

Dolby Atmos & SpatialSound Wave

Dolby Atmos im Kino

Dolby Atmos für Kinos wurde im April 2012 von den Dolby Laboratories angekündigt. Im Juni 2012 wurde dann die erste Installation im Dolby Theatre in Hollywood, mit der Premiere von Pixar's Brave, dem ersten Film mit Atmos Soundtrack, vorgestellt. Bis zum Ende von 2012 gab es weltweit lediglich 25 kompatible Kinosäle. Bis Februar 2015 ist diese Zahl auf 2000 Kinosäle angewachsen. Seit der Veröffentlichung sind um die 300 Filme mit Dolby Atmos Soundtrack erschienen.

Der Dolby Atmos Soundtrack besteht im wesentlichen aus zwei Komponenten. Zum Einen ein 9.1 Sound Bed, welches aus einer 7.1 Surroundmischung sowie einem Stereosignal für die Deckenlautsprecher besteht. Dieses Bed wird für Musik sowie Teile der Atmosphäre genutzt, die nicht exakt lokalisiert werden. Der zweite Teil besteht aus Ton-Objekten, die im Raum platziert oder bewegt werden. Die Objekte sind beispielsweise Dialoge und Geräusche, die aus bestimmten Richtungen kommen oder sich bewegen, wie ein vorbeifahrendes Auto. Für die Ton-Objekte muss dann noch festgelegt werden, wann sie zu hören sind und wie laut die Schallquellen sind. Mit diesen Informationen berechnet eine RMU (rendering and mastering unit) eine Datei, die neben dem Dolby Atmos Soundtrack noch fertig gerenderte Surround- und Stereomixes enthält. Durch die fertig gerenderten Mixes wird die Abwärtskompatibilität zu Surroundsound und Stereo gewährleistet.

Auf der Wiedergabeseite braucht es zum Abspielen der objektorientierten Atmos Mischung einen Dolby Cinema Prozessor. Dieser berechnet mit Hilfe eines 3D-Modells des Abspielraumes und der Lautsprecherpositionen die Signale für die einzelnen Lautsprecher. Der derzeit verfügbare Prozessor verfügt intern über 118 Kanäle für Ton-Objekte und kann bis zu 64 Lautsprecher mit individuellen Signalen versorgen.

Dolby Atmos im Heimkino

Die Heimkinoadaptation des Dolby Atmos Systems wurde in Europa von den Hardwarepartnern der Dolby Laboratories auf der IFA 2014 präsentiert. Ab August 2014 waren dann erste Modelle verfügbar und einige Hersteller, wie Onkyo oder Yamaha, haben auch Firmwareupdates für bestehende Modelle angeboten. Die erste Blue Ray, die mit Dolby Atmos Tonspur veröffentlicht wurde ist Transformers: Age of Extinction. Auch in Videospielen wird die Atmos Technologie verwendet; erstmals in dem am 19. November veröffentlichten Titel Star Wars: Battlefront.

Anders als im Kino findet bei der Wiedergabe von Dolby Atmos Tonspuren im Heimkino

kein Echtzeitrendering statt, da die Receiver nicht über ausreichend Rechenleistung verfügen. Es handelt sich bei diesen Tonspuren um einen verlustfrei kodierten, objektbasierten Mix. Allerdings wurde dieser schon bei der Produktion gerendert und wird vom Receiver lediglich für abweichende Lautsprecherpositionen angepasst, wie auch bei Surroundsystemen. Das HeimkinofORMAT von Dolby Atmos unterstützt bis zu 35 Kanäle, diese setzen sich aus 24 Front- und Surroundlautsprechern, einem LFE sowie zehn Deckenlautsprechern zusammen.

Um Deckenlautsprecher zu realisieren gibt es zum Einen die Möglichkeit tatsächlich Lautsprecher an der Decke aufzuhängen, alternativ gibt es sogenannte „Dolby Atmos Enabled Speaker“, die entweder einen zur Decke ausgerichteten Lautsprecher verbaut haben oder als Zusatzmodul auf bestehende Lautsprecher gesetzt werden können. Diese Lautsprecher verwenden Reflektion an der Decke um tatsächliche Deckenlautsprecher zu emulieren. Dies ist nur möglich, wenn eine ebene Decke aus einem ausreichend reflektierenden Material vorhanden ist. Für die Positionierung der Lautsprecher schlägt Dolby einige Setups vor, bei denen es sich um bekannte Surround Setups handelt, die mit zwei oder vier Deckenlautsprechern erweitert werden.

Vor- und Nachteile von objektorientiertem Audio

Der große Vorteil von objektorientiertem Audio ist, dass bei der Produktion Tonobjekte exakt positioniert werden, die dann auf allen Atmosystemen eine gleich gute Lokalisation haben, unabhängig von deren Lautsprecherpositionen. Auch bietet das System an sich eine bessere Lokalisation von Geräuschen, allerdings kommt dieser Vorteil, wie auch die Anpassungsfähigkeit, nur im Kino zur Geltung. Auch die starke Vergrößerung des Sweet Spots wird im Heimkino nicht zu beobachten sein. So bleibt für Dolby Atmos im Heimkino lediglich eine gewisse Anpassungsfähigkeit an nicht exakte Lautsprecherpositionen sowie die Erweiterung durch Deckenlautsprecher.

Auf der anderen Seite enthält eine Dolby Atmos Tonspur neben dem 9.1 Bed und Tonobjekten auch noch fertig gerenderte, kanalbasierte Surround sowie Stereomischungen. Dadurch vergrößert sich die Datenmenge, welche die Tonspur benötigt und die notwendige Bandbreite für Streamingdienste. Weiter benötigt die Wiedergabe von objektorientierten Mixes viel Rechenleistung und damit sehr teures Equipment und auch im Heimkinobereich, wo kein komplettes Echtzeitrendering stattfindet, sind die benötigten Receiver alles Andere als günstig. Noch dazu bietet Dolby Atmos im Heimkino neben den Deckenlautsprechern keine großen Verbesserungen im Vergleich zu Surroundsound.

Dolby Atmos, DTS:X und Auro 3D

Im Vergleich zwischen Dolby Atmos und DTS:X zeigen sich deutliche Parallelen, so besitzen beide die Kombination aus Sound Bed und Tonobjekten, beide verwenden PCM-Audio und beinhalten Metadaten, die festlegen wann, wo und wie laut die Tonobjekte abgespielt werden. Weiter stellen beide ihre Abwärtskompatibilität mit Hilfe von fertig gerenderten Mixes her. Darüber hinaus bietet DTS:X eine größere Flexibilität bei Lautsprecherpositionen sowie eine extra Lautstärkeregelung für Dialoge. Außerdem ist das Dateiformat mda -Multi Dimension Audio- von DTS die Basis für den MPEG-H Standard, der einen offenen Standard für objektbasiertes 3D Audio festsetzen soll. Auf dem Markt für 3D Audio haben Dolby Atmos und DTS:X noch einen Kontrahenten, der noch auf ein komplett Kanalbasiertes System setzt. Auro 3D nutzt ein 11.1 Kanalsetup mit fünf Lautsprechern in der Hörerebene, fünf erhöhten Surroundlautsprechern und einem so genannten Voice of God Kanal direkt über dem Sweet Spot. Dadurch ist Auro 3D das einzige System, welches Lautsprecher zwischen denen auf der Zuhörerebene und den Deckenlautsprechern vorsieht und somit eine bessere Lokalisation in der dritten Dimension erreicht. Trotz der Tatsache, dass Auro 3D kanalbasiert ist öffnet es sich auch für objektbasiertes Audio, so sind inzwischen objektbasierte Mixingtools verfügbar.

Wellenfeldsynthese

Bei der Wellenfeldsynthese, die 1988 an der Universität Delft von Professor A.J. Berkhout entwickelt wurde, bedient man sich des Huygens-Fresnel-Prinzips. Dieses besagt, dass jede Schallwellenfront aus einer Vielzahl von Elementarwellen synthetisiert werden kann. Bei der Praktischen Anwendung geht es darum das akustische Verhalten eines selbst erstellten Raumes darzustellen oder das eines Existierenden zu simulieren. Dazu muss die Impulsantwort des Raumes bekannt sein. Diese kann entweder berechnet werden, was jede Menge Arbeits- und Rechenaufwand bedeutet, oder die Impulsantwort kann aufgenommen werden. Allerdings ändert sich die Impulsantwort eines Raumes mit der Position einer Schallquelle, daher muss die aufgenommene Impulsantwort noch für alle Positionen von Schallquellen interpoliert werden. Zur Wiedergabe werden dann die trockenen Tonsignale der Schallquelle in die dazugehörige Impulsantwort gefaltet. Weiter muss der Wiedergaberaum einige Bedingungen erfüllen, so sollte jegliche eigene Schallreflexion des Wiedergaberaums unterdrückt werden um die Simulation nicht zu verfälschen. Außerdem müssen die Lautsprecher den Wiedergabebereich in einem geschlossenen Band umschließen und sich möglichst nah aneinander befinden, da das Huygens-Fresnel-Prinzip von einer unbegrenzten Anzahl von Elementarwellen ausgeht und weitere Abstände zu Aliasing-

Effekten führen. Neben der Begrenzung auf die Ebene ist vor allem der gigantische Aufwand Hauptargument gegen die Wellenfeldsynthese.

SpatialSound Wave

Das objektbasierte System SpatialSound Wave wurde am Fraunhofer Institut für digitale Medientechnologie entwickelt. Es basiert auf den selben Prinzipien wie auch die Wellenfeldsynthese, allerdings verwendet es kein geschlossenes Lautsprechersetup und ist für 3D Sound erweiterbar. Das System ist konzipiert zur räumlichen Wiedergabe von objektbasierten Mischungen, live Material sowie zur Raumsimulation. SpatialSound Wave Systeme finden sich beispielsweise in einigen Planetarien und dem Münchener Club P1.

IOSONO

Eine weitere Entwicklung des Fraunhofer IDMT ist ein System, welches Wellenfeldsynthese in Kinos bringt und für dessen Vermarktung 2004 die gleichnamige Firma IOSONO gegründet wurde. Dieses System wurde 2005 zum ersten Mal in einem Kino verbaut und verfügt über 192 Lautsprecher. Neben Kinos wurden die Anwendungsmöglichkeiten auch auf Konzertsäle und Liveevents erweitert. Seit 2014 befindet sich das Unternehmen im Besitz des belgischen Displayherstellers Barco.