



## ? Fragen zu "Lautsprecher-Signale bei Laufzeit-Stereofonie"

1. Die maximale interaurale Laufzeitdifferenz für Ohrsignale wird von Jens Blauert im Buch "Räumliches Hören" bei seitlichem Schalleinfall gemittelt mit  $ITD = 0,63 \text{ ms}$  angegeben.  $ITD$  = Interaural Time Difference.

Welche Wegstrecke  $\Delta a$  in cm entspricht dieser Laufzeit  $\Delta t$ , wenn die Schallgeschwindigkeit  $c = 343 \text{ m/s}$  bei  $20^\circ \text{ C}$  gegeben ist? Bitte auch die Gleichung angeben.

UdK Berlin  
Sengpiel  
01.2009  
F + A

2. Wie wird dieser bedeutsame Schallweg am menschlichen Kopf genannt, der nicht der Kopfdurchmesser ist?

3. Man positioniert zwei Mikrofone in Klein-AB-Aufstellung mit genau der Mikrofonbasis  $a$  von Aufgabe 1.

a) Welche maximale Hörereignisrichtung in Prozent kann man zwischen den Stereo-Lautsprechern bei üblicher Musik und Sprache erwarten? Hierzu gibt es Kurven und Tabellen mit psychoakustischen Werten.

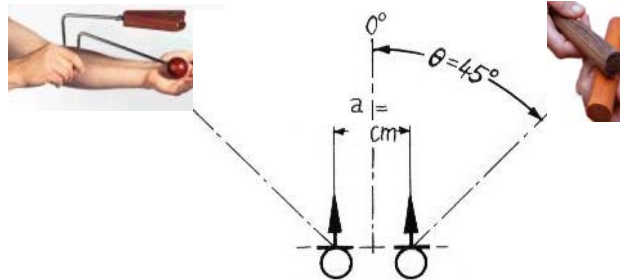
b) Welche Hörereignisrichtung könnte sich bei stark impulshaften und höhenbetonten Signalen einstellen?

c) Welche Hörereignisrichtung könnte sich bei sinusähnlichen und tiefenbetonten Signalen einstellen?

4. Eine genau seitliche Schallquelle ( $\theta = 90^\circ$ ) ist drei Meter von vom nächsten Mikrofon der Klein-AB-Anordnung der Aufgabe 3 entfernt. a) Welche Pegeldifferenz  $\Delta L$  ergibt sich am Mikrofonsystem?

b) Mit welcher zusätzlichen Hörereignisrichtung in Prozent würde diese Pegeldifferenz  $\Delta L$  alleine betrachtet (ohne die Laufzeitdifferenz) zur Lokalisation beitragen? Hierzu gibt es Kurven und Tabellen aus der Praxis.

5. Zwei südamerikanische Perkussionisten stehen in folgender Aufstellung vor dem Klein-AB-Mikrofonsystem.



a) Die unerwartete Frage lautet: Wie heißen die beiden Musikinstrumente mit Originalnamen?

b) **Zusatzfrage:** Notieren Sie die rhythmischen Noten für die bekannteste Zweitakte-Floskel der Claves im Viervierteltakt.



c) Die Instrumente sollen auf der Stereo-Lautsprecherbasis bei 50 Prozent Hörereignisrichtung erscheinen; also halb-links HL und halbrechts HR. Besonders ist zu beachten, dass es harte, **impulshafte** Signale sind.

Wie groß muss die Mikrofonbasis  $a$  gemacht werden, wenn dazu nur die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  bei parallelem Schalleinfall beachtet werden soll? Bitte wie immer mit Berechnungsgang.

d) Welche Mikrofonbasis  $a$  berechnen Sie für die 50 Prozent Hörereignisrichtung, wenn jetzt an den gleichen Plätzen eine Geige und keine Viola spielen, die "normalere" weniger extreme Signale abgeben?

Siehe Hörereignisrichtung  $b_2$  in Abhängigkeit von der Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  der Interchannel-Signaldifferenzen:

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