

Surroundformate

Einleitung:

Das Skript soll einen kurzen Überblick über die verschiedenen Formate des Surroundtons geben. Es soll sowohl die Entwicklung als auch der Raumeindruck des jeweiligen Formats erläutert werden.

Monophonie:

Der erste Tonfilm hatte lediglich eine Tonspur, also ein Signal, das links neben den Einzelbildern des Films aufbelichtet wurde. Die elektromagnetischen Schwingungen des Tons wurden also in Lichtintensitätsunterschiede auf der Filmttonspur übersetzt. Diese wurden dann mit Hilfe einer Lichtquelle und einer lichtempfindlichen Diode wieder in elektromagnetische Schwingungen gewandelt und mit Hilfe eines Lautsprechers als akustische Schwingungen wiedergegeben.

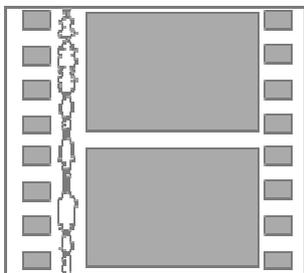


Bild I: Mono Lichton Quelle: www.movie-college.de

Bei der sog. Monophonie ortet der Zuhörer die Schalquelle an der Stelle des Wiedergabelautsprechers. Der Rezipient nimmt den Filmtton also nur aus einer Richtung wahr.

Stereophonie:

Mit dem Einzug der Stereophonie im Audibereich, wurde auch der Filmtton in stereo wiedergegeben.

Der Stereoton wurde ebenfalls als Lichtton auf den Film aufbelichtet, nur dass es zwei Spuren, eine für den rechten und eine für den linken Kanal gab.

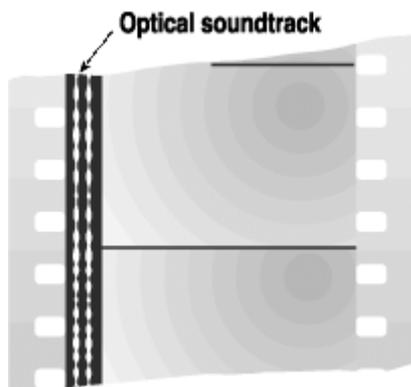


Bild II: Stereo Lichton Quelle: www.filmvorfuehrer.de

Die Abwärtskompatibilität zur Monophonie wurde folgendermaßen gewährleistet: Bei einem Monofilmprojektor wird die stereo Lichttonspur zusammengefasst ausgelesen, d.h. nur mit einer Fotodiode. Links und Rechts wird also wie ein Kanal behandelt.

Der Stereoton besteht aus einem linken und rechten Kanal, die jeweils unterschiedliche Signale wiedergeben können. So kann man Klänge auf allen Positionen zwischen dem linkem und rechtem Lautsprecher positionieren. Für den Zuhörer im Zuschauerraum bilden sich zwischen den beiden Lautsprechern sog. Phantomschallquellen. Wenn also der linke und rechte Kanal das gleiche Signal wiedergibt befindet sich die Phantomschallquelle im optimalen Falle exakt in der Mitte zwischen den beiden Lautsprechern. Das Problem im Kino ist jedoch, dass die Zuschauer im Raum verteilt sind und sich nicht an der optimalen Abhörposition befinden. Sie liegt auf einer Geraden in der Mitte zwischen den beiden Lautsprechern. Die Phantomschallquellen, werden von jemandem, der z.B. am linken Rand sitzt auch links wahrgenommen, obwohl sie sich eigentlich in der Mitte befinden müssten. Dieser Problem wurde durch den Center Lautsprecher des Dolby Stereo Formats gelöst. Für seitlich positionierte Schallquellen schwächt der Center die „Fehlortung“ an ungünstigen Abhörplätzen ab.

Dolby Stereo

Das Dolby Stereo Format wurde 1976 von Dolby entwickelt. Es hat vier Kanäle: einen Center, einen linken, einen rechten und einen Monosurroundkanal.

Die vier einzelnen Kanäle werden jedoch analog in Left total und Right total komprimiert.

Das Centersignal wird nach einer Pegelreduktion um 3db gleichphasig dem rechten und linken Signal aufaddiert.

Das mono Surroundsignal ist bandbegrenzt (100 Hz-7 KHz), wird durch eine modifizierte Dolby-A Rauschunterdrückung optimiert und dem rechten und linken Signal phasenverkehrt aufaddiert (plus 90° und minus 90°).

Das Ergebnis ist wiederum ein Stereosignal, das jedoch neben linkem und rechten Kanal die Informationen für Center und Monosurroundsignal beinhaltet. Es wird als zweikanaliger Lichtton auf den Film aufbelichtet.

Die Dekomprimierung erfolgt folgendermaßen: Links und Rechts wird direkt durchgereicht. Das Centersignal wird durch Addition von Links und Rechts und Pegelreduktion um 3db gewonnen. Das Monosurroundsignal ergibt sich durch Subtraktion von Links und Rechts und wird danach durch die komplementäre Dolby-A Rauschunterdrückung geschickt. Ausserdem wird das Monosurroundsignal durch ein Delay zeitverzögert wiedergegeben, um Laufzeitunterschiede auszugleichen.

Das Problem bei diesem Komprimierungsverfahren ist, dass keine „eindeutige“ Kanaltrennung möglich ist. Es kommt zu Überlagerungen der einzelnen Kanäle. Der Sounddesigner muss also den Endmix über den Encoder/Decoder abhören, um die Übersprechungen bei Kodierung und Dekodierung zu hören und damit entsprechend umzugehen.

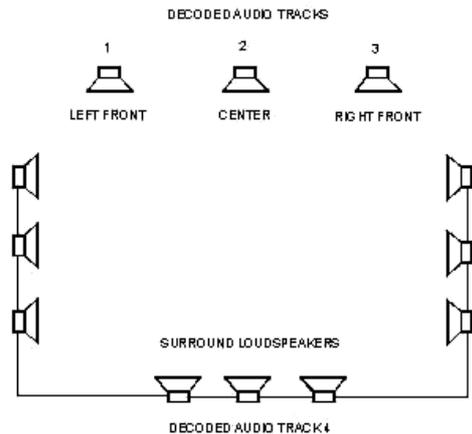


Bild III Dolby Stereo Aufstellung Quelle: www.comtecati.com

Mit Dolby Stereo ist es möglich Klänge vorne in der Mitte, rechts, links oder hinter den Zuschauern zu positionieren und dadurch ein wesentlich räumlicheres Klangerlebnis als bei reinem Stereo zu erzielen.

Dolby Stereo ist abwärtskompatibel zu Stereo und Monoton.

Dolby Stereo Spectral Recording (Dolby Stereo SR)

Dolby Stereo Spectral Recording, auch Dolby Stereo SR genannt, kam 1987 auf den Markt. Es hat die gleiche Anzahl an Kanälen wie Dolby Stereo (Center, Left, Right Monosurround), unterscheidet sich jedoch durch einen verbesserten Signal-Rauschabstand. Diese Verbesserung wurde durch Kompression bei der Kodierung und entsprechende Expandierung bei der Dekodierung erreicht.

Dolby Digital

Dolby Digital erlangte 1992 Marktreife und hat in der Dolby 5.1 Version, 5 Kanäle plus einen bandbegrenzten Subwoofer. Die sechs Kanäle bestehen aus Center, Left, Right, Surround Left, Surround Right und Low Frequency Effects. Das verwendete Codierungsverfahren heißt AC3 (Audiocoding 3) und bedient sich u.a. Algorithmen wie „perceptual coding“ d.h. nur diejenigen Signale werden kodiert, die oberhalb der Maskierungsschwelle liegen.

Unter Maskierungsschwelle oder auch Mithörschwelle versteht man folgendes: Im Frequenzbereich kann ein Signal mit einem hohen Pegel (Maskierer), andere leisere Signale, die in Frequenz genug nah sind, verdecken, d.h., unhörbar machen. Alle Frequenzkomponente die unter der sog. Maskierungsschwelle (oder Mithörschwelle) liegen, werden nicht wahrgenommen.

Die komprimierten Daten werden bei Dolby Digital als Pixel-Informationen zwischen die Perforationslöcher als Pixelbilder aufbelichtet und bei der Wiedergabe abgetastet. Da es jedoch bei Digitalem Lichtton zu Ausleseschwierigkeiten kommen kann, wird trotzdem noch die analoge Lichttonspur aufbelichtet, auf die dann automatisch umgeschaltet wird. Des weiteren ist so die Abwärtskompatibilität gewährleistet.



Bild IV Dolby digital Quelle: www.filmvorfuehrer.de

Tonanlage im Filmtheater

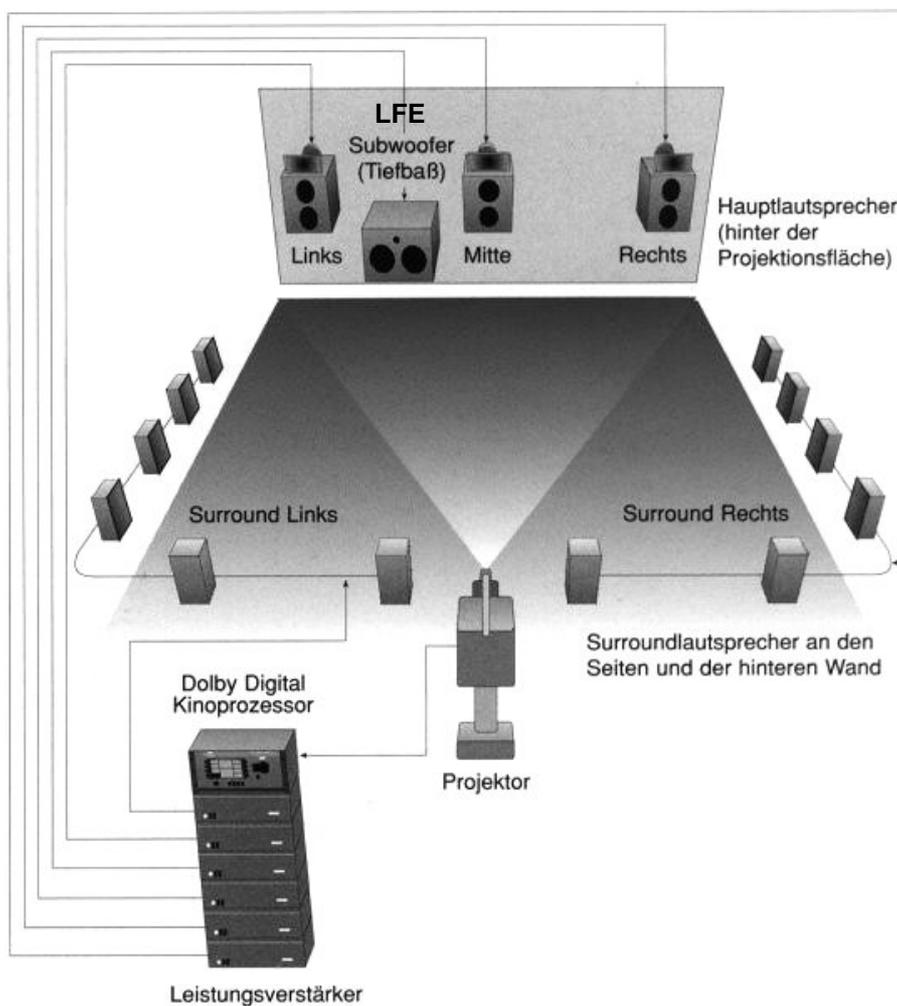


Bild V Dolby Digital Aufstellung Quelle: www.filmvorfuehrer.de

Der Vorteil von Dolby Digital ist zum einen der verbesserte Klang durch die digitale Technik zum anderen aber die differenziertere räumliche Darstellung von Klängen. Durch die Kanäle Surround Left und Surround Right können Signale so auch hinten rechts oder hinten links positioniert werden. Der Low Frequency Effects Kanal dient speziell bei Actionfilmen für volle Explosionsgeräusche. Ein weiterer Vorteil von Dolby Digital ist die klare Kanaltrennung der einzelnen Kanäle.

Digital Theater System (DTS)

Das Digital Theater System kurz DTS kam 1994 auf den Markt. Es hat ebenfalls wie Dolby Digital sechs Kanäle, die jedoch extern auf CD's digital gespeichert werden. Die CD's werden durch einen optischen Timecode rechts neben dem Lichtton synchronisiert.

Über eine Leuchtdiode und eine Fotozelle wird der Timecode ausgelesen und an den DTS-Dekoder weitergegeben. Der Dekoder holt sich nun die eigentlichen sechs Kanäle von in der Regel zwei CD's. Pro CD sind bis zu zwei Stunden sechs Kanaltöne möglich. Die Übergabe der Kanäle erfolgt analog an den Kino Prozessor.

Der Vorteil DTS ist, dass mit wesentlich geringeren Komprimierungen als bei Dolby Digital gearbeitet werden kann. Die CD bietet insgesamt mehr Speicherkapazität, als die Pixelbilder bei Dolby Digital.

Ausserdem kann man eine Kopie für mehrere Länder benutzen, da man mit der Filmkopie verschiedene CDs mit unterschiedlichen Sprachversionen ausliefern kann.



Bild VI DTS Ton Quelle: www.filmvorfuhrer.de

Sony Dynamic Digital Sound (SDDS) (1994)

Ein letztes System, das hier noch behandelt werden soll, ist das Sony Dynamic Digital Sound Format. Es wurde 1994 entwickelt und unterstützt bis zu acht einzelne Kanäle (zwischen Left und Center und Right und Center gibt es jeweils noch die Kanäle Left Center und Right Center). Diese sind in digitaler Form auf zwei Pixeltonspuren an den Rändern des Films, außerhalb der Perforation aufbelichtet. Beide Pixeltonspuren sind identisch und um sieben Sekunden versetzt auf den Film kopiert. Dadurch wird eine relativ hohe Ausfallsicherheit garantiert. Beide Informationen werden ständig miteinander abgeglichen. Falls eine Seite nicht richtig ausgelesen werden kann, behebt der Dekoder durch eine ausgeklügelte Fehlerkorrektur, die Auslesefehler.

Zur Störsicherheit trägt des weiteren bei, dass zusätzlich zu dem Digitalton mit acht Kanälen noch ein vierkanaliger, ebenfalls digitaler Mehrkanalton auf dem Filmmaterial vorliegt. So muss SDDS nur in den schlimmsten Fällen auf die analoge Tonspur zurückgreifen. Kleinere Fehler werden durch den digitalen Vierkanalton kompensiert.



Bild VII SDDS Ton Quelle: www.filmvorfuehrer.de

Tomlinson Holman´s Experiments (THX)

Oft fälschlicherweise für ein eigenes Tonformat gehalten, ist das THX Zeichen lediglich ein Zertifikat für den Qualitätsstandard für Kinosäle und entsprechende Technik. THX wurde 1983 von Georg Lucas festgelegt, der damit sicher gehen wollte, dass seine Produktionen auch auf der Wiedergabeseite seinen hohen Qualitätsanforderungen entsprechen.

Der THX Standard legt u.a. Werte für die Akustik, Nachhallzeit, Lautsprecherausstattung und Dynamikumfang des Kinosaals fest. Die Werte werden in regelmässigen Abständen überprüft und der Kinosaal gegebenenfalls neu eingemessen.

Weiterführende Links zum Thema:

www.dolby.de

www.movie-college.de

www.thx.de