

Zur Begrifflichkeit der Polymikrophonie und Bemerkungen zur Stereophonen Perspektive

Bei der sog. *Polymikrophonie* werden mehrere Mikrophone gleichzeitig benutzt, die weitestgehend unabhängig voneinander sind und deren Signale mit Hilfe eines Mischpultes mit jeweils unterschiedlichem Pegel auf verschiedene, d.h. bei der Stereophonie auf zwei Ausgangskanäle des Mischpultes addiert werden. Die Polymikrophonie stellt damit einen Sonderfall der „Intensitäts“ - Stereophonie dar. Ebenso gibt es Anordnungen, die ein oder mehrere sog. *Hauptmikrophone* benutzen, deren Signalen zusätzlich einzelne Signale von verschiedenen unabhängigen Mikrofonen hinzugefügt werden. In diesem Fall spricht man bei letzteren auch von *Stützmikrofonen*. Allerdings ist dieser Begriff mißverständlich, da, je nach eingestelltem Pegel der zusätzlichen Mikrophone, von „nur unterstützend“ kaum noch die Rede sein kann. Besser zeigt sich hier die Betrachtung von verschiedenen überlagerten *stereophonen Perspektiven* [Gernemann 1997]. Die stereophone Perspektive bezeichnet die wahrgenommene Größe von Hörereignissen¹. Die einzelnen Mikrofonanordnungen der Stereophonie, wie AB-Anordnungen oder Anordnungen für die „Intensitäts“ - Stereophonie bzw. Monomikrophone haben ihre eigenen, unterschiedlichen Perspektiven. Diese werden bei Addierung der entsprechenden Mikrophonesignale überlagert und tragen so zur Größenwahrnehmung der betreffenden Phantomschallquelle bei. Ebenso können die einzelnen Mikrophonesignale zu einer entsprechenden Entfernungswahrnehmung beitragen und führen je nach eingestelltem Pegelverhältnis zur spezifischen Lokalisation der jeweiligen Hörereignisse. Eher im Sinne von Stützmikrofonen ist die sog. *raumbezogene Stütztechnik* [THEILE 1985 & 1990; HASSLER ET AL. 1993; WÖHR ET AL. 1990], bei der die Signale der Stützmikrophone mit Hilfe hochwertiger Verzögerungsgeräte soweit gegenüber einem Hauptmikrofon verzögert werden, daß bei der Wiedergabe sowohl die Lokalisation und die Entfernungswahrnehmung der durch das Hauptmikrofon hervorgerufenen Phantomschallquellen als auch weitestgehend die stereophone Perspektive desselben nicht mehr beeinflußt wird. Die raumbezogene

¹ Der Begriff ist im anglo-amerikanischen Raum schon mehrfach benutzt worden [BAUER 1986; THEILE 1900], allerdings nicht mit der gleichen Bedeutung und Konsequenz. Auch im deutschen Raum gab es mehr oder weniger ähnliche Betrachtungen [KEIBS 1961 & 1962; HAAS 1987; STEINKE 1991; THEILE 1988]

Stütztechnik führt damit zur Unabhängigkeit von dem Gesamt- und dem Links-Rechts-Pegelverhältnis des jeweiligen Stützsignals und ist daher nicht mehr als Sonderform der „Intensitäts“-Stereophonie zu betrachten. Das Stützsignal soll bei der Wiedergabe in diesem Fall lediglich zu einer Lautheitserhöhung der betreffenden Schallquelle und nicht zu einer Überlagerung verschiedener stereophoner Perspektiven beitragen. Wie weit dies allerdings auch aus ästhetischen Gesichtspunkten erwünscht ist und wie weit die raumbezogene Stütztechnik in der Praxis überhaupt sinnvoll ist, soll an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden.

Es gilt nun noch zu klären, unter welchen Umständen konkret Polymikrophonie vorliegt und mehrere Mikrophone tatsächlich voneinander unabhängig sind. Im Fall einer akustisch völligen Trennung der einzelnen Mikrophone ist die Sachlage klar. Sind die Mikrophone jedoch in einem bestimmten Abstand voneinander vor einem Klangkörper aufgestellt, sind besondere Gesetzmäßigkeiten zu beachten. In der Regel geht man davon aus, daß eine ausreichende akustische Entkopplung dann vorliegt, wenn die Übersprechdämpfung zwischen den Mikrophenen über 6dB bis 10dB liegt [DICKREITER 1987]. Diese einfache Faustregel berücksichtigt aber nicht das Verhältnis des Abstandes der Mikrophone zueinander im Verhältnis zum Abstand der Mikrophone zur Schallquelle. Es sollen daher andere Faustregeln referiert werden, die dieses Problem berücksichtigen.

Hier ist zunächst die *3:1 - Regel* [GÖRNE 1994; GERNEMANN 1997; SENGPIEL 1992] zu erwähnen: bei großen Abständen (bzw. Mikrophonbasen) der Mikrophone zueinander und geringer Entfernung zur Schallquelle kann nicht mehr von einer Hauptmikrophananordnung für die Laufzeitstereophonie gesprochen werden. Die so bei seitlichem Schalleinfall dabei zusätzlich entstehenden entfernungsabhängigen Pegeldifferenzen werden so groß, daß durch die Laufzeitdifferenzen keine Summenlokalisierung mehr hervorgerufen wird. Als dehnbare Faustregel läßt sich sagen: wenn der Abstand der Mikrophone mindestens dreimal so groß ist wie der Abstand der Mikrophone zur Schallquelle bzw. zu mehreren Schallquellen mit vergleichbaren Schalldruckpegeln, so sind die Mikrophone überwiegend unabhängig voneinander und stellen somit jeweils ein Monomikrophon dar².

² Nicht selten ergibt sich eine (Beinahe-) Unabhängigkeit von zwei Mikrophenen bereits für den Fall, daß die Mikrophonbasis und damit die Laufzeitdifferenzen, stark nach links und rechts drängen („Loch in der Mitte“). Dabei ist das Verhältnis Abstand zur Schallquelle und Mikrophonbasis häufig kleiner als 3:1. Allerdings kann u.U. die Korrelation der Signale noch so groß sein, daß bei der elektrischen Addition derselben deutliche Klangfarbenveränderungen auftreten können. Grundsätzlich ist die Entscheidung, ob es sich um zwei Monomikrophone oder um eine stereophone Laufzeitanordnung handelt, von Fall zu Fall verschieden und kann nur durch die sorgfältige Prüfung durch den Toningenieur / Tonmeister getroffen werden. Die hier angeführten Faustregeln stellen lediglich eine Hilfestellung dar.

Da der kohärente Übersprechanteil der Mikrophonsignale aufgrund zusätzlich auftretender Pegeldifferenzen gering wird, können diese Signale bei vernachlässigbaren Interferenzerscheinungen im Sinne der Polymikrophonie im Gegensatz zu Laufzeitstereophonie-Signalen beliebig je nach klanglicher Ästhetik per Mischpult-Panoramaregler und -Fader addiert werden. Der *Panoramaregler*, oder auch *Panpot* genannt, hat hier eine zentrale Bedeutung, da mit ihm ein Signal eines Monomikrophones pegelabhängig auf die linke und rechte Sammelschiene eines Mischpultes geschaltet werden kann. Dabei soll die Lautstärke der erzeugten Phantomschallquelle stets gleich bleiben. Dies wird dadurch erreicht, daß die Leistungssumme der beiden durch das Signal auf der linken und rechten Sammelschiene erzeugten Spannungen stets konstant bleibt. Somit ergibt sich die sog. *3 dB Mittendämpfung* und der sinus-/cosinusförmige Dämpfungsverlauf eines Panoramareglers.

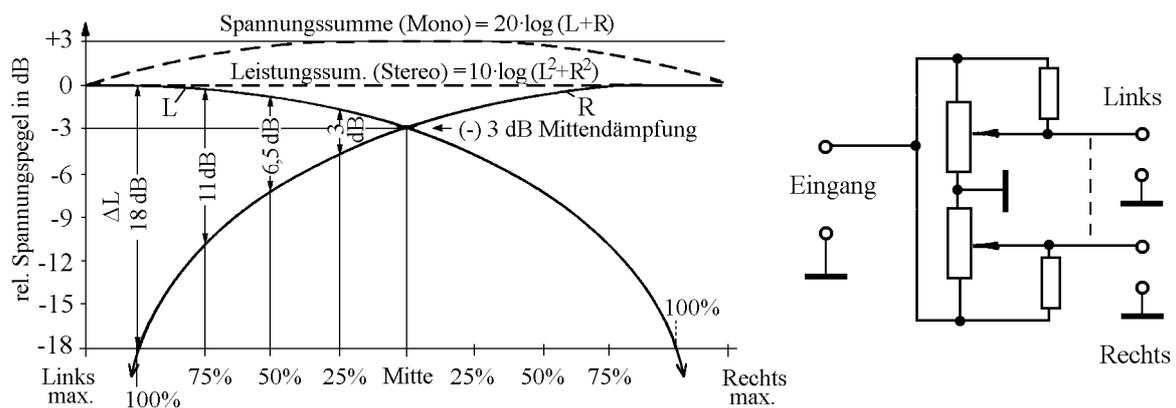


Bild: Dämpfungsverlauf des linken und rechten Kanals eines Panoramareglers mit resultierenden Hörereignisorten und prinzipielle Schaltung

Umgekehrt existiert ebenfalls eine ebenso dehnbare Faustregel, die sog. *1:2 - Regel* [GÖRNE 1994; GERNEMANN 1997; SENGPIEL 1992]: Die geringste Entfernung einer AB-Hauptmikrofonanordnung sollte, um zusätzliche Pegeldifferenzen durch unterschiedliche Wegdifferenzen des Schalls zum jeweiligen Mikrofon klein zu halten, nicht weniger als zweimal die Mikrofonbasis betragen und außerdem einen generellen Abstand zur Schallquelle von 1m nicht unterschreiten. Ist dies beachtet, handelt es sich um eine Anordnung für die Laufzeitstereophonie.

Literatur

BAUER, B.B.: Some techniques toward better stereophonic perspective, reprint from the Journal of the Audio Engineering Society, Bd. 17, Nr. 4, 1969, S. 410 bis 415 aus An anthology of reprinted articles on stereophonic techniques, Audio Engineering Society Inc., New York 1986, S. 241 bis 246

DICKREITER, M.: *Handbuch der Tonstudioteknik*, Band I und II, 5. Auflage 1987 / 1990, Verlag K.G.Saur 1987 / 1990

GERNEMANN, A.: *Die stereophone Perspektive - eine Definition und praktische Anwendung*, aus *Bericht 19. Tonmeistertagung 1996*, Verlag K.G.Saur 1997, S. 392 bis 410

GÖRNE, T.: *Mikrophone in Theorie und Praxis*, Elektor-Verlag Aachen 1994

HAAS, H.-J.: *Die Kongruenz zwischen Bild und Ton bei Stereophonie im Fernsehen*, aus *Bericht 14. Tonmeistertagung 1986*, Verlag K.G.Saur 1987, S. 294 bis 300

HAAS, H.-J.: *Die Kongruenz zwischen Bild und Ton bei Stereophonie im Fernsehen*, aus *Bericht 14. Tonmeistertagung 1986*, Verlag K.G.Saur 1987, S. 294 bis 300

HASSLER, M., GRONARZ, C., DRILLKENS, R.: *Das 5-Kanal HDTV-Audioübertragungssystem 3/2 als Tonübertragungssystem für den Rundfunk*, aus *Bericht 17. Tonmeistertagung 1992*, Verlag K.G.Saur 1993, S. 338 bis 347

KEIBS, L.: *Perspektiven für eine raumbezogene Rundfunkübertragung*, aus *Gravesaner Blätter* Nr. 22 1961, S. 2 bis 40

KEIBS, L.: *Möglichkeiten der Stereo-Ambiophonen Schallübertragung auf 2 Kanälen*, aus *Acustica*, Bd.12, Hirzel Verlag Stuttgart 1962, S. 118 bis 124

SENGPIEL, E.: *Blätter zur Vorlesung*, Hochschule der Künste Berlin 1992 bis 1998

STEINKE, G.: *Quo vadis, HDTV-Sound? Gedanken zur Philosophie der neuen CCIR-5-Kanal-Empfehlung*, aus *Bericht 17. Tonmeistertagung 1992*, Verlag K.G.Saur 1993, S. 306 bis 327

THEILE, G.: *Hauptmikrofon und Stützmikrophone - neue Gesichtspunkte für ein bewährtes Aufnahmeverfahren*, aus *Bericht 13. Tonmeistertagung 1984*, Verlag K.G.Saur 1985, S. 170 bis 185

THEILE, G.: *Wie natürlich kann das stereophone Klangbild in Zukunft sein?*, aus *Bericht 15. Tonmeistertagung 1988*, Verlag K.G.Saur 1989, S. 78 bis 105

THEILE, G.: *On the Performance of Two-Channel Stereophony*, preprint of the 88th convention 1990, Audio Engineering Society Inc., New York 1990

WÖHR, M., THEILE, G., GOERES, H.-G., PERSTERER, A.: *Room-Related Balancing Technique*, preprint No. 2886 of the 88th convention New York 1990, Audio Engineering Society Inc., New York 1990