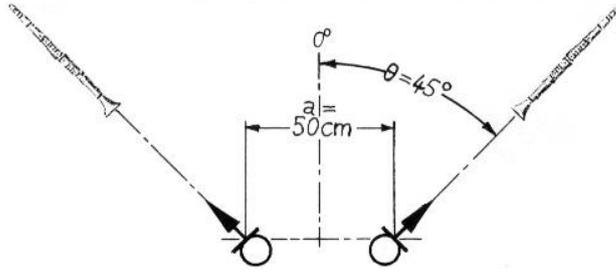




UdK Berlin
Sengpiel
10.95
LaufSt

Äquivalenz-Stereofonie mit Kugelmikrofonen. Was ist denn das?

Anlässlich einer Stegreif-Prüfung wurden zwei Mikrofone mit Kugelcharakteristik als AB-Laufzeit-Hauptmikrofonsystem mit einer Mikrofonbasis von ungefähr $a = 50 \text{ cm}$ sorgfältig auf zwei aufzunehmende Klarinetten ausgerichtet. Die Mikrofonbasis wollte niemand ausmessen. Weshalb eigentlich nicht?



Falsch!

Diese Aufstellung mit Ausrichtung der Mikrofone auf die Schallquellen wurde als "Äquivalenz-Stereofonie mit Kugelmikrofonen" bezeichnet. Wieso die nicht-parallele Ausrichtung hier nicht korrekt ist, soll geklärt werden.

Schalleinfallswinkel $\theta = 45^\circ$

Die Klarinetten wurden richtig als zu weit außen auf der Lautsprecherbasis abgebildet empfunden, was durch Berechnung leicht bestätigt werden kann. Auch rechnen sollte ein Tonverantwortlicher können.

$$\Delta t = \frac{a}{c} \cdot \sin \theta = \frac{0,5}{343} \cdot 0,7071 = 1,03 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 1,03 \text{ ms.}$$

$$c = 343 \text{ m/s, } \sin 45^\circ = 0,7071$$

Nach der Tabelle "Hörereignisrichtung durch Pegel- oder Laufzeitdifferenz" von Sengpiel ergibt sich eine Hörereignisrichtung von 87 % L bzw. R, wobei ab $\Delta t > 1 \text{ ms}$ die Schallquelle breiter und unschärfer wird.

Der Wunsch war, die Klarinetten etwa 50 % links und 50 % rechts abzubilden. Die Idee ist wirklich nicht gut, je ein weiteres Stützmikrofon vor die Klarinetten zu stellen und mit Panpots auf halblinks und halbrechts einzuziehen, damit die beiden Schallquellen nicht so weit außen erscheinen und damit außerdem das "Springen der Töne" zu vermindern.

Versuchen Sie doch dieses allein mit dem Stereo-Hauptmikrofonsystem zu erreichen.

Dazu erst ein Merksatz: Bei der beliebten AB-Laufzeitstereofonie-Aufstellung mit Kugelmikrofonen, sind die Mikrofonachsen unbedingt genau parallel auszurichten. Wenn bei Lautsprecher-Stereofonie Pegeldifferenzen vorhanden sind, so müssen diese frequenzunabhängig sein. (Also kein Kunstkopf!)

Begründung: In der Praxis gibt es keine AB-Laufzeitstereofonie ohne etwas Pegeldifferenz. Bei Lautsprecher-Stereofonie müssen absichtliche **frequenzabhängige Pegeldifferenzen** vermieden werden oder sollten wenigstens nicht vergrößert werden. Aber gerade bei Kugelmikrofonen ergibt sich eine, von der Schalleinfallrichtung frequenzabhängige, zusätzliche Pegeldifferenz besonders in den Höhen, wenn die Mikrofone nicht parallel ausgerichtet sind. Laufzeitstereofonie ist nur mit parallelen "Kugeln" richtig.

Die oft gehörte Meinung, dass ein Ausrichten der Kugelmikrofone auf die Schallquelle die Stabilität der Phantomschallquellen auf der Stereobasis festigt, ist nicht richtig, weil hierdurch leider die frequenzabhängige Pegeldifferenz in den Höhen verstärkt wird. Auch wenn man sinnigerweise die Bezeichnung "Äquivalenz-Stereofonie mit Kugelmikrofonen" erfindet, so bleibt diese Aufnahmetechnik trotzdem unsinnig.

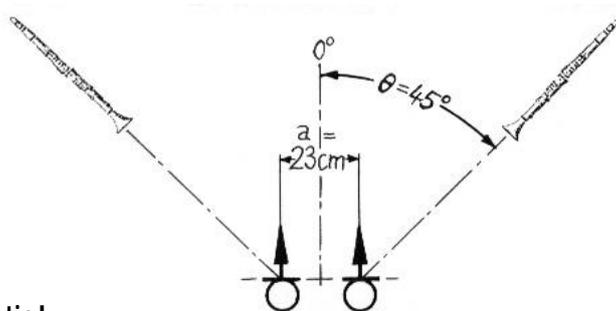
Welche Mikrofonbasis muss man nun wählen, um bei dieser Aufstellung die Instrumente richtig halblinks und halbrechts zu lokalisieren? Entweder haben Sie es im Gefühl oder Sie müssen kurz rechnen:

$$\Delta t = \frac{a}{c} \cdot \sin \theta. \text{ Nach } a \text{ aufgelöst ergibt sich } a = \frac{c \cdot \Delta t}{\sin \theta}$$

$$\sin 45^\circ = 0,7071$$

Die Hörereignisrichtung 1/2-links bzw. 1/2-rechts ist nach der oben genannten Tabelle bei $\Delta t = 0,48 \text{ ms}$.

Somit ergibt sich für die Mikrofonbasis $a = \frac{343 \cdot 0,00048}{\sin \theta} = 0,23 \text{ m}$; also **Mikrofonbasis $a = 23 \text{ cm}$** .



Richtig!

Schalleinfallswinkel $\theta = 45^\circ$

Bei einer AB-Laufzeit-Aufnahme darf die Mikrofonbasis nicht zu groß sein.

Die **Mikrofonachsen sollten parallel ausgerichtet sein**, wenn die Mikrofonbasis kleiner als ein Meter ist.

Eine kurze Berechnung wie hier, verhilft schnell zu einem Überblick über die Größe der notwendigen Mikrofonbasis.

Die Mikrofonbasis von $a = 23 \text{ cm}$ sollte man schon mit einem Metermaß einstellen. Haben Sie ein solches? Auch verhilft die geringe Mikrofonbasis dazu, dass die Klarinetten-töne auf der Basis kaum springen. Jetzt steht auch einem eventuellen vorsichtigen Zumischen von Stützmikrofonen (-10 dB) nichts mehr im Wege.

Fazit: Die "Äquivalenz-Stereofonie mit zwei Kugelmikrofonen" mit Basis unter 1 m ist unbedingt zu vermeiden. Wir brauchen frequenzneutrale Pegeldifferenzen bei gemischter Stereofonie.