

Richtcharakteristiken (Wdh.):

- der Einsatzort bestimmt die Charakteristik, nicht umgekehrt
- die Charakteristik hängt ab von der Mikrofonkonstruktion

Kugel (Druckempfänger):

- Schalldruck kann aus allen Richtungen auf die Membran auftreffen
- Anwendung: A/B Stereoverfahren, Atmo-Aufnahme, Studio Aufnahme (mehr Raum)

Hallradius (Wdh.):

$$r_H = 0,14 \cdot \sqrt{\alpha \cdot S}$$

$$r_H^* = r_H \cdot \sqrt{\gamma_{Mikro}}$$

$$r_H^{**} = r_H \cdot \sqrt{\gamma_{Mikro}} \cdot \sqrt{\gamma_{Quelle}}$$

Bsp.:

- Messmikrofon mit kleiner Membran → kein Hindernis für kleinste Wellenlängen des hörbaren Bereichs.
- große Membran → Schalldruckreflexion bei hohen Frequenzen (schallharte Wand, bis zu 6dB Pegelanstieg an der Membran) → Druckstauereffekt

Druckstauereffekt:

- tritt auf, wenn $\lambda \leq d$, ist allerdings schon ab $\lambda \geq 3d$ hörbar
- Beispiel: $d = 1,5 \dots 2,5$ → hörbar für $\lambda = 3,5 \dots 5,7 \text{ kHz}$ (kann nicht vernachlässigt werden)

Kompensation:

- bei hohen Frequenzen $\left\{ \begin{array}{l} \text{mehr Brillanz (gewollt)} \\ \text{Kompensation, um das Frequenzband anzugleichen} \end{array} \right.$
- Höhenabsenkung (→ Freifeldentzerrung)
- Druckempfänger, die im Direktschallfeld $r < r_H$ der Quelle eingesetzt werden, sollten eine Kompensation besitzen
- nicht kompensierte Empfänger → sind „diffusfeldentzerrt“
- Bsp.: Orchester, würde sonst dumpf klingen, weil mehr Diffusschall aufgenommen wird
- Auswahl je nach Einsatzort
- Kompensationsart ist von Hersteller zu Hersteller verschieden (Bsp.: Neumann → akustisch, Sennheiser → elektrisch)
- bei elektrischer Kompensation muss man beachten, dass nur eine Einstellung vorhanden ist (im Normalfall) und bei geändertem Winkel das Klangbild nicht mehr korrekt aufgenommen wird

Acht (Druckgradientenempfänger)

- Einsatzort: M/S Stereophonie

Niere (Kombination aus Druck- und Druckgradientenempfänger)

- Anwendung: Interview mit Störschall (Fußgängerzone, Straße)
- gerade Haltung → Quelle auf Hauptachse
- Super Niere:
 - o stärkere Richtcharakteristik
 - o sicherer gegen Rückkopplungen
 - o Besprechen aus Hauptachse

Resonanzen und Ausgleich

- die Membran ist ein Schwingungsfähiges System → Schwingkreis mit Resonanzfrequenz
- Resonanz ist nicht gewollt, weil bestimmte Frequenzen dadurch wesentlich lauter aufgenommen werden würden
- ➔ Frequenzgang muss kompensiert werden
- die Resonanz außerhalb des Hörbereich zu legen macht wenig Sinn → Membran wäre zu steif/lasch
- man nutzt die Abhängigkeit von Schalldruck und Schallschnelle zur Festlegung der geeignetsten Resonanzfrequenz
- $\tilde{p} = const. \rightarrow \tilde{v} = const. \left(\frac{\tilde{p}}{\tilde{v}} = Z_0 \right)$ (für ebene Welle, Kugelwelle im Fernfeld)

Für Druckmikrofone:

- dynamische Mikros → $v_{ind} \sim v \rightarrow v \sim p$ → Bewegungsgeschwindigkeit, recht gerader Frequenzbereich
- ➔ Verringerung der Güte (evtl. Ergänzung von Nebenresonanzen zum Ausgleich) → mittlen-abgestimmt
- Kondensatormikrofon: Amplitude der Luftteilchen nimmt zu hohen Frequenzen hin ab → amplitudenabhängig → werden hoch abgestimmt

Für Druckgradientenempfänger:

- für tiefe Frequenzen → $\Delta p \downarrow$, für hohe Frequenzen → $\Delta p \uparrow$
- ➔ $\Delta \tilde{p} \sim \tilde{v}$
- ➔ für dynamische Druckgradientenempfänger → tief abgestimmt
- Kondensatormikrofon: Amplitude der Luftteilchen ist bei allen Teilchen gleich groß (→ konstanter Schalldruck)
 - o Güter herabsetzen (→ Dämpfung) + evtl. Nebenresonanzen
 - o Kondensatormikrofone sind mittlen-abgestimmt

Filtern von Frequenzen bei der Aufnahme:

Vergleich mit der Nachrichtentechnik → es gäbe im Zeitbereich kein vernünftiges Signal (Diracstoß wird zu SI-Funktion)

Röhrenmikrofon/Interferenzempfänger:

- Luftteilchen werden durch Laufzeitunterschiede so abgestimmt, dass es bei hohen Frequenzen zu einer Auslöschung kommt
- sehr frequenzabhängig → stark richtungsabhängig → Höhen gehen sehr schnell verloren
- klassisch für Ton beim Film → möglichst 0° Position zum Sprecher einnehmen
- Schlitzmikrofon → Schall kommt durch Schlitze verzögert zur Membran (gleicher Effekt wie beim Röhrenmikrofon)

Stereophonie Verfahren

- das Ohr nimmt Richtungen durch Laufzeitunterschiede und Pegelunterschiede wahr
- ➔ es entstehen Phantomschallquellen, wenn man Signale verzögert abspielt

A/B Verfahren (Laufzeitstereophonie)

- 2 Mikrofone mit Kugelcharakteristik in einem festen Abstand, gleich ausgerichtet
- unterschiedliche Laufzeiten von unterschiedlichen Positionen (Bsp. Instrumente) werden aufgenommen
- Aufnahmebereich → abhängig von Abstand (Mikrofonbasis)
- 1 ms Laufzeitunterschied darf nicht überschritten werden, wenn die Lokalisierung der Phantomschallquellen möglich bleiben soll
- geeignet für Aufnahmewinkel von 100°-180°
- ➔ Laufzeitunterschiede = Phasenunterschiede
- bei hohen Frequenzen ist Lokalisierung nicht gut möglich
- Anwendung zum Beispiel bei großen Klangkörpern, die hallbetont sein sollen

Interferenz-Stereoaufnahmeverfahren

X/Y-Verfahren:

- Klangunterschied durch richtungsabhängige Mikrofonaufnahme
- 2 Mikrofone mit Nierencharakteristik
- unterschiedliche Empfindlichkeiten bei den beiden Mikrofonen
- Einstellung:
 - ab +10dB Pegelerhöhung nimmt man den Schall komplett aus der einen Box wahr
 - Festlegen des Aufnahmebereichs durch den Versatzwinkel
 - Beide Mikros werden um denselben Winkel gedreht (\pm *beachten*)
 - Kanäle werden nach der Aufnahme getauscht → umgekehrt proportionaler Verlauf
 - Beispiel: 180° Bereich → 45° Winkel

Nachteil der 2-Kanal-Stereophonie:

Man nimmt nur Phantomschallquellen zwischen zwei Lautsprechern wahr, man ist also nicht im Geschehen, sondern „blickt“ frontal auf das Geschehen

M/S Stereophonie (Mitte-Seiten-Stereophonie)

- für kleinere Projekte (Bsp. Aufnahme des Kirchenchores)
 - Kombination aus Kugel (Mitte/Mono) und Acht (Seiten)
 - das Seitensignal kann den räumlichen Eindruck verändern, je nachdem, wie laut es eingestellt wird
 - am Mischpult → Seiten auf die entsprechenden Seiten legen, Regler für beide Seiten verknüpfen
- ➔ **WICHTIG:** Die Acht muss gedreht sein!!