



UdK Berlin
Sengpiel
12.98
NH

Pegeldifferenzen beim natürlichen Hören

Interaurale Pegeldifferenz in Abhängigkeit vom Schalleinfallswinkel bei Sprache und bei Musik

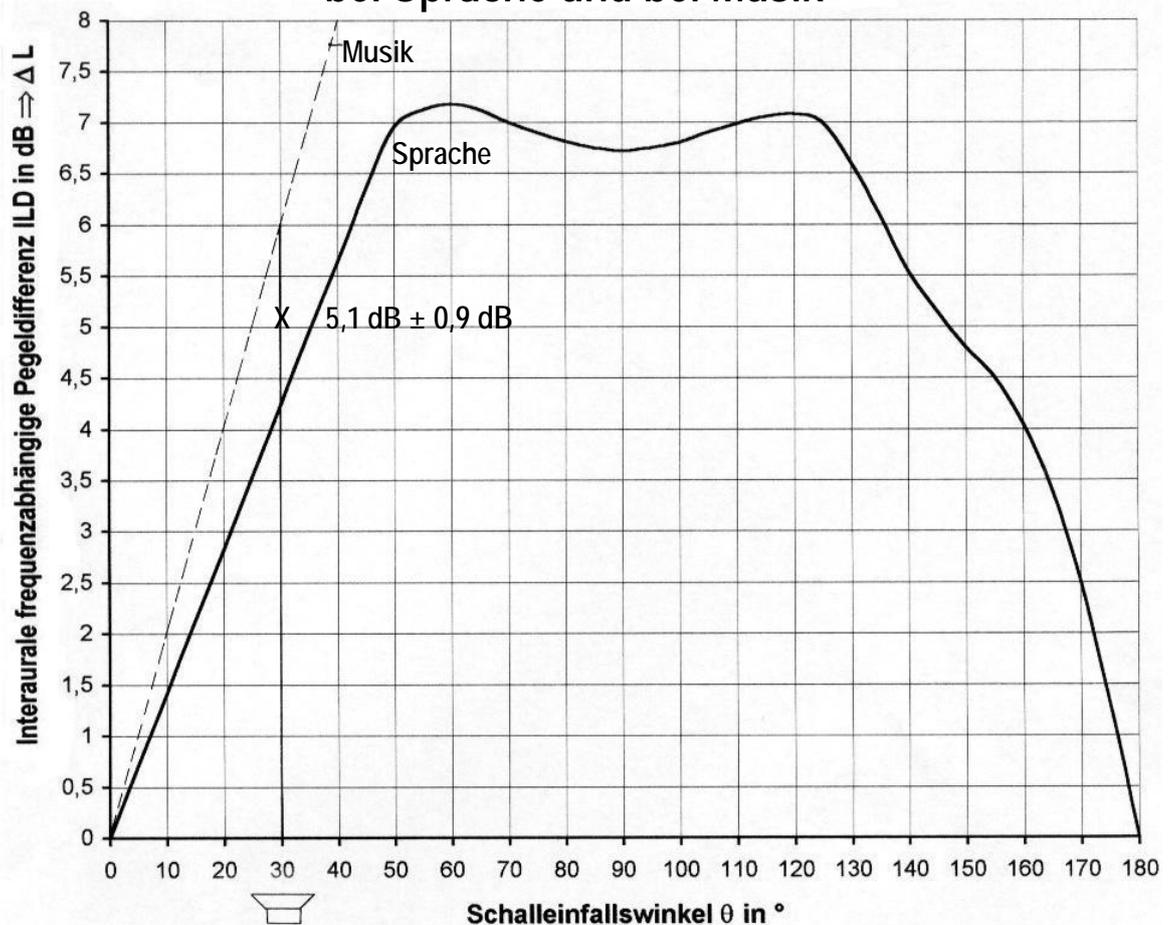


Abbildung nach: K. de Boer, "Plastische Klangwiedergabe", Philips' Technische Rundschau, 5.Jahrg., Heft 4 (1940)
Für das Sprachspektrum beträgt die interaurale Pegeldifferenz **ILD** (an den Ohren) maximal etwa 7 dB, bei breitbandigen Musiksignalen sind höchstens 10 dB zwischen 60° und 120° Schalleinfallswinkel zu finden. Von 0°, also von vorn bis zu 50° nimmt die interaurale Pegeldifferenz linear zu. Für 30° Schalleinfall ist **ILD = 5,1 dB ± 0,9 dB** - also 4,2 dB bis 6,0 dB in den Ohrsignalen.

Die Pegeldifferenz des Schalldrucks an den Ohren ist **stark frequenzabhängig** (Spektraldifferenz) und weist große Unterschiede von Mensch zu Mensch auf. So wie es nur einmalige Fingerabdrücke gibt (finger prints), so wird im Englischen auch das Wort **ear prints** verwendet, um damit die menschlichen Unterschiede beim Hören aufzuzeigen.

Vergleich der interauralen Signaldifferenzen an den Ohren mit den Interchannel-Signaldifferenzen an den Lautsprechern
Informativ ist es, in der horizontalen Hörebene bei 30°-Schalleinfallswinkel, die Werte der interauralen Laufzeit- und Pegeldifferenz (den Ohrsignalen) mit den Werten der Interchannel-Laufzeit- und Pegeldifferenz (den Lautsprechersignalen bei 100% Hörereignisrichtung) zu vergleichen, Schlüsse daraus zu ziehen und insbesondere die Anwendung von Kunstkopf-Signalen als Lautsprechersignale gründlich zu überdenken.

Stellen Sie die Werte der Laufzeit- und Pegeldifferenz für Musik- und Sprachsignale zusammen:

Bei 30° Schalleinfallswinkel:	Laufzeitdifferenz Δt	Pegeldifferenz ΔL
Beim natürlichen Hören (interaurale Signaldifferenz): ms bis ms und dB bis dB
Beim Stereo-Lautsprecherhören (Interchannel-Signaldiff.): ms bis ms und dB bis dB

Verwenden Sie hierzu die Blätter <http://www.sengpielaudio.com/LaufzeitdifferenzenBeimNatuerlichenHoeren.pdf>

und <http://www.sengpielaudio.com/HoerereignRichtungDL.pdf>, sowie <http://www.sengpielaudio.com/HoerereignRichtungDt.pdf>

Merke: Um den gleichen Lokalisationswinkel bei der Stereowiedergabe einer Phantomschallquelle, wie beim Hören einer natürlichen Schallquelle zu erhalten, müssen die Signalwerte der Laufzeit- bzw. Pegeldifferenz an den Stereo-Lautsprechern größer sein, als die Werte der interauralen Laufzeit- *ITD* bzw. Pegeldifferenz *ILD* an den Ohren.

Lautsprechersignale sind keine Ohrsignale

Es wurde vielfach versucht, den diffusfeld-entzerrten Kunstkopf als Stereomikrofon für "lautsprecherkompatibel" zu erklären. Wie die Praxis zeigte, gelang dieses logischerweise nicht. Um beim "Virtual Surround Panning" die einschaltbaren Spektraldifferenzen (frequenzabhängige Pegeldifferenzen des Panoramareglers) zu begründen, werden die damaligen Berichte zu den Ohrsignalen bei den Kunstkopf-Versuchen herangezogen.