



UdK Berlin  
Sengpiel  
11.95  
ÄquiSt

# Stereofonie für Lautsprecher und Stereofonie für Kopfhörer 1

Auch wenn es große Unterschiede zwischen diesen beiden Systemen gibt, wird in der Gedankenvorstellung häufig keine eindeutige Trennung vollzogen. Im Gegenteil, mit den Worten "raumbezogene Stereofonie" und "kopfbezogene Stereofonie" wird versucht eine Verbindung zwischen diesen beiden unverträglichen Systemen herzustellen. Dadurch kommt es bei praktizierenden Tonmenschenn beim Verstehen der viel wichtigeren Lautsprecher-Stereofonie zu Unklarheiten. Da leider alles häufig in den "Stereo-Topf" geworfen wird, muss der Tonverantwortliche selbst erkennen, dass z. B. die Jecklin-Scheibe (OSS) nicht wirklich zur Lautsprecher-Stereofonie gehört, weil dabei auch verfärbende Spektraldifferenzen (frequenzabhängige Pegeldifferenzen) als Interchannel-Signaldifferenzen (Lautsprechersignale) erzeugt werden.

**Frage:** Sollte ein Stereo-Mikrofonsystem für Lautsprecher-Wiedergabe eigentlich "kopfbezogene" Signale erzeugen?

Einige Wissenschaftler behaupten das. Nach der Theorie der Summenlokalisation nehmen wir an, dass sich die Lautsprechersignale am Ohreingang summieren. Auch wenn sich diese Werte bei der Lautsprecher-Stereofonie von denen des natürlichen Hörens deutlich unterscheiden, funktioniert die Stereolokalisation erstaunlich gut. Das **Stereosystem** ist normalerweise ein mehrkanaliges Aufnahme- und Wiedergabesystem, bei dem man zwei oder mehr Mikrofone und zwei (oder mehr) Lautsprecher benutzt. Es erzeugt unnormale Schallsignale an den Ohren des Zuhörers, deren Unterschied vom Gehirn trotzdem als Richtungszuordnung im begrenzten Raum zwischen den Lautsprechern interpretiert wird. Dazu müssen als Lautsprechersignale auch Pegel- und Laufzeitdifferenzen angewendet werden, deren Werte nicht mit denen des natürlichen Hörens übereinstimmen. Das Übersprechen jedes Lautsprechers auf beide Ohren ist systembedingt und ist als gegeben hinzunehmen. Tonverantwortliche müssen Mikrofonaufnahmesysteme entwickeln und anwenden, die dieses Übersprechen mit einbeziehen, um gut lokalisierbare Phantomschallquellen zwischen den Lautsprechern zu erzeugen. Das Stereo-Lautsprechersystem kann nur in recht grober Annäherung Schallfelder reproduzieren, die beim natürlichen Hören erscheinen.

Das **binaurale System** dagegen ist ein zweikanaliges Aufnahmesystem, bei dem Mikrofone an beiden Ohrkanaleingängen bei einem Menschen oder einem Kunstkopf platziert werden. Diese beiden Informationskanäle werden über Kopfhörer getrennt an die Ohren des Zuhörers geführt. Es besteht der Wunsch, den Schall von den Ohren am Ort des Originalgeschehens an die Ohren des Hörers zu bringen. Das binaurale System kann die originalen Schallfelder mit den komplexen Spektraldifferenzen und den Laufzeitdifferenzen allein über Kopfhörer eindrucksvoll wiedergeben.

Weiter kann das Stereosystem unterteilt werden in das künstliche Stereosystem und das natürliche Stereosystem, womit kein Urteil über besser und schlechter gefällt werden soll.

Das **künstliche Stereosystem** ist ein System, bei dem man Mikrofone recht nahe an die Schallquellen stellt und diese direkten Signale mit Hilfe von Panpots zwischen die Lautsprecher einordnet. Damit sorgen allein Pegeldifferenzen zwischen den Kanälen für die Richtungslokalisation - scherzhaft auch Knüppel-Stereofonie genannt. Raumsignale werden so gut wie möglich vermieden und durch künstlichen Nachhall ersetzt.

Das **natürliche Stereosystem** benutzt zur Aufnahme ein Hauptmikrofonsystem mit zwei oder drei distanziereten Mikrofonen mit einer Mikrofonbasis dazwischen, bei denen fast nur Laufzeitdifferenzen angewendet werden oder auch Koinzidenzmikrofone in XY- oder MS-Konfiguration, wobei nur Pegeldifferenzen benutzt werden. Dazu gehört auch die gemischte Stereofonie. Die Raumsignale werden hierbei mit aufgenommen.

Auch die **gemischte Stereofonie** (Äquivalenz-Stereofonie) bei der nach außen gewinkelte Richtmikrofone mit einer Mikrofonbasis Pegel- und Laufzeitdifferenzen erzeugen, gehört dazu. Das distanzierte Aufstellen der Mikrofone ist notwendig, um die natürliche Klangfarbe, die relative Einschwingzeit der Instrumente, die Größe der Instrumente oder der Instrumentengruppe, die Tiefenstaffelung, die Entfernung des Ensembles, sowie die Räumlichkeit des Aufnahmeortes einzufangen und zu bewahren. Alle diese wertvollen Merkmale für eine realistische Wiedergabe sind bei der künstlichen Stereofonie nicht vorhanden.

Das **transaurale System** benutzt zur Aufnahme zwei Mikrofone in einem Kunstkopf. Diese Signale (Außenohrübertragungsfunktion) sollen dann über Lautsprecher wiedergegeben werden. Dazwischen muss ein Übersprech-Unterdrücker (crosstalk canceller) geschaltet werden. Das Auslöschung der Übersprechsignale gelingt nur für einen kleinen Punkt am idealen Abhörort auf der Mittelachse zwischen den Lautsprechern. Das transaurale System ist für die Wiedergabe binauraler Signale über Lautsprecher anstatt über Kopfhörer gedacht.

Dass man bei dem binauralen System kopfbezogene Signale (Außenohrübertragungsfunktion) braucht, ist unbestritten. Eindeutig kann das binaurale System mit "**Kopfhörer-Stereofonie**" beschrieben werden. Demgegenüber sollten Stereoaufnahmen, die für Lautsprecher-Wiedergabe gedacht sind, auch mit "**Lautsprecher-Stereofonie**" bezeichnet werden. Die akademische Unterscheidung in kopfbezogene und raumbezogene Stereofonie ist für die Praxis nicht deutlich genug.

**Merke:** Die Stereo-Lautsprecher brauchen eigene Interchannel-Signaldifferenzen (Lautsprechersignale). Interaurale Signaldifferenzen - in diesem Falle sind Ohrsignale = Kopfhörersignale - haben in diesem System nichts zu suchen. Auch die seltsam berühmte Mikrofonbasis von 17,5 cm (= Ohrabstand) hat **nichts** mit der

Lautsprecher-Stereofonie zu tun. Weiter zu Teil 2:

<http://www.sengpielaudio.com/StereoFuerLautsprUndKopfhoerer2.pdf>