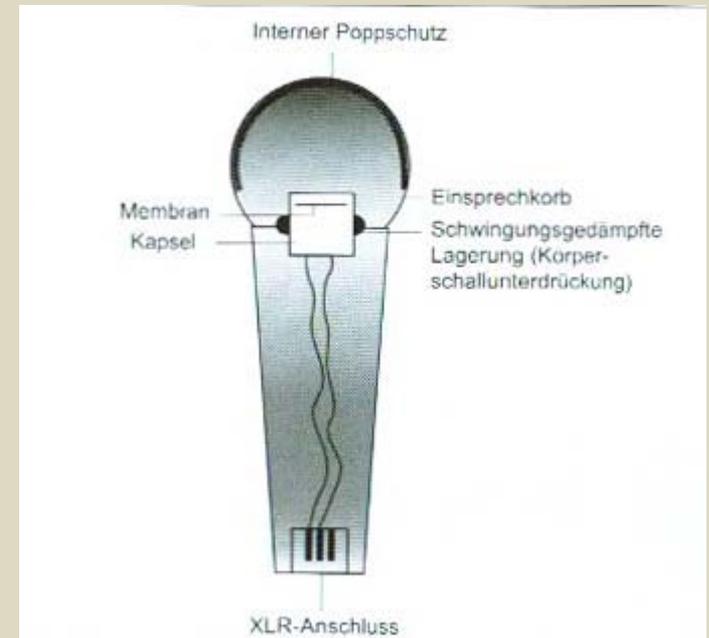
2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

## Checkliste Bühnen-Gesangsmikro

- Robustheit
- stabiler Einsprechkorb
- Klang
- Preis
- Handlichkeit
- Rückkopplungssicherheit
- Übersteuerungsfestigkeit
- Körperschallunterdrückung
- Brummkompensation
- keine Schalter an der Oberfläche
- interner Popp-Schutz



# 6. Zoom-Mikrofone



- kommt zusammen mit handgehaltenen Camcordern zum Einsatz
  - **Synchronisation des Klangeindrucks** mit dem Bildausschnitt
- Richtwirkung des Mikrofons wird der Objektiveneinstellung entsprechend nachgeführt
- zwei **Druckgradientenempfänger** (Nieren, Supernieren) werden hintereinander positioniert
- Haupteinsprechrichtung der beiden Kapseln in Richtung Kameraobjektiv



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 6. Zoom-Mikrofone



- vordere Kapsel ist immer aktiv
- durch Hinzumischen des Ausgangssignals des hinteren Mikrofons erhöht sich die Gesamtrichtwirkung des Gesamtsignals
- das Signal des vorderen Mikrofons muss mit einer Schaltung um die Laufzeit des Schalls zwischen den beiden Mikrofonen verzögert werden
  - ansonsten erhebliche Kammfiltereffekte
- Zoom-Mikrofone werden ausschließlich für den semiprofessionellen Einsatz mit Camcordern benutzt, da die Höhenwiedergabe für professionelle Zwecke nicht ausreicht

1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

# 7. Digitale Mikrofone



- Kapsel ist nach wie vor ein elektro-akustischer Wandler
- Unterschied liegt in der Anordnung eines **Analog-Digital-Wandlers** direkt im Mikrofon
- Signal wird als digitales Signal im AES/EBU-Format ausgegeben

## Vorteile

- Signal wird nicht erst durch eine Reihe von analogen Bauteile verstärkt (Rauschbeitrag und Klirrfaktor)
- Fernsteuerung für Richtcharakteristik, Vordämpfung und Trittschallfilter
- wirkt sich besonders vorteilhaft bei Studioaufnahmen aus

1. Gründe

2. Verschiedene Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

# 7. Digitale Mikrofone



## Nachteile

- muss direkt an eine digitale Schnittstelle angeschlossen werden
- Dynamik der A/D-Wandler ist noch nicht voll ausgereift

1. Gründe

2. Verschiedene  
Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle  
Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

# 8. Röhrenmikrofone



## 1. Gründe

- interner Vorverstärker nicht in Transistor- sondern in **Röhrentechnik** gebaut

## 2. Verschiedene Spezialmikrofone

- Röhrensaltungen benötigen eine **hohe Betriebsspannung**
  - **externes Netzteil** nötig

## 3. Spezielle Stereomikrofone

### Gründe für die Verwendung von Röhrenmikros

- besonderer Klangcharakter
- gewisser Anteil an harmonischen Obertönen
- geringerer Schaltungsaufwand
  - Originalsignal ist weniger verfälscht
  - gutes Abbild des Einschwingverhaltens

## 4. Surround-Mikrofone



# 8. Röhrenmikrofone



## Nachteile von Röhrenmikrofonen

- Röhrenmikrofone sind nicht günstig zu haben
- benötigen ein externes Netzteil



1. Gründe

2. Verschiedene Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

# 1. Kunstkopf-Stereo



1. Gründe

2. Verschiedene Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

- Trennkörpermikrofon, bei dem der Trennkörper ein genaues **Abbild des menschlichen Kopfes** darstellt
- am Ende der „Gehörgänge“ sind Druckempfänger untergebracht
  - Originalschallfeld wird authentisch eingefangen
- bei optimaler Abhörsituation erlaubt dieses Verfahren eine vorn/hinten und oben/unten Lokalisation
- Signale müssen durch Aufnahmeverfahren **direkt an die Ohren des Hörers** gelangen
  - auch die Seiten sind dabei entscheidend



## 2. Kugelflächenmikros



### 1. Gründe

- schallharte Kugel, in die zwei Druckempfänger so eingebaut sind, dass die Membranen bündig mit der Kugeloberfläche abschließen

### 2. Verschiedene Spezialmikrofone

- Mikrofone sind an den gegenüberliegenden Seiten der Kugel eingebaut

### 3. Spezielle Stereomikrofone

- Durchmesser von 20 cm
  - Druckstau effekt für mittlere und hohe Frequenzen auf der der Schallquelle zugewandten Seite
  - Abschattung für die abgewandte Seite

### 4. Surround-Mikrofone

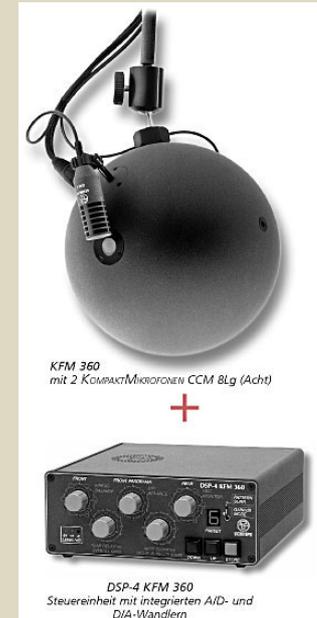
- uneingeschränkt **lautsprecherkompatibel**
- bieten besonders guten Eindruck der räumlichen Tiefe



# 1. Sourround-Kugelfläche



- zweikanal-Stereovariante wird um 2 Kanäle erweitert
  - in unmittelbarer Nähe der beiden Druckempfänger werden zwei Achtmikrofone positioniert
- durch Matrizierung der beiden so entstehenden MS-System erhält man zwei „Links-Rechts-Kanäle“
- 2/2 Format ohne Center-Kanal
  - kann jedoch mit einer Matrix aus den beiden Frontsignalen berechnet werden



1. Gründe

2. Verschiedene Spezialmikrofone

3. Spezielle Stereomikrofone

4. Surround-Mikrofone

## 2. Holophone



- ein dem Kunstkopf angenähertes Mikrofonsystem, bei dem **sieben Mikrofone** auf der Oberfläche eines Trennkörpers angeordnet sind
- Trennkörper ist ellipsoid geformt
- Vorderseite: L-, R- und das Centermikrofon
- Rückseite: LS- und RS-Mikrofon
- werden durch ein Mikrofon zur Aufnahme des Tiefbasses zuständig ist, ergänzt
- **sehr kompaktes System**
  - sehr gut für den mobilen Einsatz geeignet

1. Gründe

2. Verschiedene Spezial-  
mikrofone

3. Spezielle Stereo-  
mikrofone

4. Surround-  
Mikrofone

# 3. Soundfield-Mikrofon



1. Gründe

- vier Nieren-Kondensatorkapseln sind so angeordnet, dass sie einen Tetraeder bilden

2. Verschiedene Spezialmikrofone

- können 3-dimensionales Schallfeld in rechts/links, vorne/hinten und oben/unten-Dimension erfassen

3. Spezielle Stereomikrofone

- Signal wird mit Hilfe einer Prozessormatrix umgeformt
  - 3 Richtungssignale: X, Y und Z
  - W- Signal (aus der Mitte des Tetraeders)
  - die 4 Signale werden als B-Format bezeichnet

4. Surround-Mikrofone

- durch eine geeignete Decodierung lässt sich aus diesem Format jetzt **jedes beliebige Surround-Format** gewinnen

- weitreichende Gestaltungs- und Klangbearbeitungsmöglichkeiten



**Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!!!**

**Gibt es noch Fragen?**



Quellen:

Ederhof, Andreas:

Dickreiter, Michael:

Henle, Hubert:

Das Mikrofonbuch

Mikrofon-Aufnahmetechnik

Das Tonstudio Handbucha