

3D-Ton für Filme, Musik und Spiele

Wer Filme, Musik oder Spiele in Dolby Atmos oder anderen 3D-Formaten hören möchte, steht vor einem Dschungel an Wiedergabemöglichkeiten. Ob über Kopfhörer, Soundbars oder riesige Lautsprecheranlagen – wir beantworten die wichtigsten Fragen.

Von Hartmut Gieselmann

3D-Wiedergabe

? Wie kann ich Filme, Musik oder Spiele in Dolby Atmos und anderen 3D-Formaten über Kopfhörer und Lautsprecher hören?

! Neue 3D-Formate wie Dolby Atmos und DTS:X können Sie mit jeder Lautsprecherkonfiguration abspielen. Egal, ob Sie Mono-Lautsprecher, Stereo-Kopfhörer, ein 5.1 (fünf-Surround-Lautsprecher und ein Subwoofer) oder gar ein 7.4.6-Setup (sieben Surround-Lautsprecher, vier Subwoofer und sechs Deckenlautsprecher) verwenden. Die Decoder in der Abspielsoftware oder in Ihrem AV-Receiver wandeln den Datenstrom für Ihre jeweilige Lautsprecherkonfiguration um. Das ist auch der große Vorteil im Vergleich zu älteren Surround-Formaten, bei denen jede Lautsprecherkonfiguration eine eigene Mischung benötigt.

Ausbau der Heimkinoanlage

? Ich besitze bereits eine 5.1-Anlage. Kann ich diese zu einer Atmos-Anlage mit Deckenlautsprechern aufrüsten?

! Da sowohl Dolby Atmos als auch DTS:X verschiedene Lautsprecherkonfigurationen unterstützen, können Sie Ihre Anlage Stück für Stück weiter ausbauen. Wenn Ihr AV-Receiver älter ist, müssen Sie ihn wahrscheinlich ersetzen und ein Modell wählen, das zusätzlich zwei oder vier Deckenlautsprecher unterstützt. Entscheidend für die Klangqualität ist die Raumkorrektur, mit der der Verstärker Ihre Lautsprecher per Mikrofonmessung an die Raumakustik anpasst. Aktuell

le Systeme mit Audyssey, YPAO und Dirac Live haben wir zuletzt in c't 27/2023, Seite 90 getestet.

Da meist nur wenige Effekte und Umgebungsgeräusche von der Decke kommen, reichen kleinere und günstigere Deckenlautsprecher aus. Um deren Klang besser von den Deckenreflexionen der anderen unteren Lautsprecher zu trennen, kann die Aufhängung eines Deckensegels aus akustischem Dämmmaterial helfen.

Wenn Sie die Verkabelung abschreckt, können Sie alternativ zu Deckenlautsprechern sogenannte Upfiring-Modelle einsetzen, die die Höhenkanäle über die Decke reflektierend „über Bande“ zum Zuhörer spielen. Mit solch einer „Soundprojektion“ arbeiten auch viele Soundbars, um einen Rundum-Effekt zu erzeugen. Die Höhenstaffelung ist dabei aber nicht so differenziert wie mit Deckenlautsprechern.

Zwei Subwoofer

? Warum sollte ich einen zweiten Subwoofer an meine Anlage anschließen? Einer ist doch schon laut genug, dass meine Nachbarn an die Decke klopfen. Oder bekomme ich dann Stereo-Bass?

! Nein, ein zweiter Subwoofer gibt kein Stereosignal wieder und der Bass wird dadurch auch nicht lauter. Sein Zweck ist es vielmehr, die Pegel der tiefen Frequenzen gleichmäßiger im Raum zu verteilen, sodass die Nachbarn weniger gestört werden und man trotzdem an verschiedenen Hörpositionen einen ausgeglichenen Basspegel hat, ohne dass es dröhnt oder wummert. Zwei (oder mehr) kleine Subwoofer sind deshalb besser geeignet als ein großer.

Dazu sollte man raumakustische Besonderheiten bei der Aufstellung beachten und den Frequenzgang und die Phasen der Subwoofer einmessen. Wie das manuell mit der Software Room EQ Wizard oder automatisch mit Dirac Live Bass Control funktioniert, haben wir in der c't 7/2024, Seite 134 ausführlich erklärt.

Kopfhörerwiedergabe

? Welche Kopfhörer eignen sich besonders gut für die Wiedergabe von 3D-Klang?

! Sie benötigen keine speziellen „3D-Kopfhörer“, sondern können die binauralen 3D-Simulationen von Dolby und DTS auf ganz normalen Stereokopfhörern wiedergeben. Diese sollten allerdings einen möglichst ausgeglichenen Frequenzgang haben, um die Wirkung der Filter für den Rundum-Eindruck nicht zu verfälschen. Typische Gaming-Kopfhörer sowie zahlreiche Bluetooth-Modelle sind für die 3D-Wiedergabe meistens schlecht geeignet. Ihr Frequenzgang ist oft stark verzerrt und sie betonen den Bass zu stark, was den Raumeindruck verschlechtert.

Wesentlich besser geeignet sind offene Kopfhörer mit einem möglichst neutralen Frequenzgang. Dazu gehören zum Beispiel der AKG K702 für unter 150 Euro, die HD-600-Serie von Sennheiser ab 300 Euro oder der Ollo S5X 1.1 und Neumann NDH 30 in der Preisklasse über 500 Euro.

Apple-Nutzer können bei den neuesten AirPods sowie den Pro- und Max-Modellen mit iOS-Geräten, Apple TV (4K) und Macs mit M-Prozessor die automatische Bewegungserkennung der Kopfhörer nutzen: Die Klangkulisse scheint im Raum

zu stehen, wenn man den Kopf dreht. Speziell bei den AirPods Max beeinträchtigt die starke Bassbetonung jedoch den Raumeindruck.

3D-Tonformate für Filme

? Wie unterscheiden sich die 3D-Soundformate für Filme?

! Am weitesten verbreitet ist Dolby Atmos. Es wird von vielen Blockbustern und Hollywood-Produktionen sowie von Streaminganbietern wie Netflix, Apple und Disney eingesetzt. Es ist auch das 3D-Format, das am häufigsten auf Blu-ray Discs und UHD-Blu-rays anzutreffen ist.

DTS:X unterscheidet sich zwar in einigen Details, ist qualitativ aber gleichwertig und auf manchen Blu-ray Discs und UHD-Scheiben zu finden. Rakuten.tv ist derzeit der einzige Streamingdienst, der DTS:X bei wenigen Sony-Filmen wie „Equalizer 2“ einsetzt. Dabei wird allerdings ein spezieller Streaming-Codec genutzt, der nur mit Fernsehern dekodiert werden kann, die nach dem „IMAX Enhanced“-Programm zertifiziert wurden. Nähere Infos finden Sie dazu in c't 9/2021, Seite 144.

Das dritte Format ist Auro-3D, das im Unterschied zu Dolby Atmos und DTS:X jedoch nicht objektbasiert, sondern kanalbasiert arbeitet. Filmscheiben mit Auro-3D-Tonspuren sind sehr selten, die bekannteste ist noch „Passengers“. Beliebt ist jedoch Auros Upmixer „AuroMatic“, der Tonspuren in Mono, Stereo, 5.1 und 7.1 auf hintere und obere Lautsprecher ausdehnt. Man findet ihn in AV-Receiver der Oberklasse und kann dort zwischen Presets mit verschiedenen Hall- und Frequenzbearbeitungen wählen.

Streaming-Qualität

? Klingen Atmos-Tonspuren bei Streamingdiensten genauso gut wie auf der Film-Disc?

! Meistens nicht. Ähnlich wie bei der Bildqualität bieten Scheiben eine oft deutlich bessere Tonqualität als die Streamingdienste. Das liegt an den Bitraten der Datenströme. Bei „Im Westen nichts Neues“ streamt Netflix den Atmos-Ton beispielsweise nur mit 768 kbit/s, während die UHD-Scheibe durchschnittlich etwa 4 Mbit/s, in der Spitze sogar über 5 Mbit/s



Bild: Studiocanal

Apocalypse Now wurde bereits Ende der 70er Jahre in aufwendigem Surround-Sound gemischt. Der Atmos-Mix gehört zu den besten derzeit erhältlichen 3D-Tonspuren.

erreicht. Unter der starken Datenkompression der Streaminganbieter leidet vor allem die räumliche Darstellung, aber auch die Dynamik.

Film-Empfehlungen

? Welche Filme könnt ihr als Demoscheiben mit deutschem 3D-Sound empfehlen?

! Die meisten Filme bieten leider nur englische Atmos-Tonspuren an. Überaus empfehlenswerte Titel mit deutschen Atmos-Tonspuren sind die Blockbuster „Mission Impossible: Dead Reckoning“ und „Dune“, die restaurierte Fassung von „Apocalypse Now“ sowie die Neuverfilmung von „Im Westen nichts Neues“. Auch bei ihnen sind die 4K-UHD-Discs den Streamingversionen überlegen.

3D-Musik

? Stücke mit 3D-Sound sind doch nur ein Gimmick und taugen nicht für anspruchsvolle Musik, oder?

! Dieses Vorurteil können wir nicht bestätigen. Die Ergebnisse sind zwar unterschiedlich und es gibt viele Mixe, bei denen die 3D-Effekte übertrieben, falsch oder gar nicht eingesetzt werden. Aber die Tontechniker gewinnen immer mehr an Erfahrung, sodass sie den Raumklang nicht für billige Effekte, sondern eine natürliche Platzierung der Stimmen und Instrumente und einer überzeugenden räumlichen Atmosphäre einsetzen. Nicht umsonst produzieren beispielsweise die Ber-

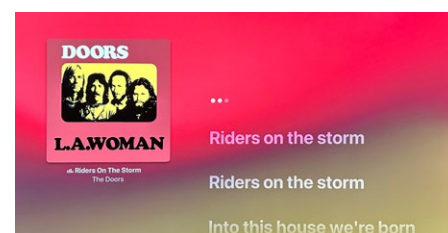
liner Philharmoniker alle ihre Konzerte in Dolby Atmos.

Neben exzellenten 3D-Aufnahmen von Pink Floyd, Kraftwerk, Yello oder Billie Eilish wurden in jüngster Zeit auch Alben von The Doors und Bob Marley gekonnt in Atmos remixed. Das Jazz-Label Blue Note hat wiederum einige Klassiker von Miles Davis & Co. erstaunlich aufgewertet. Eine umfangreiche Playlist mit besonders gelungenen Atmos-Stücken auf Apple Music hat der Autor unter ct.de/ybmu zusammengestellt.

Streaminganbieter

? Auf welchen Wegen kann ich Musik in 3D hören?

! Auf Tonträgern ist das Angebot sehr übersichtlich. Hier gibt es nur eine Handvoll Blu-ray Discs von Kassenschlagern wie „The Dark Side of the Moon“, „Kraftwerk 3-D“ oder Beethovens Symphonien. Für 3D-Musik sind daher drei Streaminganbieter relevant: Amazon Music Unlimited für 10 Euro/Monat, Apple Music für



Selbst alte Aufnahmen wie „Riders on the Storm“ von The Doors gewinnen in der Dolby-Atmos-Mischung eine erstaunliche Klangfülle ohne billige 3D-Effekte.

11 Euro/Monat und Tidal HiFi Plus für 20 Euro/Monat. Außerdem streamt die „Digital Concert Hall“ der Berliner Philharmonie Konzerte in Dolby Atmos für 17 Euro/Monat.

Die drei Streamingdienste unterscheiden sich sowohl in der Auswahl als auch in den Wiedergabeformaten. Bei allen drei Anbietern ist es mitunter schwierig, die richtige 3D-Version eines Albums zu finden, da oft auch ansonsten identische Stereo-Versionen im Katalog stehen oder manche 3D-Songs nach einigen Wochen wieder verschwinden.

Den besten Überblick bietet noch Apple, das sich ausschließlich auf Dolby Atmos konzentriert. Auf der Suchseite der Musik-App findet sich eine eigene Kategorie für 3D-Musik, die aktuelle Alben verschiedener Genres auflistet.

Amazon und Tidal bieten neben Dolby Atmos auch Musik in 360 Real Audio (360RA) an, das von Sony zusammen mit Fraunhofer entwickelt wurde. Allerdings ist die Auswahl bei Amazon und Tidal nach unseren Stichproben kleiner als bei Apple. Sony bietet inzwischen Atmos-Mischungen seiner 360RA-Titel bei Apple Music an. Ein starkes Indiz dafür, dass der Formatkampf inzwischen zugunsten von Dolby entschieden ist.

Amazon hat keine spezielle Übersichtsseite für 3D-Audio. Man muss die Titel auf gut Glück suchen. Die Apple-TV-App von Amazon Music gibt zudem kein 3D-Audio, sondern nur Stereo aus. Tidal bewirbt nur eine kleine Auswahl an 3D-Titeln. Über Tidals Apple-TV-App kommt man nur an Dolby-Atmos-Titel in 3D, 360RA-Versionen erklingen nur in Stereo.

Formatfrage

? Gibt es einen Unterschied zwischen Dolby Atmos und 360 Real Audio, oder klingen beide gleich?

! Beide Formate spielen bei der mobilen Wiedergabe eine vorgerenderte binaurale Version ab, die über gewöhnliche Stereokopfhörer funktioniert. Dabei verwenden Atmos und 360RA unterschiedliche Verfahren und Filter. Bei 360RA wird der Kopfhörerton stärker beeinträchtigt und klingt oft dünn und blechern. Dolby hat seine binauralen Filter besser abgestimmt, aber auch hier gibt es Unterschiede: Apple verwendet angepasste Filter, die insbesondere den Bass anders betonen als die von Tidal und Amazon verwendeten Dolby-Filter.

Das Horror-Adventure Alan Wake 2 überzeugt mit einem besonders gut abgestimmten 3D-Sound.



ter. Dies führt selbst beim Abspielen der gleichen Atmos-Versionen von Musiktiteln über Amazon, Apple oder Tidal manchmal zu Unterschieden in der Klangabstimmung.

Die Wiedergabe von 3D-Audio muss unter Android im Setup der Streaming-Apps von Apple und Amazon aktiviert werden. Bei Amazon kann man dann zwischen Stereo- und 3D-Version umschalten. Dazu tippt man auf den Format-Schriftzug unter der Wiedergabeleiste. Bei 360RA ist dies manchmal nicht möglich. Tidal erlaubt nicht, zwischen Stereo und 3D zu wechseln.

Apple hat eine 3D-Simulation in seine Betriebssysteme integriert. Bei der Wiedergabe mit Apple Music kann man zwischen der Stereo- und der Dolby-Version umschalten, indem man im Kontrollzentrum lange auf den Lautstärkeregler des Kopfhörers und dann auf „3D-Audio“ tippt. Bei Tidal und Amazon sollte man die zusätzliche 3D-Audiosimulation jedoch ausschalten. Deren 3D-Stream ist bereits binaural gefiltert.

Lautstärkeunterschiede

? Warum sind die 3D-Versionen von Musikstücken oft deutlich leiser als die Stereo-Versionen? Dieser Effekt stört mich vor allem beim abwechselnden Hören von 3D- und Stereomusik. Auch mit eingeschalteter Lautstärkenormalisierung gleichen die Apps diesen Effekt nicht vollständig aus.

! Das liegt vor allem daran, dass Dolby für den Atmos-Mix eine durchschnittliche Lautstärke von maximal -18 LUFS erlaubt. Das ist oft 10 Dezibel leiser als typische Stereo-Mixe in den Charts. Dadurch können Atmos-Mischungen aber eine wesentlich höhere Dynamik ausnutzen.

Allerdings werden für Stereo- und 3D-Versionen unterschiedliche Messmethoden verwendet, um ihre Lautstärke zu

bestimmen. Folglich ist der Lautstärkeausgleich bei der Wiedergabe nicht immer optimal. Aus diesem Grund empfehlen wir auch nicht, Stereo- und 3D-Songs in einer Playlist zu mischen.

Spiele mit 3D-Sound

? Welche Spiele könnt ihr für 3D-Sound empfehlen?

! Im Vergleich zu Filmen und Musik kann der 3D-Sound vieler Spiele nicht besonders überzeugen. Das liegt zum einen daran, dass 3D-Soundobjekte selten über dem Kopf des Spielers zu hören sind und die Deckenebene oft stumm bleibt. Zum anderen kämpft der Sound vieler Spiele mit ganz profanen Dingen wie der Lautstärkeregelung und dem richtigen Nachhall einzelner Klangobjekte.

Zu den besseren Vertretern gehört hier noch das aus allen 3D-Rohren schießende „Cyberpunk 2077“: Es platziert extrem viele Geräusche und Stimmen um den Spieler herum, patzt aber gelegentlich bei der Feinjustierung. Da die Abmischung immer automatisch in Echtzeit erfolgt, klingt sie nicht so ausgefeilt wie bei Filmen oder Musik, wo ein Toningenieur alles austüftelt.

Zu den wenigen Titeln, die in 3D eine durchweg überzeugende Soundkulisse aufbauen, gehört das Horror-Adventure „Alan Wake 2“. Eine gute Arbeit haben die Tontechniker auch bei den neueren Teilen der „Resident Evil“-Reihe geleistet. Unter ct.de/ybmu listen wir weitere Spiele mit 3D-Sound auf.

Eigene Musik in 3D

? Kann ich auch als Hobbymusiker 3D-Musik auf den Streamingplattformen veröffentlichen?

! Ja, das ist möglich. In der höchsten Ausbaustufe unterstützen die digitalen Audio-Workstations (DAW) von Apple Logic Pro X, Presonus Studio One, Steinberg Cubase und Nuendo sowie Avid Pro Tools den Renderer für Dolby Atmos. Wie das in Logic funktioniert, erklären wir in c't 4/2022, Seite 142.

Mit dem Dolby-Atmos-Renderer ist auch ein Abhören der Mischung über Kopfhörer möglich. Den fertigen Atmos-Track können Sie über den Vertrieb von Distrokid für eine Zusatzzahlung von 27 US-Dollar pro Song bei den Streamingdiensten veröffentlichen. Ein Song des Autors war anschließend bei Apple Music und Tidal in Atmos abrufbar, Amazon streamt nur die Stereo-Version.

Auch Sony bietet ein Plug-in für 360RA an. Allerdings ist das Format aufgrund der schlechten Qualität des binauralen Renderers für Kopfhörer nicht zu empfehlen.

Wenn Sie Ihre Musik für experimentelle Klanginstallationen oder VR-Spiele

jenseits der großen Streaming-Plattformen abmischen möchten, können Sie auch die DAW Cockos Reaper und das freie Ambisonics-Format nutzen.

Spielkonsolen und PCs

? Welche Konsolen und Betriebssysteme unterstützen 3D-Ton in Spielen?

! Windows 10 und Windows 11 sowie die Xbox-Modelle One, Series X und S unterstützen die Ausgabe von Dolby Atmos und DTS:X. Dazu muss man zwei Apps aus dem Microsoft Store installieren: „Dolby Access“ und „DTS Sound Unbound“. Die Ausgabe über HDMI ist kostenlos. Die Umwandlung über binaurale Filter für Stereokopfhörer kostet 15 US-Dollar für Dolby und 20 US-Dollar für DTS. Da der 3D-Eindruck sowohl vom eigenen Gehör als auch von den Kopfhörern abhängt, kann man beides

vor dem Kauf in den Apps eine Woche ausprobieren.

Die Playstation 5 von Sony nutzt einen eigenen virtuellen 3D-Modus für Fernseher und Kopfhörer. Außerdem kann die Konsole seit Herbst den gesamten Ton über HDMI auch in Dolby Atmos ausgeben (Einstellungen/Ton/Audioausgabe/Audioformat (Priorität): Dolby Atmos). Dies funktioniert unabhängig davon, ob ein Spiel tatsächlich 3D-Sound unterstützt oder nicht. Bei Spielen ohne echten 3D-Sound kann es sich lohnen, die Soundausgabe auf PCM umzustellen und einen Automatic-Upmixer im Verstärker einzuschalten.

Linux und macOS unterstützen weder Dolby Atmos noch DTS:X in Spielen. Für eine räumliche Kopfhörerausgabe verfügen einige Spiele jedoch über eigene binaurale Filter. Diese sind in der Spieleinstellung auswählbar. (hag@ct.de)

Apple Music 3D-Playlist und PS5-Spiele:
ct.de/ybmu