

Tontechnik 1

Mehrkanalaufnahmetechnik: stereo

Prof. Oliver Curdt Audiovisuelle Medien HdM Stuttgart

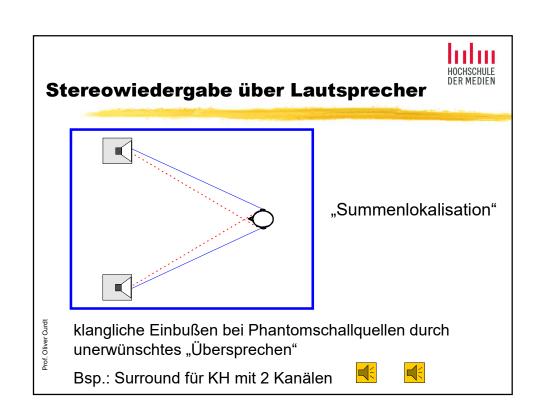


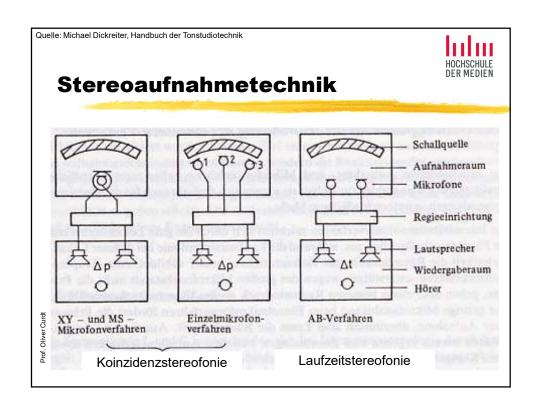
Stereoaufnahmetechnik

- allgemein: Aufnahme, Übertragung, Wiedergabe eines Signals über zwei oder mehrere unabhängige Kanäle
 - ⇒ binaurales Hören
- Stereoverfahren (wiedergabeseitig):
 - I raumbezogen (Lautsprecher)
 - I kopfbezogen (Kopfhörer), Reproduktion der Ohrsignale
 - Probleme bei der Kompatibilität
- Nachbildung des Schallfeldes über WFS

f. Oliver Curdt











Koinzidenzstereofonie

- Stereopanorama durch Pegelunterschiede zwischen L und R
 - Koinzidenzverfahren (koinzidieren = zusammenfallen)
 - keine Laufzeitunterschiede, d. h. keine Phasenunterschiede
 - ⇒ hohe Korrelation ⇒ gute Monokompatibilität
 - gute Lokalisationsschärfe (± 5° möglich)

rof. Oliver Cur

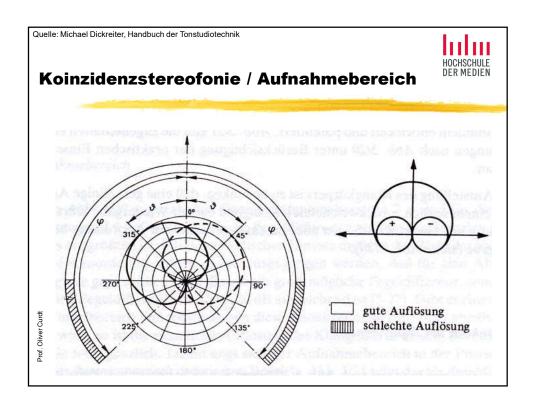
Quelle: Eberhard Sengpiel, www.sengpielaudio.com



Koinzidenzstereofonie / Begriffe

- Versatzwinkel / Öffnungswinkel
 - gesamter eingeschlossener Winkel zwischen den Mikrofonachsen
 - Öffnungswinkel = 2 Versatzwinkel
- idealer Aufnahmewinkel:
 - I Winkel zwischen Mittelachse und ΔL_{max}
 - I unempfindlichste Ansprechrichtung der gegenüberliegenden Mikrofonkapsel
 - größte Pegeldifferenz zwischen den Mikrofonen Lund R

of. Oliver Curdt



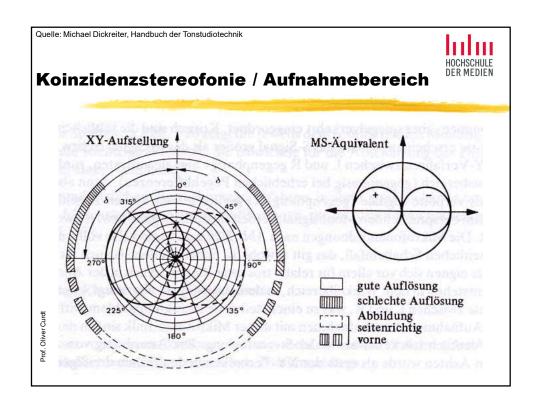
Quelle: Eberhard Sengpiel, www.sengpielaudio.com

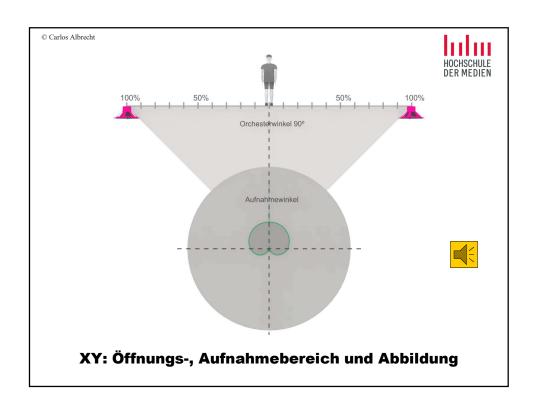


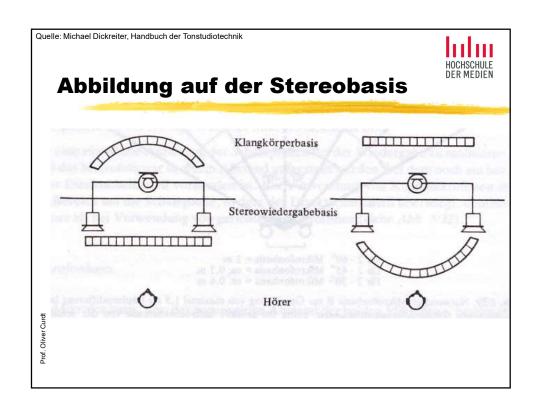
Koinzidenzstereofonie / Begriffe

- realer Aufnahmewinkel:
 - Winkel zwischen Mittelachse und ∆L = 18 dB (extreme links-rechts-Ortung = 100% Hörereignisrichtung der Lautsprecherbasis)
 - ⇒ Winkelbereich, der wiedergabeseitig auf der Lautsprecherbasis wiedergegeben wird
- wirksamer (realer) Aufnahmebereich:
 - 2 realer Aufnahmewinkel

nof. Oliver Cur







XY-Stereofonie



Neumann Contest 2003, C 6 (XY, verschiedene Öffnungswinkel)



- Schwierigkeiten: Theorie Praxis
 - I Richtcharakteristiken der Mikrofone nicht ideal, sondern frequenzabhängig ("Ausnahme": Acht) ⇒ ungünstig für mittleren Aufnahmebereich (0°)
- Beispiel für Aufnahme mit XY "Cup Song"





Quelle: Hubert Henle, Das Tonstudio-Handbuch



MS-Stereofonie

- Richtcharakteristik für M (Mitte) wählbar, Ausrichtung auf Schallquelle (⇔ XY-Verfahren)
 - sehr gute Monokompatibilität
- Richtcharakteristik für S (Seite) stets Acht, senkrecht (90°) zur M-Kapsel, mit der phasengleichen (positiven) Seite nach links ausgerichtet
- L = M + S; R = M S
 - ⇒ "Pseudostereo" durch Matrizierung
 - I Hilfsmittel beim Mastering
 - Neumann Contest 1998, A 4 (manuelle Matrizierung)



Prof. Oliver Curdt



MS-Stereofonie

Pegel des S-Signals bestimmt Aufnahmewinkel und Breite des Stereopanoramas

Stereobreite bei der Nachbearbeitung flexibel



- Bsp. Orchesteraufnahme
 - ⇒ Neumann Contest 1998, C 8 (MS, Aufnahmebereich)



⇒ Neumann Contest 2003, C 13 (MS, versch. Richtcharakteristiken für M)



Prof. Oliver Curdt

Einzelmikrofonierung (Polymikrofonie)



Beispiele Holzbläser "Klassik"





- Beispiele "Jazz"
 - SCHOEPS Showroom



- größte Nachbearbeitungsmöglichkeiten bei guter Signaltrennung mit wenig Übersprechen (>15 dB)
 - Lautstärke, Balance
 - Präsenz
 - Panorama
 - EQ, Effekt

Delay, Timing

Tonhöhe



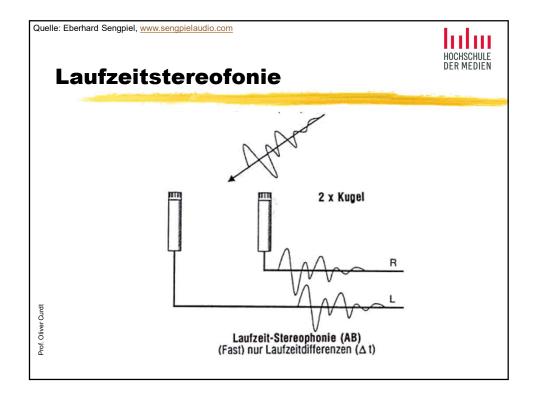
Beispiel: Beatles → Pingpong-Panorama



HOCHSCHULE DER MEDIEN

Einzelmikrofonierung (Polymikrofonie)

- sehr unterschiedliche Abmischungen für verschiedene Anwendungen möglich
 - CD
 - Surround
 - Fernsehen
 - I ...
- Nachteil
 - I keine natürliche Tiefenstaffelung
 - "Perlenschnurreffekt"





Laufzeitstereofonie

- zeitliche Unterschiede zwischen L und R
- Gesetz der 1. Wellenfront in Kombination mit dem Haas-Effekt
 - 60 μs Laufzeitunterschied ≙ 1 dB Pegelunterschied
- geringe entfernungsbedingte Pegelunterschiede,
 Minimierung durch Verwendung von Druckempfängern (Kugeln)

Laufzeitdifferenz ca. 1,5 ms (≙ 50 cm) für extreme L-R-Abbildung nötig



Laufzeitstereofonie



f. Oliver Curd



Laufzeitstereofonie

- bessere räumliche Abbildung als bei Koinzidenzstereofonie
- schlechtere Lokalisation als bei Koinzidenzstereofonie
 - I Phantomschallquelle erscheint ab $\Delta t > 1$ ms breiter und unschärfer
- schlechtere Monokompatibilität als bei Koinzidenzstereofonie

Prof. Oliver Curd

Panorama-Vergleich: Pegel ⇔ Laufzeit



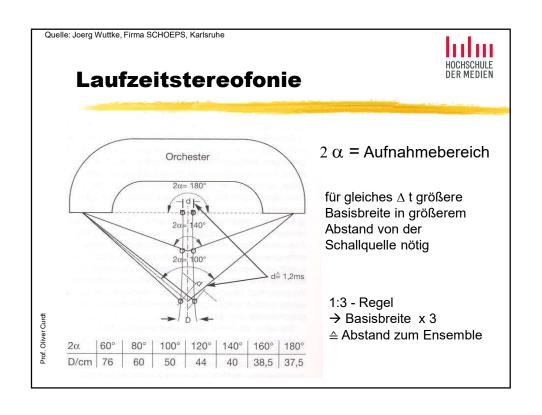
Laufzeitstereofonie

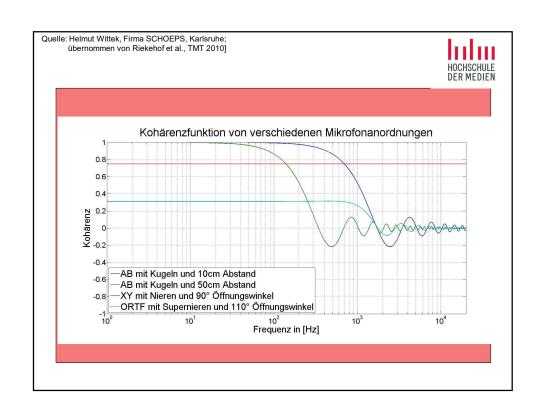


- winkellineare Anordnung der Schallquellen im Raum ⇒ nichtlineare Abbildung der Phantomschallquellen (Lautsprecherbasis)
 - ⇒ Schallquellen werden zu weit außen abgebildet
- Wahl der Basisbreite spielt wichtige Rolle !!!
 - ⇒ Neumann Contest 2003, C 1



Prof. Oliver Curdt





Quelle: Thomas Görne, "Mikrofone: Theorie und Praxis", Elektor-Verlag, Aachen (1994)



Gemischte Stereofonie

- Begriff "Äquivalenzstereofonie"
- ORTF
 - Office de Radiodiffusion Télévision Française
 - 17 cm Basisbreite
 - 110° Öffnungswinkel
 - 60 % Pegelunterschied
 - 40 % Laufzeitunterschied
 - I max. Aufnahmebereich beträgt 96° für 100 % Lokalisation (Ausnutzen der vollen Basisbreite)

Prof. Oliver C

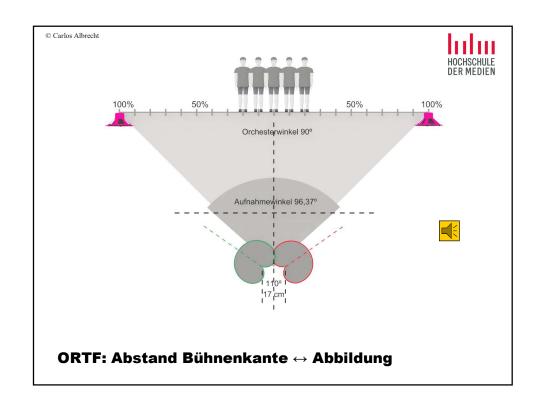
Quelle: Thomas Görne, "Mikrofone:Theorie und Praxis",Elektor-Verlag, Aachen (1994), Quelle: Eberhard Sengpiel, www.sengpielaudio.com

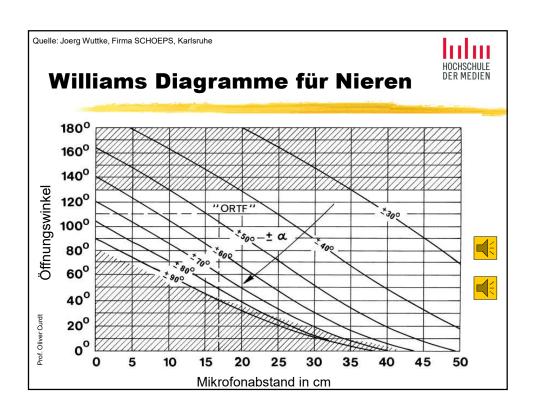


Gemischte Stereofonie

- NOS
 - Nederlandsche Omroep Stichting
 - 30 cm Basisbreite
 - 90° Öffnungswinkel
 - 42 % Pegelunterschied
 - 58 % Laufzeitunterschied
 - I max. Aufnahmebereich 81° für 100 % Lokalisation (Ausnutzen der vollen Basisbreite)

rof. Oliver Cur







Gemischte Stereofonie

- Hauptmikrofon Beispiel aus SCHOEPS "Microphone Showroom"
- → Neumann Contest 1998, C 4 (versch. Stereoverfahren)
- 4 Kugeln
 - AB (Kugeln)
 - AB (Nieren, größerer Abstand)
 - XY



Gemischte Stereofonie

- Die Hauptmikrofonverfahren liefern auf Grund ihres relativ großen Abstandes zur Schallquelle nur wenig Präsenzen.
 - \Rightarrow ggf. Unausgewogenheit im Bezug auf gesamten Klangkörper
 - ⇒ Notwendigkeit von Stützmikrofonen ???!!!

⇒ Einzelmikrofonierung als Ergänzung zu dem Hauptmikrofon

