

Orchesteraufnahmen in Surround-Sound

Orchestra Recordings in Surround Sound

Einleitung

Seit 1997 führt die Musikaufnahme-Branche eine rege Diskussion über die neue Surround-Sound-Technik. Eine Frage in dieser Diskussion ist, nach welchen Kriterien Tonschaffende beurteilen, ob eine Surround-Sound-Aufnahme gelungen ist oder nicht. Viele meinen, dass der Hörer einen „gewaltigen Unterschied“ wahrnehmen soll, wenn er die hinteren Kanäle abschaltet. Andere warnen vor Effekthascherei und wollen aus den hinteren Lautsprechern eher leise Signale hören, die der Aufnahme auf subtile Weise eine natürlich wirkende Räumlichkeit verleihen (Cahen [1]).

In diesem Zusammenhang war auf der Tonmeistertagung 2000 oft die Rede von einer „neuen Ästhetik“, die den Surround-Sound-Aufnahmen zu Grunde liegen müsse. Dieser Begriff ist nicht eindeutig definiert. Unstrittig ist, dass Tonschaffende bestimmte Klangvorstellungen bei ihren Musikaufnahmen verwirklichen wollen. Solche Klangvorstellungen kann man übergeordneten Begriffen zuordnen. Diese Begriffe werden im Folgenden „ästhetische Konzepte“ oder kurz „Ästhetiken“ genannt.

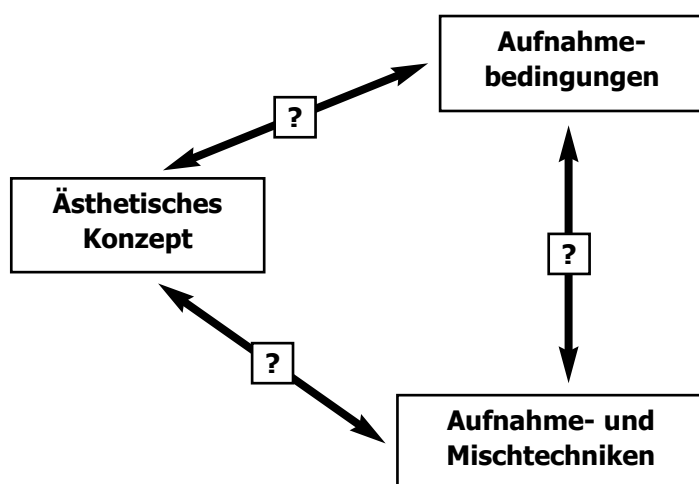


Abbildung 1: Fragestellung: Welche Relationen gibt es zwischen ästhetischem Konzept, Aufnahmebedingungen sowie Aufnahme- und Mischtechniken bei Orchester-Aufnahmen in Surround-Sound?

Dieser Vortrag ist eine Zusammenfassung der gleichnamigen Diplomarbeit des Autors [2]. Ziel ist, speziell für Orchester-Aufnahmen in Surround-Sound die Relationen zwischen ästhetischem Konzept, Aufnahmebedingungen und Aufnahme- und Mischtechniken herauszuarbeiten. Dabei werden lediglich Aufnahmen mit einer Hörerperspektive untersucht, die hier „Im Konzertsaal“ genannt wird. Andere Hörerperspektiven sind „Im Orchester“ oder „In der Abmischung“. Diese werden hier nicht behandelt.

Gliederung

1. Verschiedene Aufnahme- und Mischtechniken, die Musikaufnahme-Praktiker zur Zeit diskutieren, werden thesenhaft entsprechenden ästhetischen Konzepten zugeordnet.
2. An konkreten Aufnahmesituationen wird untersucht, ob die Thesen aus Punkt 1 in der Praxis standhalten.
3. Anhand einiger Beispielen wird gezeigt, was die Untersuchung der Aufnahme- und Mischtechniken im Einzelnen ergab:
 - 3.1 Eine neue Filterung für die Surroundmikrofon-Signale wird beschrieben. Mit ihrer Hilfe soll sich der Umhüllungs-Eindruck verbessern, ohne dass unerwünschte Hinten-Lokalisation auftritt.
 - 3.2 Ein neues Hauptmikrofon wird vorgestellt, das sowohl für die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ als auch für die Polymikrofonie geeignet ist.
 - 3.3 Die Klangunterschiede zwischen Polymikrofonie und der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ werden anhand der Struktur der frühen seitlichen Schallreflektionen diskutiert.
4. Das Ergebnis der Untersuchung ist eine Antwort auf die eingangs gestellte Frage, welche Relationen es in der Orchester-Aufnahmepaxis gibt zwischen ästhetischem Konzept, Aufnahmebedingungen sowie Aufnahme- und Mischtechniken .

1. Zuordnung von Aufnahme- und Mischtechniken zu ästhetischen Konzepten

Hier wird nur die Hörerperspektive „Im Konzertsaal“ untersucht, es handelt sich also um die gleiche Perspektive wie bei Zweikanal-Stereo. Unter dieser Bedingung werden die zusätzlichen Kanäle von Surround-Sound dazu eingesetzt, den zentralen ästhetischen Forderungen besser gerecht zu werden, die auch schon an Stereo-Aufnahmen gestellt wurden:

- Durchhörbarkeit
- Räumlichkeit

Die Klangvorstellungen, die aktuell für diese Art von Musikaufnahmen diskutiert werden, lassen sich grob zu zwei ästhetischen Konzepten zusammenfassen:

- authentische Ästhetik
- ideale Ästhetik

Die authentische Ästhetik zeichnet sich dadurch aus, dass versucht wird, die physikalischen Eigenschaften des Schallfelds im Konzertsaal möglichst genau zu reproduzieren. Beim Hörer soll so ein Eindruck von Authentizität entstehen.

Die ideale Ästhetik dagegen baut darauf auf, dass der medialen Wiedergabe von Musik eine eigene Ästhetik zu Grunde liegen muss. Im Gegensatz zum Hörer einer Musikaufnahme kann der Konzertbesucher nämlich mit Hilfe der optischen Eindrücke sein Gehör auf bestimmte Klänge fokussieren. Dies soll dem Hörer einer Musikaufnahme ebenfalls ermöglicht werden, indem Klangtotale und Klangdetail zu einem natürlich wirkenden Klangbild vereint werden.

Die aktuellen Aufnahme- und Mischtechniken für Orchester-Aufnahmen lassen sich ebenfalls in zwei Kategorien unterteilen:

- Hauptmikrofon und Stützmikrofone
- Polymikrofonie

Die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ wird tendenziell bei Aufnahmen mit authentischer Ästhetik eingesetzt. Das Hauptmikrofon bildet hier die physikalischen Eigenschaften des Schallfelds am Aufnahmeort möglichst unverfälscht ab. Es liefert dem Hörer sowohl die Perspektive auf den Klangkörper als auch die Perspektive auf den Raum. Die Stützmikrofone werden verzögert, um dieses Klangbild nicht zu zerstören. Sie dienen nur dazu, die Lautstärke einzelner Instrumente vorsichtig zu korrigieren. Mischtechniken dienen hier also nur dazu, ungünstige Aufnahmebedingungen zu kompensieren.

Die Polymikrofonie wird eher bei Aufnahmen mit idealer Ästhetik eingesetzt. Die unverzögerten Stützmikrofone bilden hier die Perspektive auf den Klangkörper (Sengpiel [3]), das Hauptmikrofon wird dazu verwendet, den Klangkörper in den Raum zu stellen. Mischtechniken wie beispielsweise Filterungen werden benutzt, um Effekte im Sinne der idealen Ästhetik zu erzielen.

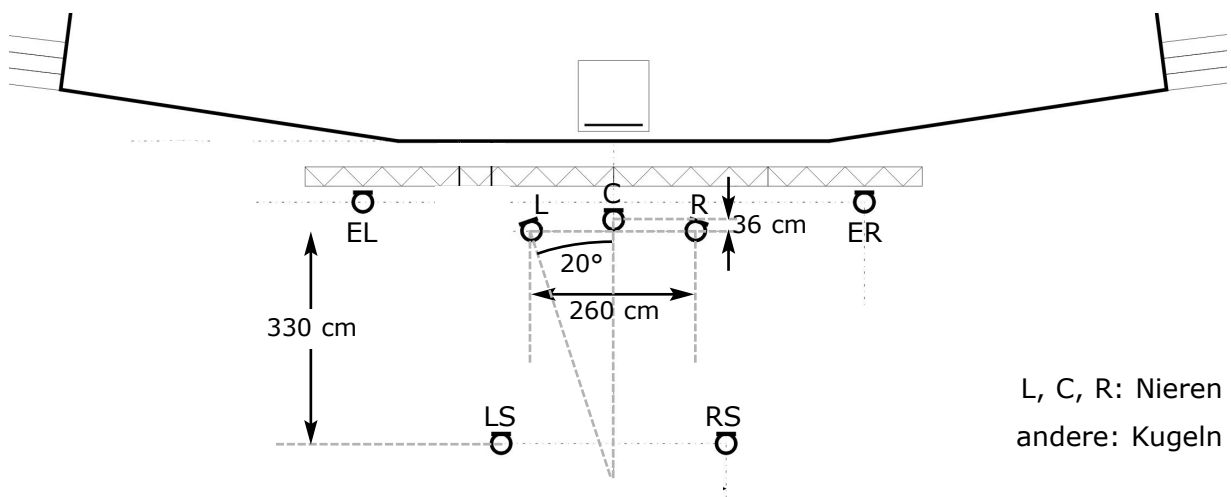


Abbildung 2: „Universelles“ Hauptmikrofon, das bei den Aufnahmen eingesetzt wurde. Universell insofern, dass es sowohl für die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ als auch für die Polymikrofonie verwendbar ist.

Für die Untersuchungen in der Aufnahmepraxis wurde ein Hauptmikrofon konzipiert, das für beide Techniken gut geeignet ist. Es basiert auf INA3 (Hermann / Henkels [9]) und Teldec-

Vorhang (Sengpiel [4]) und hat gute frontale Abbildungseigenschaften, dadurch kann man es für die Technik Hauptmikrofon & Stützmikrofone einsetzen. Der Abstand zwischen seinen einzelnen Mikrofonen ist trotzdem so groß, dass die Mikrofonsignale weitgehend unabhängig voneinander sind. Dadurch ist es auch für die Polymikrofonie gut geeignet. Der große Vorteil davon ist, dass man sich später bei der Abmischung zwischen den Aufnahmetechniken bzw. den ästhetischen Konzepten entscheiden kann.

2. Untersuchungen in der Praxis

Für die praktischen Untersuchungen standen zwei Konzertsäle zur Verfügung, die sehr unterschiedliche akustische Eigenschaften haben:

- Großer Sendesaal im Haus des Rundfunks (HdR) Berlin
- Großer Saal im Konzerthaus am Gendarmenmarkt Berlin

Im großen Sendesaal des HdR klingt ein Orchester trocken, hell und durchsichtig. Die Durchhörbarkeit ist hoch, tiefe Frequenzen klingen allerdings bedämpft. Aufgenommen wurde „Reak“ von Isang Yun, ein Werk, das man der Avantgarde der 1950er Jahre zurechnen kann. Helle, harte Klänge dominieren das Werk, an wenigen aber wichtigen Stellen jedoch haben die tiefen Instrumente Vorrang. Der Charakter des Werks harmoniert mit dem Klang des Saals, deswegen fiel die Entscheidung für eine authentische Ästhetik. Ohne nennenswerten Einsatz von Stützmikrofonen wurde bei dieser Aufnahme eine sehr gute Durchhörbarkeit erzielt, in Verbindung mit einem natürlichen, „luftigen“ Raumklang – den großen Sendesaal kann man akustisch wiedererkennen. Lediglich Kontrabass, große Trommel und Kontrafagott mussten gestützt werden, denn der bassarme Klang des Saals lässt diese Instrumente nicht in der Art als Fundament wirken, wie es aus musikalischer Sicht sein müsste. Später wurden die Surroundmikrofon-Signale mit einer speziellen Filterung nachbearbeitet, damit sich ein besserer Räumlichkeitseindruck bei verringerter Hinten-Lokalisation entwickelt. Dem Endprodukt liegt also keine rein authentische Ästhetik zu Grunde sondern eher eine Mischform.

Im großen Saal des Konzerthauses am Gendarmenmarkt ist der Orchesterklang eher diffus und hat eine dunkle, bassbetonte Klangfarbe. Die Durchhörbarkeit ist nicht zufriedenstellend, dem Publikum können Feinheiten der musikalischen Interpretation entgehen. Aufgenommen wurde die „Symphonie Fantastique“ von Hector Berlioz. Dieses Werk zeichnet sich durch „barbarische“, bassbetonte Klänge aus. Eine gute Aufnahme sollte dem Hörer den „körperlichen“ Höreindruck vermitteln, der bei einer Aufführung dieses Werks entsteht. Durch seinen bassbetonten Nachhall schien der große Saal im Konzerthaus gut für eine Aufnahme des Werks geeignet zu sein. Trotz einiger Bedenken wegen der schlechten Durchhörbarkeit wurde der Aufnahme zunächst eine authentische Ästhetik zu Grunde gelegt. Die Befürchtungen bestätig-

ten sich allerdings. Mit der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ waren die Probleme nicht in den Griff zu bekommen. Der Klang blieb diffus und undeutlich.

Abhilfe schuf das neu konzipierte Hauptmikrofon. Bei der Mischung wurde untersucht, ob diese Probleme zu lösen sind, indem man eine ideale Ästhetik verfolgt. Eine Mischung nach dem Prinzip der Polymikrofonie wurde erstellt. Aus den unverzögerten Stützmikrofon-Signalen wurde die Perspektive auf den Klangkörper zusammengebaut und das Ganze wurde mit Hilfe der Hauptmikrofon-Signale und einem digitalen Hallgerät in einen künstlichen Raum gestellt. So wurde die Durchhörbarkeit deutlich verbessert, die Aufnahme klang allerdings nicht so „luftig“ wie die aus dem großen Sendesaal im Haus des Rundfunks, sondern eher „kompakt“.

Die Front- und die Surroundmikrofon-Signale wirkten im großen Saal des Konzerthauses so zusammen, dass ein umhüllender Raumklang entstand. Dieser Effekt konnte noch verstärkt werden, indem die Surroundmikrofon-Signale ähnlich gefiltert wurden wie im Haus des Rundfunks. So haben auch die „barbarischen“ Sätze des Werks den gewünschten „körperlichen“ Klang. Der Saal ist in der Aufnahme nicht mehr wiederzuerkennen, dafür wird die Aufnahme den musikalischen Anforderungen des Werks gerecht. Dieser Aufnahme liegt also eine ideale Ästhetik zu Grunde.

3. Beispiele für Ergebnisse

3.1 Filterung der Surroundmikrofon-Signale

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

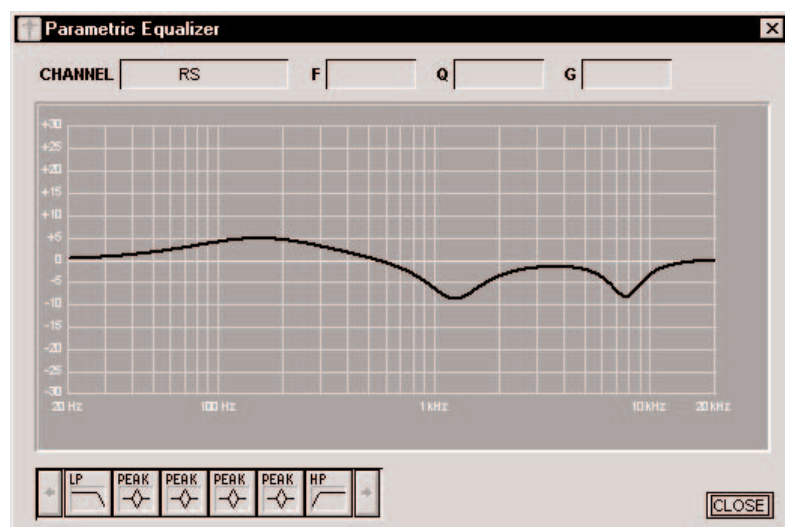


Abb. 3: Neu entwickelte Filterung der Surroundmikrofon-Signale. Zweck:
– Unterdrückung der Hinten-Lokalisation
– Verbesserung der Umhüllung

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

An den Beispielaufnahmen wurde die Wirkung verschiedener Filterungen untersucht und deren wirksamste Teile zu einer neuen Filterung zusammengesetzt (Abb. 3). Die einzelnen Teilfilterungen sind:

- Bassanhebung nach Sengpiel / Griesinger [5], [6]: $f_M = 158 \text{ Hz}$, $Q = 0,64$, $\Delta L = +5 \text{ dB}$.
- Absenkung nach Herrmann / Henkels [9]: $f_M = 1,24 \text{ kHz}$, $Q = 2,1$, $\Delta L = -9 \text{ dB}$.
- Absenkung entsprechend den monauralen Übertragungsfunktionen (Blauert [10]):
 $f_M = 7,71 \text{ kHz}$, $Q = 3,0$, $\Delta L = -8 \text{ dB}$.

Diese Filter wurden bei der Aufnahme im Haus des Rundfunks eingesetzt. Die Werte können nicht ohne weiteres auf andere Aufnahmeräume übertragen werden. Insbesondere die starke Bassanhebung hat ihre Ursache in den akustischen Eigenschaften des großen Sendesaals. Dennoch können die Werte auch in anderen Sälen als Richtschnur dienen.

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

Die Absenkung bei 1,24 kHz hatte bei abgeschalteten Front-Lautsprechern zur Folge, dass die Hörereignisse nicht mehr in den Surround-Lautsprechern waren, sondern etwa 20° nach oben ausgelenkt, allerdings nur wenn der Hörer den Kopf nach vorne gewandt hatte. Bei zugeschalteten Front-Lautsprechern waren die Surround-Lautsprecher mit Filterung weit weniger lokalisierbar als ohne, so dass der Pegel der Surroundmikrofon-Signale ohne unerwünschte Hinten-Lokalisation deutlich erhöht werden konnte.

Die Absenkung bei 7,71 kHz wurde aus Blauerts monauraler Übertragungsfunktion für die Einfallsrichtung 120° (Abb. 4) abgeleitet und

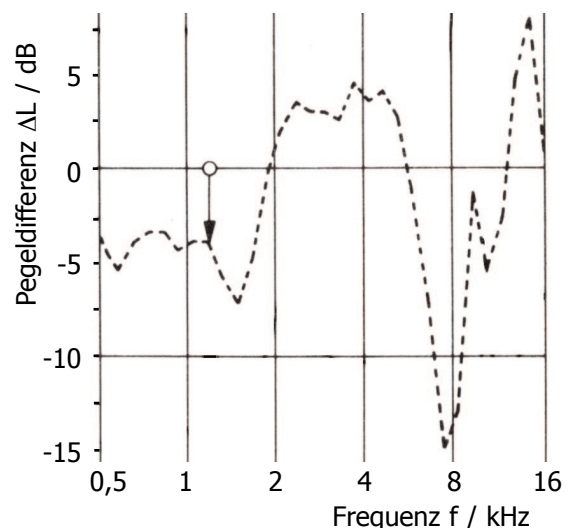


Abbildung 4: Invertierte monaurale Übertragungsfunktion für die Einfallsrichtung 120° nach Blauert [8].

experimentell an die Surround-Sound-Abhörsituation angepasst. Bei abgeschalteten Front-Lautsprechern wurde hier beobachtet, dass die Instrumente, die jetzt als Direktsignal nur aus den Surround-Lautsprechern erklangen, mit der Filterung natürlicher klangen als ohne – wieder unter der Bedingung, dass der Hörer den Kopf nach vorne wandte. Bei Schlagzeug wurden diese Klangunterschiede besonders deutlich. Im Zusammenklang mit den Front-Lautsprechern bewirkte der unnatürlichere Klang der Surroundmikrofon-Signale, dass die Surround-Lautsprecher lokalisiert wurden, also eine unerwünschte Hinten-Lokalisation auftrat. Mit der Filterung war der Zusammenklang von Front- und Surround-Signalen deutlich homogener als ohne die Filterung, und die störende Hinten-Lokalisation wurde deutlich verringert.

3.2 Konzeption eines neuen Hauptmikrofons für drei Frontkanäle

Das Hauptmikrofon für die Frontkanäle (Abb. 2, Mikrofone EL, L, C, R, ER) soll folgende Forderungen erfüllen:

- Es soll sowohl für die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ als auch für die Polymikrofonie geeignet sein.
- Es soll eine natürlich wirkende Abbildung des Klangkörpers und des Raumes liefern.
- Die Abbildung soll auch für diejenigen Hörer möglichst stabil bleiben, die sich weit seitlich von der optimalen Abhörposition befinden.

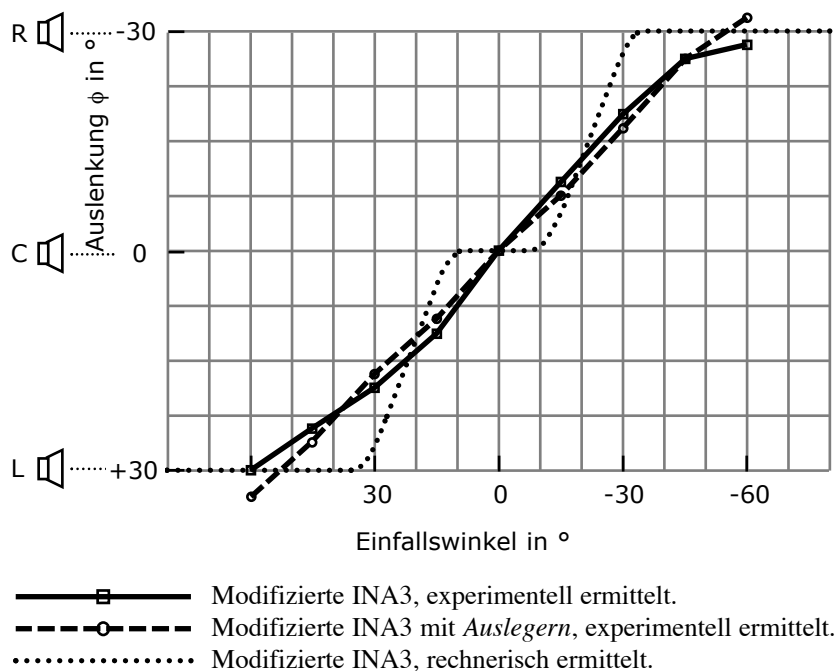


Abbildung 5: Lokalisationskurven der modifizierten INA3 mit $b = 260$ cm, $t = 36$ cm, $\beta = 20^\circ$.

Die wichtigste Bedingung für das Funktionieren der Polymikrofonie ist, dass die Mikrofon-signale weitgehend dekorreliert sind. Nur dann können sie wie einzelne Monosignale behandelt werden und nahezu beliebig gepannt und gemischt werden. Für die beiden äußeren Mikrofone EL und ER ist dies der Fall, für drei inneren L, C, und R gilt es nur annähernd, da ihr Abstand voneinander mit 135 cm für die Verhältnisse der Polymikrofonie relativ klein ist.

Das Ergebnis mehrerer Vorversuche war, dass dieses Hauptmikrofon auch für die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ gut geeignet ist. Die experimentell ermittelte Lokalisationskurve (Abb. 5) verläuft nahezu linear und weicht damit stark von der rechnerisch ermittelten Kurve ab. Die inneren Mikrofone waren auf die Lautsprecher L, C und R geroutet, die äußeren Mikrofone waren zwischen die Lautsprecher L und LS bzw. R und RS gepannt. Dadurch wurde die Abbildungsbreite des Orchesters über die frontale Lautsprecherbasis hinaus vergrößert.

Die Abstände zwischen den mittleren Mikrofonen von 135 cm gewährleisteten, dass dekorrelierte seitliche Schallreflektionen aufgenommen wurden. Ein natürlicher Raumeindruck entstand. Des Weiteren sorgten diese großen Abstände und das große Verhältnis Basisbreite / Dreieckstiefe = 7,2 dafür, dass die Abbildung auch für seitlich platzierte Hörer stabil blieb (Tab. 1): Für einen Hörer in etwa 2 m Abstand direkt vor dem rechten Lautsprecher reichte das Abbild des Orchesters immer noch bis in die Mitte zwischen dem linken und dem Center-Lautsprecher.

	Dreieckstiefe = 0	Basisbreite / Tiefe = 4
stark eingeschränkte optimale Abhörzone	bis 220 cm	bis 480 cm
leicht eingeschränkte optimale Abhörzone	bis 300 cm	über 480 cm
große optimale Abhörzone	über 300 cm	nicht praktikabel

Tabelle 1: Eckwerte für Basisbreiten von LCR-Hauptmikrofonen im Hinblick auf eine gute räumliche Abbildung auch für seitliche Hörpositionen

3.3 Klangunterschiede zwischen Polymikrofonie und der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“

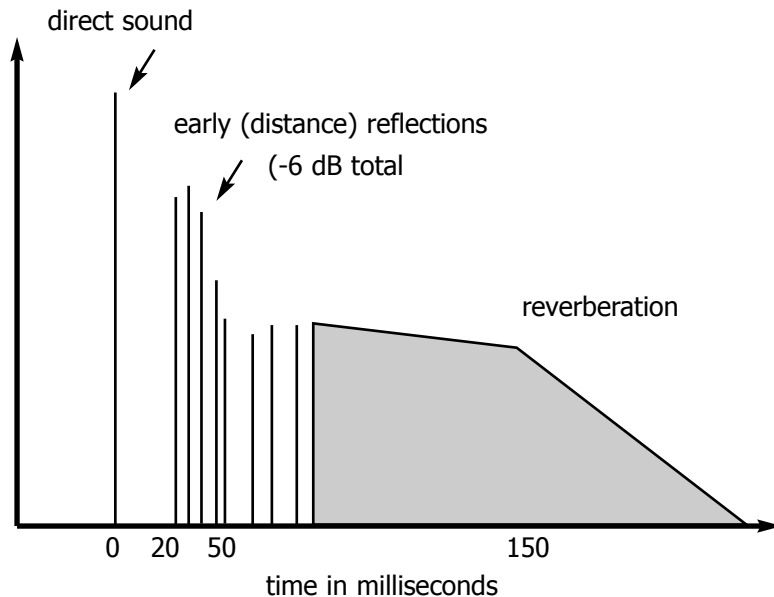


Abbildung 6: Ideales Hall-Profil für Musikaufnahmen nach Griesinger .

„A strong lateral field for producing a sense of distance, a minimum of energy in the 50 - 150 ms region, and adequate reverberant energy after 150 ms.“ (Quelle: Griesinger [8])

Bei der Aufnahme aus dem akustisch günstigen großen Sendesaal im Haus des Rundfunks wurde mit der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ eine gute Durchhörbarkeit erreicht. Die gleiche Technik lieferte im akustisch ungünstigen großen Saal des Konzerthauses keine ausreichende Durchhörbarkeit. Als hier die Polymikrofonie eingesetzt wurde, war die Durchhörbarkeit dagegen gut, der Klang war allerdings „kompakt“ und nicht so „luftig“ wie im Haus des Rundfunks.

Griesinger hat den Einfluss der frühen seitlichen Reflexionen auf die Durchhörbarkeit und die Räumlichkeit von Musikaufnahmen untersucht [6], [7], [8]. Er fand folgende Kriterien, um eine gute Durchhörbarkeit und eine natürlich wirkende Räumlichkeit der Musikaufnahmen zu erreichen:

- Zeitliche Abfolge entsprechend dem „idealen Hallprofil“ (Abb.6).
- Reflexionen sollen nicht aus der gleichen Richtung kommen wie der Direktschall.
- Reflexionen sollen von möglichst weit seitlich kommen, idealerweise 90°.
- Reflexionen im Zeitfenster zwischen 20 ms und 50 ms nach dem Direktschall sollen einen Gesamt-Energiepegel haben, der 6 dB bis 12 dB unter dem des Direktschalls liegt.
- Reflexionen im Zeitfenster zwischen 50 ms und 150 ms sollen einen möglichst geringen Gesamt-Energiepegel haben.

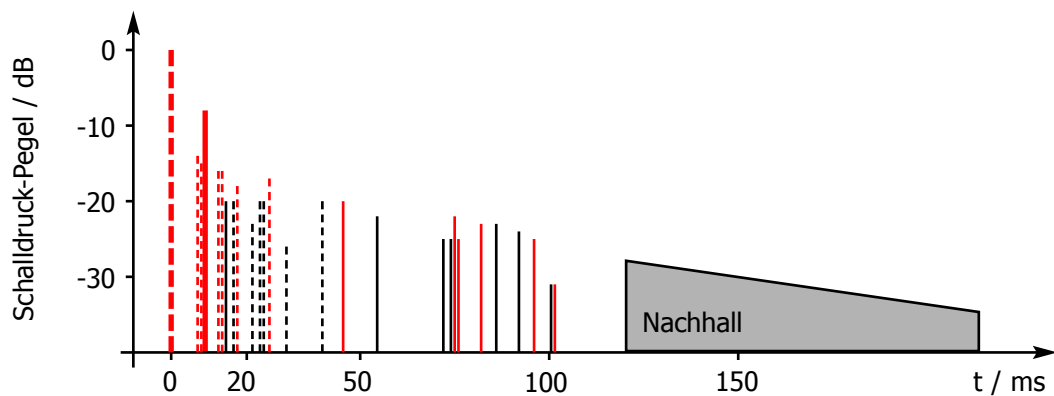


Abbildung 7a: Frühe Reflexionen und Nachhall in der Polymikrofonie – eine typische Aufnahme-Situation.

Dargestellt ist ein Toneinsatz der 1. Violine im unverzögerten Stützmikrofon-Signal, sein Übersprechen in 12 benachbarte Stützmikrofone sowie seine ersten 12 seitlichen Wandreflexionen im Hauptmikrofon-Signal. Die Reflexionen, die wie der Direktschall von links kommen, sind rot, die von rechts kommen, schwarz gekennzeichnet. Es wurde angenommen, dass alle Stützmikrofon-Signale im Mischpult um den gleichen Betrag verstärkt werden und das Hauptmikrofon-Signal um 5 dB mehr.

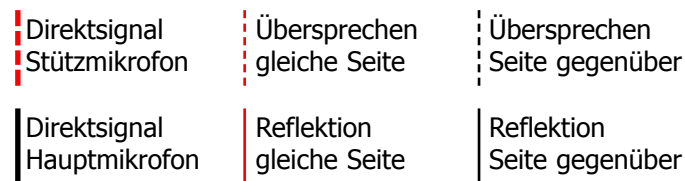
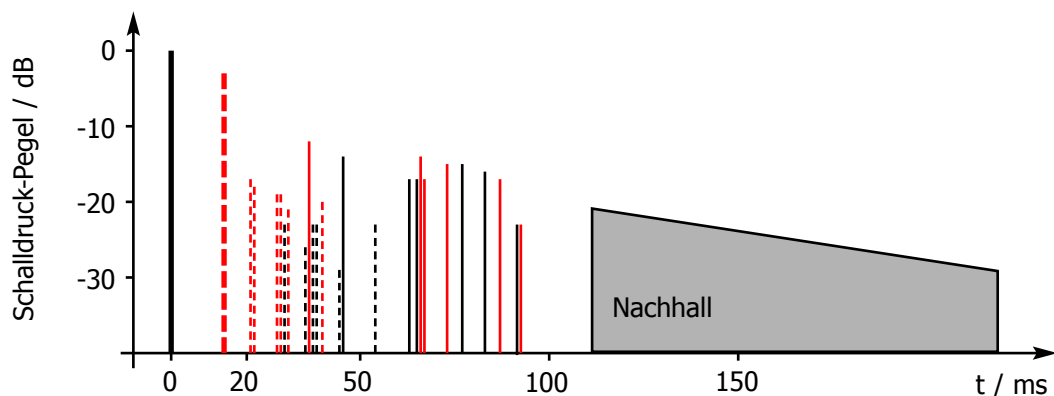


Abbildung 7b: Frühe Reflexionen und Nachhall bei der Methode „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“.

Dargestellt ist für eine typische Aufnahmesituation ein Toneinsatz der 1. Violine im Hauptmikrofon-Signal mit den ersten 12 seitlichen Wandreflexionen sowie das um 14 ms verzögerten Stützmikrofon-Signal und sein Übersprechen in 12 benachbarte Stützmikrofone. Es wurde angenommen, dass alle Stützmikrofon-Signale im Mischpult um den gleichen Betrag verstärkt werden und das Hauptmikrofon-Signal um 16 dB mehr.



Um nachzuprüfen, ob Griesingers Theorie den Zusammenhang zwischen Aufnahmetechnik und Durchhörbarkeit erklärt, wurden die frühen Reflektionen für zwei typische Aufnahme-Setups im Konzerthaus berechnet, einmal für die Polymikrofonie und einmal für die Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ (Abb. 7a und 7b). Neben den natürlichen Reflektionen wurde dabei auch das Übersprechen zwischen den Stützmikrofonen berücksichtigt, das vom Gehör ebenfalls als frühe Reflektionen interpretiert wird. Deutet man die Abbildung im Sinne von Griesingers Theorie, so ergeben sich folgende Vor- und Nachteile für die verschiedenen Aufnahmetechniken:

Die Polymikrofonie hat den Vorteil, dass sie wenig Schallenergie im Zeitfenster 50 ms bis 150 ms erzeugt und den Nachteil, dass sie viel Schallenergie im Zeitfenster vor 20 ms erzeugt. Bei der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ ist es genau umgekehrt.

Daraus und aus den Beobachtungen in der Praxis wird Folgendes geschlossen:

- Entscheidend für die Durchhörbarkeit ist, dass Reflektionen im Zeitfenster 50 ms bis 150 ms einen niedrigen Energiepegel haben. In akustisch ungünstigen Sälen kann man dies nur mit Hilfe der Polymikrofonie erreichen.
- Wenn der Energiepegel der Reflektionen im Zeitfenster vor 20 ms hoch ist, klingt die Aufnahme „kompakter“. Das kann man beim Einsatz der Polymikrofonie nicht vermeiden.
- Hält man die Reflektionen im Zeitfenster vor 20 ms niedrig, klingt die Aufnahme „luftig“ und natürlich-räumlich. Dies kann man mit Hilfe der Technik „Hauptmikrofon und Stützmikrofone“ erreichen, aber nur in Sälen mit günstigen akustischen Eigenschaften.

4. Fazit

In der Einleitung wurde die Frage gestellt: Welche Relationen liegen bei Orchester-Aufnahmen in Surround-Sound vor zwischen ästhetischem Konzept, Aufnahmebedingungen und Aufnahme- und Mischtechniken?

Gemeinsam mit dem musikalischen Inhalt bestimmen die Aufnahmebedingungen, welches ästhetische Konzept man einer Orchester-Aufnahme zu Grunde legt. Aus dem ästhetischen Konzept ergeben sich wiederum geeignete Aufnahme- und Mischtechniken.

Beide untersuchten ästhetischen Konzepte gehen von der Hörerperspektive „Im Konzertsaal“ aus, deswegen sind die Konzepte identisch mit denjenigen für Zweikanal-Stereo. Das Neue an Surround-Sound sind also in diesem Fall nicht die ästhetischen Konzepte sondern vielmehr die speziellen Aufnahme- und Mischtechniken. Mit diesen können die ästhetischen Hauptforderungen nach Durchhörbarkeit und Räumlichkeit wesentlich besser erfüllt werden als mit der Stereo-Technik.

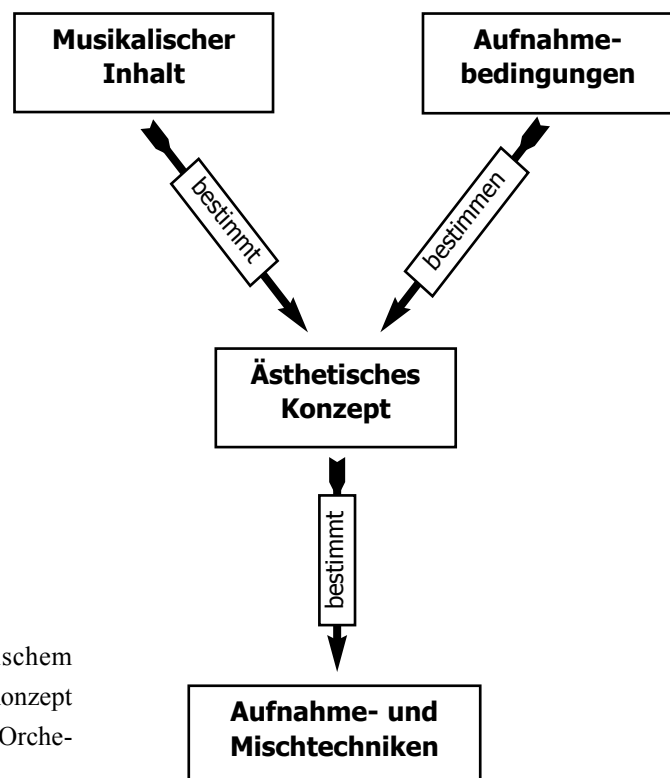


Abbildung 8: Relationen zwischen musikalischem Inhalt, Aufnahmebedingungen, ästhetischem Konzept sowie Aufnahme- und Mischtechniken bei der Orchesteraufnahme in Surround-Sound

Literaturhinweise

- [1] Cahen, Stephan: „Re: hd-Audio: was gibt's neues?“. Email an die SSF-Mailingliste vom 22.11.1999. WWW (Download im RTF/ZIP-Format):
http://www.tonmeister.de/foren/surround/ssf_archiv/SSF_Diskussion_1999_11.zip
- [2] Bechtold, Bernd: „Orchesteraufnahme in Surround-Sound“. Diplomarbeit an der Fachhochschule Düsseldorf, Fachbereich Medien. Düsseldorf 2002.
WWW: <http://BechtoldBerlin.bei.t-online.de/>
- [3] Sengpiel, Eberhard: „Re:VSP, Lautsprecherlokalisierung“. Email an die SSF-Mailingliste vom 22.11.1999. WWW (Download im RTF/ZIP-Format):
http://www.tonmeister.de/foren/surround/ssf_archiv/SSF_Diskussion_1999_11.zip
- [4] Sengpiel, Eberhard: „Re: Raummikrofone“. Email an die SSF-Mailingliste vom 27.3.2000. WWW (Download im RTF/ZIP-Format):
http://www.tonmeister.de/foren/surround/ssf_archiv/SSF_Diskussion_2000_02.zip
- [5] Sengpiel, Eberhard: „Welches Signal bekommt der Center?“. Berlin 2000. In: „Forum Sengpielaudio“.
WWW (PDF-Format): <http://www.sengpielaudio.co.uk/Center-Lautsprsign.pdf>
- [6] Griesinger, David: „Spaciousness and envelopment in musical acoustics“. 101st Convention of the Audio Engineering Society, Preprint # 4401. New York 1996.
WWW (PDF-Format): <http://world.std.com/~griesngr/spac4.pdf>
- [7] Griesinger, David: „Recent experiences with electronic acoustic enhancement in in concert halls and opera houses“. Bedford, USA 2000.
WWW (PDF-Format): <http://world.std.com/~griesngr/icsv.pdf>
- [8] Griesinger, David: „The Theory and Practice of Perceptual Modeling – How to use Electronic Reverberation to Add Depth and Envelopment without reducing Clarity“. In: Bildungswerk des VDT (Hrsg.): „21. Tonmeister-Tagung 2000 – Bericht“, S.766 ff. München 2001.
- [9] Herrmann, Ulf und Henkels, Volker: „Vergleich fünf verschiedener Surround-Hauptmikrofone“. Diplomarbeit an der Fachhochschule Düsseldorf, Fachbereich Elektrotechnik. Düsseldorf 1997.
- [10] Blauert, Jens: „Räumliches Hören“. Stuttgart 1974.