



UdK Berlin  
Sengpiel  
02.95  
ÄquiSt

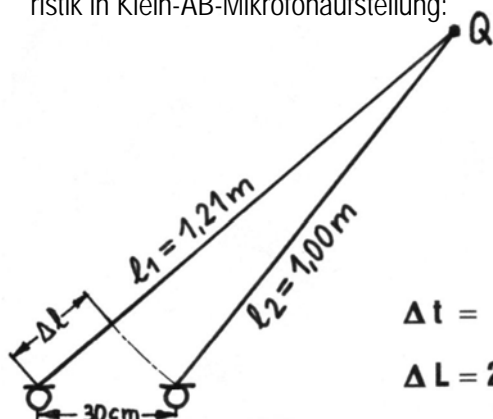
# Stereofonie - welche?

Es gibt "**raumbezogene**" Stereofonie und "**kopfbezogene**" Stereofonie. Da jede Stereofonie-Wiedergabe mit dem Kopf zu tun hat, weil wir mit unseren Ohren am Kopf hören, und wir immer in die Aufnahme den Raum mit integrieren, ist diese Angabe nicht ganz klar. Gemeint ist, dass die raumbezogene Stereofonie nur für Lautsprecherwiedergabe gedacht ist und die kopfbezogene Stereofonie nur für Kopfhörerwiedergabe bestimmt ist. In der Literatur wird immer wieder der Versuch gemacht, Brücken zwischen diesen beiden sehr unterschiedlichen Systemen zu schlagen, was aber in der Praxis nicht funktioniert. Man kann sagen: Alle Stereoaufnahmen werden für Lautsprecherwiedergabe gemacht.

Daher kommt der klare und eindeutige Name: **Lautsprecher-Stereofonie**, wozu im deutlichen Gegensatz hierzu die **Kopfhörer-Stereofonie** steht, die mit kunstkopfähnlichen Trennkörper-Gebilden aufgenommen wird.

**Merke:** Lautsprecher brauchen Interchannel-Signaldifferenzen (Signale zwischen den Kanälen), deren Pegeldifferenzen **frequenzneutral** sein müssen. Kopfhörer brauchen dagegen interaurale Signaldifferenzen (Signale zwischen den Ohren), deren Pegeldifferenzen immer **komplex frequenzabhängig** sein müssen und deren Phasenlaufzeitdifferenzen 0,63 ms nicht überschreiten dürfen.

Die Interchannel- und interauralen Signaldifferenzen haben nichts Gemeinsames und dürfen nicht verwechselt werden, was leider in der Literatur immer wieder vorkommt. Auch wenn Forschungsberichte in überwiegender Zahl auf dem Gebiet des natürlichen Hörens im reflexionsarmen Raum oder mit Kopfhörern gemacht werden (Lateralisation), müssen sich die Tonverantwortlichen selbst bemühen, die Gesetzmäßigkeiten der raumbezogenen Stereofonie, d. h. der Lautsprecher-Stereofonie zu verstehen und anzuwenden. Die Zeiten sind vorbei, als der Rundfunk aus Kompatibilitätsgründen wirklich nur die "Intensitäts"-Stereofonie gelten ließ und die Laufzeit-Stereofonie mit dem Stempel: "Nicht kompatibel" verdammt. Die Mischpulverhersteller tun noch heute so, als gäbe es nur die "Intensitäts"-Stereofonie, die richtiger Pegeldifferenz-Stereofonie heißen sollte. Trotzdem sollte man verstehen, wie man mit Laufzeitstereofonie oder mit Äquivalenz-Stereofonie, also mit gemischter Stereofonie richtig aufzunehmen hat. Zu diesem Verstehen gehört auch die wichtige Frage: Welche Pegeldifferenzen und welche Laufzeitdifferenzen braucht man denn für die Lautsprecher-Signale. Um sich über die Größe der Pegel- und Laufzeitdifferenz ein Bild zu machen, muss man unter anderem folgendes Beispiel einmal durchrechnen – auch wenn es schwerfällt. In der folgenden Abbildung gelangt der Schall von der Punktschallquelle Q zu den beiden Mikrofonen mit Kugelcharakteristik in Klein-AB-Mikrofonaufstellung:



$$\Delta t = \frac{\Delta L}{c}$$

$$\Delta L = 20 \cdot \lg \frac{I_1}{I_2}$$

## Merke:

Es gibt keine Laufzeit-Stereofonie, ohne etwas Pegeldifferenz, wie in diesem Falle.

Dagegen gibt es Pegel-Stereofonie ohne Laufzeitdifferenz.

Das Vorhandensein von Signalen mit gleichsinniger Pegeldifferenz und Laufzeitdifferenz heißt Äquivalenz-Stereofonie oder gemischte Stereofonie.

Schallgeschwindigkeit in Luft:  $c = 343 \text{ m/s}$  bei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$

## • Grundsätzliche Fragen zur Lautsprecher-Stereofonie: Die Fragen sind zum Beantworten da.

1. Wie groß ist im obigen Beispiel die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  der sich ergebenden Lautsprecher-Signale? Geben Sie auch die Formel für die Berechnung von  $\Delta t$  an.
2. Wie groß ist hierbei die Pegeldifferenz  $\Delta L$  der sich ergebenden Lautsprecher-Signale? Geben Sie auch die Formel für die Berechnung von  $\Delta L$  an.
3. Welche Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  wird mindestens benötigt, um eine Phantomschallquelle voll aus der Richtung eines Lautsprechers zu lokalisieren?
4. Welche Pegeldifferenz  $\Delta L$  wird mindestens gebraucht, um eine Phantomschallquelle voll aus der Richtung eines Lautsprechers zu lokalisieren?
5. Wo wird die Hörereignisrichtung auf der Lautsprecherbasis in Prozent von der Mitte ausgehend erscheinen, wenn bei obigem Beispiel der wesentliche Wert der Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  betrachtet wird?
6. Wo wird die Hörereignisrichtung auf der Lautsprecherbasis in Prozent von der Mitte ausgehend erscheinen, wenn bei obigem Beispiel allein der errechnete Wert der Pegeldifferenz  $\Delta L$  betrachtet wird?
7. Bei gleichsinnigem Auftreten von  $\Delta t$  und  $\Delta L$  - wie in diesem Beispiel - kann die Hörereignisrichtung, die sich aus jedem Wert einzeln ergibt, linear zur Gesamthörereignisrichtung addiert werden. Wie lautet letztendlich die Hörereignisrichtung beim gemeinsamen Betrachten von  $\Delta t$  und  $\Delta L$ , d. h. wo wird die Schallquelle Q, in Prozent von der Mitte ausgehend, auf der Lautsprecherbasis lokalisiert?

**Anmerkung:** Es ist nicht richtig, wenn Sie annehmen, dass Sie jetzt alle Ihre Mikrofonaufstellungen ausrechnen müssten. Durch Berechnung allein ist noch nie eine Aufnahme gelungen. Diese Beispielrechnung hilft Ihnen die Wirkung von  $\Delta t$  und  $\Delta L$  zur Bildung der Hörereignisrichtung auf der Lautsprecherbasis richtig zu begreifen. Mit diesem Wissen sind Sie beim Verändern von Parametern nicht mehr so hilflos, wie es doch etliche Ihrer Kollegen offensichtlich sind. Also tun Sie etwas. Diese Erkenntnis bringt Ihnen viel bei der zukünftigen Mikrofonaufstellung.