



UdK Berlin  
Sengpiel  
02.2003  
Surround

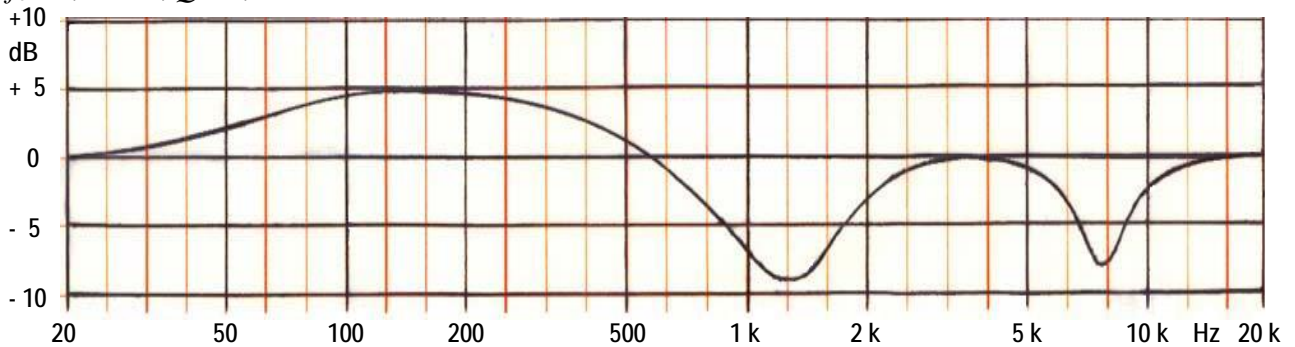
# Vorteilhafte Filterung der Raumsignale – Surround-Sound

Aus: B. Bechtold und D. Braun, FH Düsseldorf, "Orchesteraufnahmen in Surround-Sound", Bericht F7 von der 22. Tonmeistertagung 2002 in Hannover; siehe: <http://tonart-online.net/download/orchsurrpap.pdf>

Ein häufig beschriebenes Problem bei Surround-Sound ist folgendes: Hebt man die Pegel der Surroundmikrofon-Signale an um den Umhüllungs-Eindruck zu verstärken, so tritt oft unerwünschte Hinten-Lokalisation auf. Bestimmte Instrumente sind dafür besonders anfällig, beispielsweise Horn, Flöte und Pauke. Der Hörer nimmt diese Instrumente dann aus wechselnden Richtungen wahr. Oft ist der Spielraum im Pegelverhältnis zwischen Front- und Surroundmikrofon-Signalen klein oder nicht vorhanden, innerhalb dem die Umhüllung ausreichend ist und gleichzeitig keine störende Hinten-Lokalisation auftritt.

Musikaufnahme-Praktiker versuchen diesen Spielraum mit Hilfe verschiedener Filterungen für die Surroundmikrofon-Signale zu erhöhen. Diese Filterungen sollen einen besseren Umhüllungs-Eindruck ermöglichen, ohne dass unerwünschte Hinten-Lokalisation auftritt.

An Beispielaufnahmen wurde die Wirkung verschiedener Filterungen untersucht und deren wirksame Teile zu einer neuen Filterung zusammengesetzt. Die einzelnen Teilfilterungen sind: Bassanhebung nach Sengpiel und Griesinger:  $f_c = 158$  Hz,  $Q = 0,64$  und  $\Delta L = +5$  dB. Absenkung nach Herrmann und Henkels:  $f_c = 1,24$  kHz,  $Q = 2,1$  und  $\Delta L = -9$  dB. Absenkung entsprechend den monauralen Übertragungsfunktionen nach Blauert:  $f_c = 7,71$  kHz,  $Q = 3,0$  und  $\Delta L = -8$  dB.



Frequenz f

## Filterung der Surroundmikrofon-Signale (Beispiel)

Der Zweck der Filterung ist die Unterdrückung der Hinten-Lokalisation und die Verbesserung der Umhüllung. Dieses Filter wurde bei einer Aufnahme im Haus des Rundfunks in Berlin (SFB) eingesetzt. Sicher können diese Werte nicht kochrezeptartig auf andere Aufnahmeräume übertragen werden. Insbesondere die starke Bassanhebung hat ihre Ursache in den akustischen Eigenschaften des großen Sendesaals. Dennoch können diese Filter-Werte auch in anderen Sälen als gute Richtschnur dienen.

Die breitbandige Anhebung mit der Mittenfrequenz 158 Hz verstärkt den Umhüllungs-Eindruck, ohne dass störende Hinten-Lokalisation eintritt.

Die Absenkung bei 1,24 kHz hat bei abgeschalteten Front-Lautsprechern zur Folge, dass die Hörereignisse nicht mehr in der Horizontal-Ebene der Surround-Lautsprecher auftreten, sondern etwa 20° nach oben angehoben erscheinen, allerdings nur, wenn der Hörer den Kopf nach vorne gerichtet hat. Bei zugeschalteten Front-Lautsprechern sind die Surround-Lautsprecher mit dieser Filterung weit weniger lokalisierbar, so dass der Pegel der Surroundmikrofon-Signale deutlich erhöht werden kann, ohne dass es zu der unerwünschten Hinten-Lokalisation kommt.

Die Absenkung bei 7,71 kHz ist aus Blauerts monauraler Übertragungsfunktion für die Einfallsrichtung 120° abgeleitet und experimentell an die Surround-Sound-Abhörsituation angepasst. Bei abgeschalteten Front-Lautsprechern ist hier zu beobachten, dass die Direktsignale der Instrumente aus den Surround-Lautsprechern mit der Filterung viel natürlicher klingen als ohne Filterung – wieder unter der Bedingung, dass der Kopf des Hörers nach vorne gerichtet ist. Bei Schlagzeug sind diese Klangunterschiede besonders deutlich. Im Zusammenklang mit den Front-Lautsprechern bewirkt der originale Klang der Surroundmikrofon-Signale, dass die Surround-Lautsprecher als solche lokalisiert werden, also eine unerwünschte Hinten-Lokalisation auftritt. Dagegen erscheint mit der Filterung der Zusammenklang von Front- und Surround-Signalen deutlich homogener und die störende Hinten-Lokalisation ist deutlich verringert.

**Anmerkung:** Diese Gedanken zur Filterung der vier (oder manchmal auch nur zwei) Signale der Raummikrofone können als ästhetisches Konzept dazu beitragen, bei der Surround-Sound-Aufnahme einen passenderen Wunsch-Raumklang herzustellen. Damit kann vorteilhaft die Hinten-Lokalisation des Raums unterdrückt, sowie eine Verbesserung der Umhüllung erreicht werden. Natürlich hängt das sehr von der Akustik des vorliegenden Raums, der Musikdarbietung und der Art der Mikrofonierung ab.

Jens Blauert hat bei Pegel-Anhebung (!) des 8-kHz-Bereichs eine Elevation des Sounds entdeckt und bei Pegel-Anhebung (!) des 1-kHz-Bereichs eine Erhöhung des Diffusitätseindrucks (Lokalisationsunschärfe) gefunden. In diesem Artikel hier fällt ein Widerspruch auf, weil von diesen Wirkungen jetzt durch eine Filter-Absenkung (!) der Frequenz-Bereiche um 1,24 kHz und 7,71 kHz berichtet wird. U. Herrmann und V. Henkels haben für die gleiche Frequenz-Absenkung argumentiert. Es sollte versucht werden, diese psycho-akustische Unklarheit aufzuhellen – Absenkung oder Anhebung? Die Wirkung der Frequenz-Anhebung im Bereich um 200 Hz für positive Umhüllung bei Surround-Sound-Raumsignalen ist dabei unbestritten.