



Laufzeit-Stereofonie: Abbildungs-Nichtlinearitäten

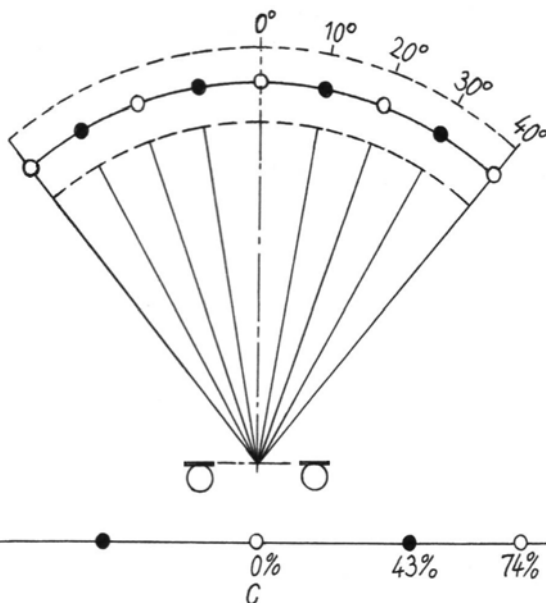
UdK Berlin
Sengpiel
06.99
LaufSt

1. Bei einer Laufzeit-Stereoaufnahme ergibt eine winkel-lineare Aufstellung der Original-Schallquellen bei der Wiedergabe immer eine nichtlineare Abbildung der Phantomschallquellen auf der Lautsprecherbasis.

Gegeben: Mikrofonbasis $a = 0,80$ m und $c = 343$ m/s bei 20° C. Aufnahmebereich $= 2 \cdot \theta_{\max} = \pm 40^\circ = 80^\circ$
Die winkel-linearen Schalleinfallswinkel θ mit der berechneten Laufzeitdifferenz $\Delta t = a \cdot \sin \theta / c$ und die dazugehörigen psycho-akustischen Werte (nach Sengpiel) für die Hörereignisrichtung b_2 :

Schalleinfallswinkel $\theta =$	0°	10°	20°	30°	40°
Laufzeitdifferenz $\Delta t =$	0 ms	0,405 ms	0,798 ms	1,166 ms	1,5 ms (Rechenwert)
Hörereignisrichtung $b_2 =$	0%	42,6%	74,3%	90,4%	100%

Merke: Gleichförmig aufgestellte
Schallquellen drängen bei
der Wiedergabe nach außen
in Richtung der Lautsprecher.



Schalleinfallswinkel θ
winkel-linear

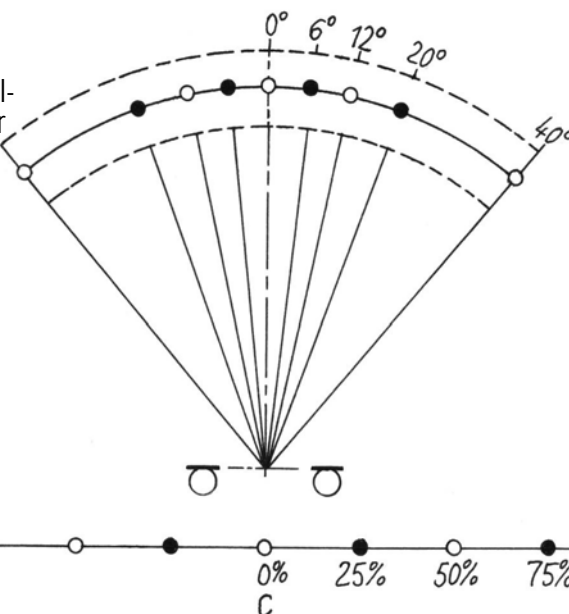
Hörereignisrichtung b_2
ungleichmäßige
Verteilung

2. Eine gewünschte lineare Abbildung bei der Wiedergabe der Phantomschallquellen auf der Lautsprecherbasis könnte durch nicht-winkellineare Aufstellung der Originalschallquellen bei der Stereo-Laufzeitaufnahme erreicht werden. In der Praxis ist eine derartige Aufstellung selten möglich.

Gegeben: Mikrofonbasis $a = 0,80$ m und $c = 343$ m/s bei 20° C. Aufnahmebereich $= 2 \cdot \theta_{\max} = \pm 40^\circ = 80^\circ$
Die Haupt-Hörereignisrichtungen b_2 mit dem jeweiligen Wert für die Laufzeitdifferenz Δt (nach Sengpiel) und dem berechneten Schalleinfallswinkel $\theta = \arcsin(\Delta t \cdot c / a)$:

Hörereignisrichtung $b_2 =$	0%	25%	50%	75%	100%
Laufzeitdifferenz $\Delta t =$	0 ms	0,23 ms	0,48 ms	0,81 ms	1,5 ms
Schalleinfallswinkel $\theta =$	0°	$5,7^\circ$	$11,9^\circ$	$20,3^\circ$	40°

Merke: Ungleichförmige Aufstel-
lung der Schallquellen führt hier
zur gleichmäßigen Verteilung
bei der Wiedergabe.



Schalleinfallswinkel θ
besonders außen
ungleichförmig

Hörereignisrichtung b_2
gleichmäßige lineare
Verteilung

Frage: Welche bessere Lösung gibt es, um die Abbildung auf der Lautsprecherbasis linearer zu machen?