

Dolby Atmos erklärt

Nick Watson erklärt Dolbys neues End-to-End Kinosoundsystem, das bei den Tonmeistern, Studios, Distributoren und Kinoausstattern schon große Wellen geschlagen hat.



Seit den 1970er Jahren hat Dolby Laboratories eine besondere Stellung, wenn es ums Kino geht. Von der Einführung der Rauschminderung, der Entwicklung des ersten Surround-Sounds, der Arbeit im Bereich digitales Kino und der Entwicklung von Dolby Surround 7.1 – die Branche hat besonders bei Innovationen im Kinosound auf Dolby geblickt.

Daher ist es keine große Überraschung, dass gerade Dolby die nächste Generation des Kinosounds mit Dolby Atmos in die Branche einführt. Dolby Atmos ist eine neue End-to-End Lösung, mit der die gesamte Produktionskette berücksichtigt wird: Mischtonmeister, Studios, Distributoren und Kinoausstatter werden zusammengebracht, um das Audioerlebnis erheblich zu verbessern. Die Dolby Atmos-Plattform bietet Filmmachern eine neue Freiheit beim Erzählen ihrer Geschichten. Darüber hinaus nutzt sie die Werkzeuge, die Sounddesigner und Mischtonmeister derzeit bereits bevorzugen, um auf effiziente Weise eindrucksvolle Inhalte zu schaffen. Dolby Atmos vereinfacht auch die Distribution von Filmen mit Hilfe eines universellen DCPs, das die Idee des Künstlers auch in unterschiedlich ausgestatteten Kinosälen immer bestmöglich wiedergibt.

Ein Hauptziel bei der Entwicklung von Dolby Atmos war die Fähigkeit, den Filmtone im Kinosaal wiederzugeben, ohne sich dabei von Kanälen oder festgelegten Lautsprecherpositionen einschränken lassen zu müssen. Aufgrund seiner Skalierbarkeit und Anpassungsfähigkeit können Kinoausstatter Kinos mit maßgeschneiderten Lautsprecherkonfigurationen bau-

en und die Leistung basierend auf der Raumgröße und Form optimieren. Dieser Ansatz verbessert das Klangerlebnis für das Publikum, unabhängig vom Aufbau des Kinos.

Und wie erreicht Dolby Atmos dies? Es gibt zwei wesentliche Elemente, die das Audioerlebnis gegenüber herkömmlichen Tonformaten wie Dolby Surround 7.1- oder 5.1-Tonsystemen signifikant verbessern: Klang, der aus Deckenlautsprechern über dem Publikum wiedergegeben wird, sowie diskrete Soundelemente, die an beliebigen Stellen im Saal platziert werden können.

Im Alltag kommen Geräusche aus ganz verschiedenen Richtungen und nicht nur aus der Horizontalen. Daher kann ein statischer, von oben kommender Sound, wie zum Beispiel ein Vogel, der in einem Baum singt, aus den Deckenlautsprechern erklingen und die Zuschauer subtil in die Szene eintauchen lassen, ohne sie von der Handlung auf der Leinwand abzulenken. Ein weniger dezentes Beispiel ist ein Helikopter, der auf der Leinwand aufsteigt und über die Zuschauer hinweg fliegt. Und während der Einsatz von mehreren diskreten Surround-Zonen, wie zum Beispiel im Format Dolby Surround 7.1 bereits die Wahrnehmung einer Ton-Bewegung über dem Kopf unterstützen, muss sich das menschliche Gehirn durch das Zufügen von Deckenlautsprechern den Helikopter, der über die Köpfe hinweg fliegt, nun nicht mehr vorstellen, sondern kann ihn tatsächlich an der Decke hören.

Für viele Jahre hat das Kino diskrete Leinwandkanäle in Form von linken, mittleren, rechten und ab

und zu auch halb-links und halb-rechts platzierten Lautsprechern genutzt. Diese Lautsprecher decken einen breiten Frequenz- und Pegelbereich ab und erlauben es, Töne an verschiedenen Stellen hinter der Leinwand zu platzieren. Dabei bleibt die Klangfarbe identisch, wenn Geräusche zwischen diesen Lautsprechern hin- und her bewegt werden. In einer klassischen Kino 5.1-Anordnung wird der linke und rechte Surround-Kanal jeweils von einer ganzen Gruppe von Surround-Lautsprechern abgespielt, die dabei alle die gleiche Audioinformation wiedergeben. Solche Anordnungen sind besonders effektiv für »atmosphärische« oder unscharfe Surround-Effekte.

Viele Effekte, die man im wirklichen Leben hört, stammen jedoch von Punkt-Quellen, die präzise um den Zuhörer als Teil der Klanglandschaft platziert werden. Stellen Sie sich vor, Sie sind in einem Restaurant – zusätzlich zur Hintergrundmusik, die von überall gespielt wird, kommen von bestimmten Stellen subtile, aber diskrete Geräusche, wie zum Beispiel ein Mensch, der etwas erzählt, oder das Geklapper eines Messers auf einem Teller. Indem man diese Geräusche diskret im Kinosaal platziert, kann ein höheres Realitätsempfinden geschaffen werden, ohne dass sie auffallen.

Andere Geräusche, beispielsweise ein Gewehrschuss, der hinter dem Publikum abgefeuert wird, können gezielt genutzt werden, um den Zuschauer für einen Moment von der Leinwand abzulenken – durch die genaue Platzierung eines solchen Geräusches gelingt dies wirkungsvoller, als wenn man versuchen würde, es durch ein Array von Lautsprechern nachzubilden. Da man bei Dolby Atmos Surround-Lautsprecher individuell ansteuern kann, um Geräusche als Punktschallquellen wiederzugeben, wird ein noch realistischeres Klangerlebnis erzeugt.

Natürlich ist es die grundsätzliche Aufgabe des Filmtons, die Handlung auf der Leinwand zu unterstützen. Da Atmos mit bis zu fünf Leinwand-Kanälen arbeitet, kann es eine höhere Auflösung und eine verbesserte audio-visuelle Kohärenz für Geräusche oder Dialoge auf der Leinwand bieten. Gleichzeitig verbessert die Möglichkeit, Schallquellen überall in den Surround-Zonen zu platzieren, die audio-visuelle Übertragung von der Leinwand in den Raum. Falls eine Person auf der Leinwand in den Raum in Richtung der Quelle eines Geräuschs sieht, hat der Mischtonmeister die Möglichkeit, den Ton genau dort zu platzieren, wo es der Blickachse des Schauspielers entspricht. Der Effekt wird dabei im gesamten Kinosaal verhältnismäßig einheit-

lich wahrgenommen werden. In einem herkömmlichen 5.1 oder Dolby Surround 7.1 Mix wäre die Wirkung deutlich stärker von der Sitzposition abhängig.

Abgesehen von den räumlichen Vorteilen kann auch die Klangqualität gegenüber bisher aktuellen Mehrkanalsystemen verbessert werden. Die Klangfarbe mancher Töne, wie zum Beispiel Dampf, der aus einer gebrochenen Leitung zischt, kann leiden, wenn der Ton über ein Array von Lautsprechern reproduziert wird. Die Möglichkeit, solche Töne nun von einem einzelnen Lautsprecher wiedergeben zu lassen, gibt dem Mischtonmeister die Möglichkeit, solche Klangartefakte zu vermeiden und damit dem Zuschauer ein wirklichkeitsnäheres Erleben zu bieten. Zur Anpassung an verschiedene Räume umfasst Dolby Atmos z.B. das Bass-Management für die Surround-Lautsprecher und eine automatisierte Raum-Korrektur, die zum Ziel hat, dass der Mischtonmeister beliebige Lautsprecher ansteuern kann, unabhängig ob auf der Leinwand oder nicht, ohne sich um eine klangfarbliche Anpassung sorgen zu müssen. Er kennt ja die verschiedenen Abspielräume nicht und kann auch nicht Anpassungen für einzelne produzieren.

Audio-Objekte

Um Sound-Designern und Mischtonmeistern zu ermöglichen, Töne exakt im Zuschauerraum zu platzie-

ren, muss man ihnen mehr Kontrolle geben. Dazu gehört es, die Art und Weise, wie Töne designt und gemischt werden, zu ändern, indem man Audioobjekte und Positionsdaten verwendet. Audio-Objekte können als Gruppen von Klangelementen betrachtet werden, die sich an derselben physikalischen Position im Auditorium befinden. Die Objekte können statisch oder dynamisch sein und sind mit Metadaten versehen, die unter anderem die Position des Tons zu jedem beliebigen Zeitpunkt des Films bestimmen. Wenn man die Objekte im Kino wiedergibt, werden sie anhand ihrer Positionsdaten auf die im Kinosaal vorhandene Lautsprecherkonfiguration gerendert. Dabei sind die Objekte nicht an eine feste Kanalkonfiguration gebunden.

Obwohl dieses Konzept ein Umdenken zum bisherigen Umgang mit Audio im Kino darstellt, ähnelt es jedoch stark der derzeitigen Funktionsweise von Audio-Workstations: Eine Spur in einer Session kann als Audioobjekt betrachtet werden, und die Panorama-Daten der Spur entsprechen den Positions-Metadaten. Daher können Töne auf der Leinwand genauso bewegt werden, wie es bei herkömmlichen kanalbezogenen Systemen möglich ist, aber Töne, die für die Surrounds bestimmt sind, können über einzelne, diskrete Lautsprecher wiedergegeben werden, falls gewünscht.

Der Gebrauch von Audioobjekten kann für diskrete Sound-Effekte gewünscht sein, aber es gibt auch Aspekte eines Kino-Soundtracks, die weiterhin in

einem kanalbasierten System am besten funktionieren: Viele atmosphärische Geräusche oder Hallanteile profitieren davon, wenn sie von einem Lautsprecher-Array wiedergegeben werden. Man könnte diese Geräusche wie Objekte behandeln, die eine so große »Ausdehnung« haben, dass sie ein komplettes Lautsprecherarray ausfüllen. Allerdings kann es von Vorteil sein, einen Teil der kanalbasierten Funktionalität herkömmlicher Systeme beizubehalten, um damit weitgehend kompatibel mit derzeitigen Postproduktions-Arbeitsabläufen zu bleiben. Aus diesem Grund hat Dolby einen hybriden Ansatz bei Dolby Atmos gewählt, da es beides unterstützt, nämlich Audio Objekte und »Beds« aus kanal-basierenden Submixes, oder Stems, die entweder zusammengemischt oder separat vorliegen können, abhängig vom gewünschten Workflow der Filmemacher. Diese Beds können in verschiedenen kanal-basierten Konfigurationen wie zum Beispiel 5.1, 7.1 oder sogar im 9.1-Format (inklusive Anordnungen von Overhead-Lautsprechern) erstellt werden.

Dolby Atmos erlaubt es, bis zu 128 »Tracks« zu packen, die eine Kombination von einem oder mehreren Beds und den einzelnen Objekten sind. Der Renderer nimmt diese Audio-Tracks und verarbeitet sie entsprechend ihres Signal-Typs. Zum Beispiel werden die Surround-Kanäle der Beds über die Surround-Lautsprecher-Arrays des Kinosaals wiedergegeben. Dies benötigt möglicherweise andere Delays und Entzer-

rungen als einzelne Objekte. Das System unterstützt derzeit das Rendering von Beds und Objekten auf bis zu 64 Lautsprecherausgängen.

Der Wiedergabe-Algorithmus soll auch auf intelligente Weise die Nutzung der Surround-Lautsprecher im Kinosaal verbessern. Indem die Leistungsaufnahme und der Frequenzgang der Surround-Lautsprecher verbessert wurden und ein einheitlicher Abhörpegel für jeden Kanal und jeden Lautsprecher im Kino angestrebt wird, können Objekte, die zwischen der Leinwand und den Surround-Lautsprechern bewegt werden, ihre Lautstärke beibehalten und verändern auch ihre Klangfarbe nicht.

Eine Anordnung von sachgerecht spezifizierten Surround-Lautsprechern hat genug Aussteuerungsreserven, um die maximale Programmdynamik wiederzugeben, die bei Dolby Surround 7.1 oder 5.1 (20 dB über dem Referenzlevel) zur Verfügung steht. Jedoch ist es unwahrscheinlich, dass ein einzelner Surround-Lautsprecher die gleiche Aussteuerungsreserve eines Leinwand-Mehrweg-Lautsprechers besitzt. Dadurch wird es öfter passieren, dass ein im Surround-Feld platziertes Objekt einen größeren Pegel erfordert, als ein einzelner Surround-Lautsprecher schafft. In diesen Fällen wird der Renderer das Schall-Ereignis über die erforderliche Anzahl von Lautsprechern verteilen. Bei

Dolby Atmos kann also die Steigerung der Qualität und der Leistungsfähigkeit der Surround-Lautsprecher die Genauigkeit des Renderings im Kinosaal verbessern.

Zusätzlich ermöglicht die Unterstützung des Bass-Managements der Surround-Lautsprecher durch die Installation von optionalen rückwärtigen Subwoofern eine bessere Ausnutzung der Leistung jedes einzelnen Surround-Lautsprechers und erlaubt auch den Einsatz von kleineren Gehäusen. Und schließlich bewirken zusätzliche seitliche Surround-Lautsprecher näher an der Leinwand, dass Objekte problemlos von dieser in den Surround-Bereich wandern können. Wichtig ist dabei zu wissen, dass diese zusätzlichen seitlichen Surround-Lautsprecher nicht dafür benutzt werden, Inhalte wiederzugeben, die für eine Surround-Konfiguration bestimmt sind (zum Beispiel ein für Dolby Surround 7.1 gerendertes Material, oder in einem 5.1-Bett, das Bestandteil eines Dolby-Atmos-Mix ist), da dies die Wirkung des Seiten-Arrays beeinträchtigen würde.

Im Misch-Studio

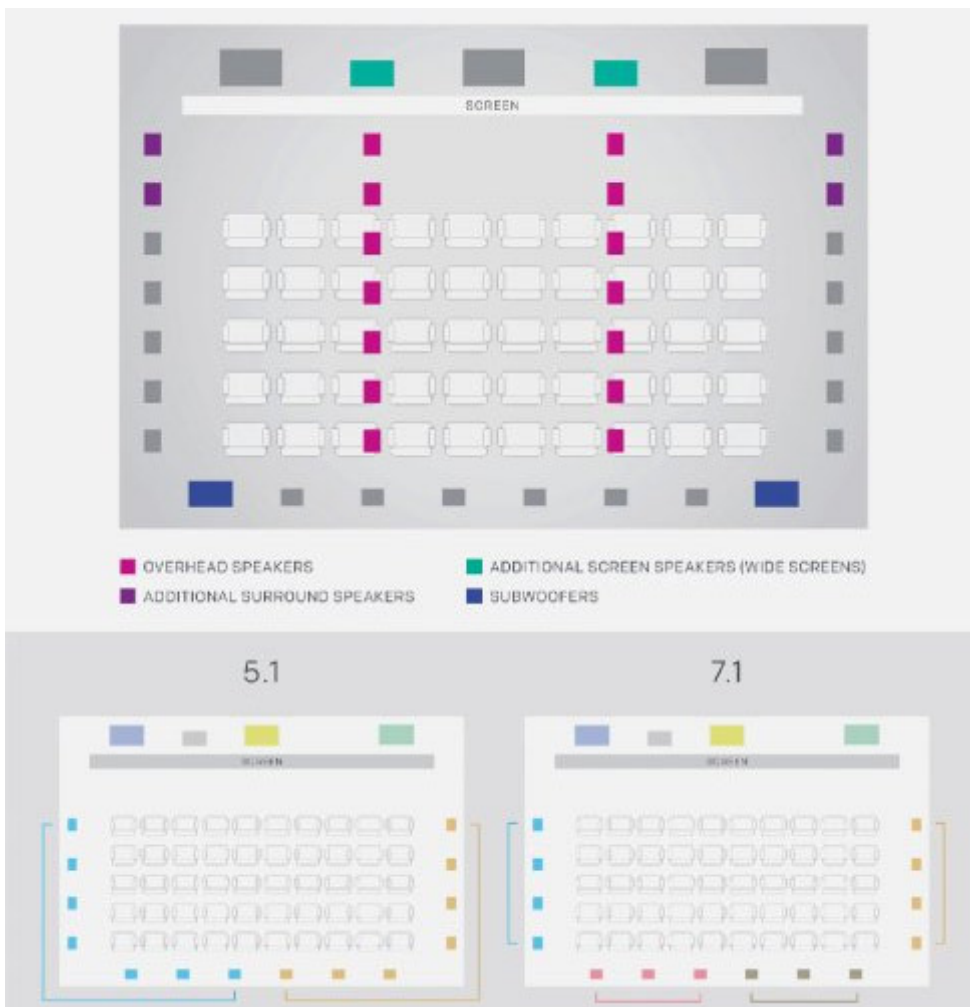
Indem man das hybride Modell der Einbettungen und Objekte anwendet, kann der größte Teil des Sound-Designs, der Schnitt, die Vormischung und die Endabmischung in der gleichen Weise wie bisher ausgeführt

werden. Plug-ins für digitale Audio-Workstations erlauben es, existierende Panning-Techniken im Sound-Design und beim Schnitt weiter zu nutzen. Dadurch ist es möglich, sowohl Einbettungen als auch Objekte in mit 5.1-Workstations ausgestatteten Editing-Räumen festzulegen. Audio- und Metadaten von Objekten werden in einer Vorbereitungs-Sitzung für die Vor- und Endabmischung aufgenommen.

Während der Produktion des Filmtons wird Audio üblicherweise in drei Hauptkategorien geteilt – Dialog, Musik und Effekte. Effekte beinhalten Tongruppen wie Atmos, Menschenmengen oder Bewegungen, die möglicherweise vom Sound-Designer aufgenommen oder künstlich erzeugt werden. Die Effekte können auch Hintergrundgeräusche beinhalten, die von Geräuschemachern erzeugt werden, und Geräusche wie Schritte oder das Zuschlagen von Türen beinhalten. Während des Editings und des Pre-Mixings der kanal-basierten Stems können Dialoge, Effekte bzw. Nebengeräusche, die im gesamten Zuhörer-Raum platziert oder bewegt werden sollen, als Objekt markiert und entsprechend behandelt werden. Abhängig vom Einsatz der Musik oder einer bestimmten Stelle innerhalb des Soundtracks, können auch Musikelemente als Objekte bewegt werden, obwohl es generell wahrscheinlicher ist, sie in den Beds zu behalten.

Die gesamte Musik, alle Dialoge und Effekte werden während der Endabmischung vom Re-Recording-Mixer zusammengebracht. Die Metadaten werden in das Mischpult des Misch-Studios eingespielt, wo Kanalfader, Pan-Regler und Audio-Prozessoren sowohl mit Beds (kanal-basierten Einbettungen), Stems und Audio-Objekten arbeiten können. Die Audio-Metadaten können entweder mit der Mischkonsole oder dem User-Interface der Workstation bearbeitet werden. Der Ton wird über eine Dolby-Rendering- und Mastering-Unit (RMU) abgehört, die das Kernstück des Studiokontrollsystems bildet und die kanal-basierten Einbettungen und Audioobjekte zusammenbringt. Die RMU gibt den Ton je nach der Platzierung der Lautsprecher im Misch-Studio wieder und bietet die Möglichkeit, verschiedene Konfigurationen zu rendern. Auf diese Weise kann der Mischtonmeister bedingtes Rendering nutzen, um damit zu kontrollieren, wie der Ton z.B. bei einer Dolby-Surround-7.1-Konfiguration gerendert wird. Und er kann überprüfen, wie der Film in den skalierbaren Umgebungen, die Dolby Atmos erlaubt, wiedergegeben wird.

Während der Endabmischung werden die Einbettungen, die Objektaudiodaten und verbundenen Metadaten aufgenommen, um einen Printmaster zu erstellen. Dieser enthält einen Dolby-Atmos-Mix und andere Versionen wie Kino-Mischungen für Dolby Surround 7.1 oder 5.1. Dieser Printmaster wird im Mischstudio signiert und mit einem standardisierten MXF-Wrapper verpackt, und als Standard-DCP an die Digital-Cine-



Schema der Positionen der Lautsprechergruppen in Kinos mit Dolby Atmos, 5.1 und 7.1

ma-Packaging-Firma geschickt. Auf diesem Weg bleibt der Inhalt bis zur Filmtheaterrückführung uneditiert. Wie schon seit mehreren Jahrzehnten Standard, wird das Mischstudio von Dolby-Sound-Beratern in genau der gleichen Weise ausgestattet und kalibriert, um zu garantieren, dass das, was im Studio entwickelt wurde, auch planbar im Kino umgesetzt wird.

Die Dolby-Atmos-Printmaster-Daten beinhalten einen Dolby-Atmos-Mix zusammen mit einem standardmäßigen, kanal-basierten »Main-Audio«-Mix, der entweder mit dem Wiedergabe-Material des Dolby RMU im Mischstudio, oder in einer separaten Mischung erstellt werden kann. Diese Dateien sind innerhalb eines DCP gepackt, der Dolby-Atmos-Ton liegt als zusätzliches Track-File neben den Haupt-Audio-Track-Files vor. Wichtig ist, dass während des Packings, falls erforderlich, die Spuren für Hör- (Hearing Impaired / HI) und Sehbehinderte (Visually Impaired Narration / VI-N) hinzugefügt werden können.

Nach der Erstellung des DCP wird die Haupt-Audio-MXF-Datei gemäß der üblichen SMPTE-Spezifikationen verschlüsselt. Die Atmos-MXF-Datei wird auch wahlweise mit einem symmetrischen Content-Schlüssel gemäß SMPTE-Spezifikation verschlüsselt.

Folglich kann man ein Dolby-Atmos-DCP als ein Datenpaket sicher zu jedem DCI-konformen Server schicken, der es als ein zulässiges Paket identifiziert und es entsprechend aufnimmt. Falls das digitale Kinostudio darauf ausgelegt ist, Dolby-Atmos-Tonspuren wiederzugeben, wird das File der Dolby-Atmos-Spur automatisch am Server aufgenommen und dann zur Wiedergabe an den Dolby-Atmos-Kinoprozessor übermittelt. Da auch die Daten für Dolby Surround 7.1 oder 5.1 verfügbar sind, kann das System falls nötig zwischen beiden wechseln.

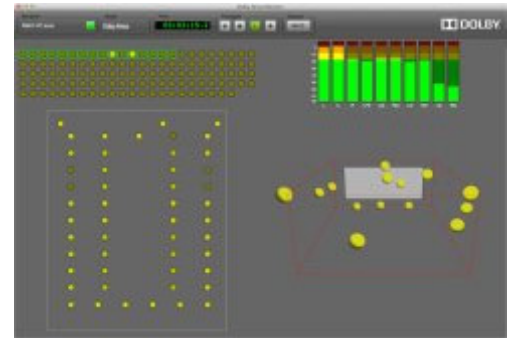
Die Einführung von Dolby Atmos und des neuen Kinoprozessors verändert die Art und Weise, wie Filmtheater installiert, kalibriert und instand gehalten wer-

den. Durch die Einführung vieler weiterer möglicher Lautsprecherausgänge, jeder individuell angeglichen und angesteuert, besteht eine Notwendigkeit für einen intelligenten und zeiteffizienten automatischen Raumausgleich/Dämpfung. Gekoppelt mit der Fähigkeit, manuell jede automatische Raumentzerrung anzupassen, ist es entscheidend, dass der qualifizierte Techniker genau weiß, welches Processing für einen bestimmten Lautsprecher-Kanal angewandt wird, um die richtigen Entscheidungen zu treffen, wenn er ein Filmtheater anpasst.

Dolby gibt Empfehlungen für eine ideale Lautsprecheranordnung im Gebrauch mit Dolby Atmos Soundtracks; aber Dolby Atmos ist so konzipiert, dass sowohl Kinobesitzer als auch Hersteller von Inhalten entscheiden können, wie sie das neue Format einsetzen wollen. Ein Mischtonmeister kann hören und festlegen, wie der Ton in verschiedenen Lautsprecherkonfigurationen gerendert wird, und ein Kinobesitzer darüber entscheiden, wie viel er in einem Kino investieren will, um das Klangerlebnis in einem festgelegten Budget zu optimieren. Die ideale Anzahl an Lautsprecher-Kanälen variiert abhängig von der Raumgröße – die erste Generation von Dolby Atmos Kino-Prozessoren kann bis zu 64 Ausgangskanäle unterstützen.

64 Kanäle mögen vielleicht übertrieben klingen, wenn man sie mit heutigen zur Verfügung stehenden Konfigurationen vergleicht. Multi-Kanal-Verstärker, die mittlerweile auf dem Markt sind, machen das individuelle Ansteuern von zum Beispiel elf Surround-Lautsprechern auf jeder Seite eines größeren Kinosales zu einem vernünftigen Angebot.

Dass die empfohlene Anordnung von Lautsprechern kompatibel zu vorhandenen Kinosystemen bleibt, ist sehr wichtig, um nicht die Wiedergabe von vorhandenen 5.1- und 7.1-kanal-basierten Formaten zu beeinträchtigen. Dolby Atmos ist anpassbar und kann in einer Vielzahl von Kinosälen genutzt werden,



Monitor-User-Interface des Atmos-Plug-Ins

unabhängig davon, ob sie eine begrenzte Anzahl von Wiedergabe-Kanälen haben oder viele Kanäle mit hoch flexiblen Konfigurationen.

In erster Linie ist Dolby Atmos dazu entwickelt worden, ein Klangerlebnis zu liefern, das alles übertrifft, was derzeit in Filmtheatern zum Einsatz kommt, wie auch bestehende Anwendungsgrenzen anzugehen. Es bietet den Klang-Designern und Mixern eine neue Stufe an kreativer Kontrolle, indem es die heutigen geläufigen, kanal-basierten Mischmethoden mit der Vielseitigkeit des dynamischen Audio-basierten Objektmischens verbindet. Die Flexibilität von objektbasiertem Mischen gewährt eine sehr hohe Kontrolle über die Platzierung und die Bewegung von einzelnen Klängen oder Objekten in einer Kinoumgebung.

Weltweit wurden anfangs etwa 20 Kinos ausgewählt, darunter auch das Empire Leicester Square in London, um dort die Technologie von Dolby Atmos zu demonstrieren. Der erste Film im Dolby-Atmos-Mix – »Brave« von Disney/Pixar – hatte seine Weltpremiere im Dolby Theatre in Hollywood und wurde in 14 mit Dolby Atmos ausgestatteten Kinos in den USA Ende Juni 2012 einem begeisterten Publikum vorgestellt. Der Film kam als »Merida – Legende der Highlands« in die europäischen Kinos. ■ PP