



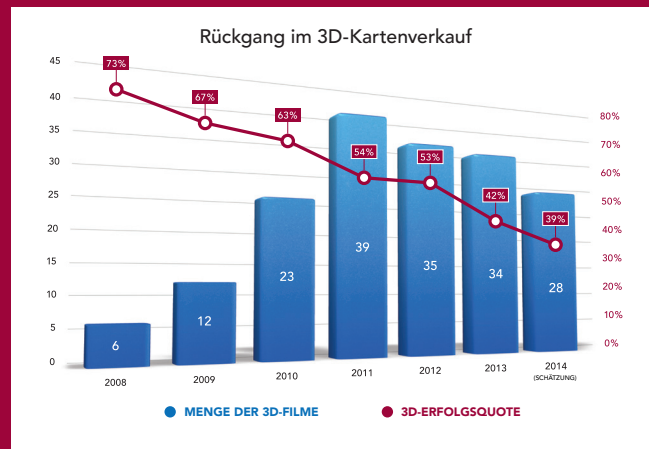
6P-Laserprojektion: 3D-Kino neu definiert

3D-Kino neu definiert

Ein starker Rückgang der Kartenverkäufe für 3D, speziell im Inland, sorgt in der Kinobranche für Unruhe. Was einst als innovative und starke Plattform für Filmemacher, Studios und Kinobetreiber angepriesen wurde, um immersive und eindrucksvolle 3D-Inhalte zu präsentieren, hat das Interesse der Kunden nicht halten können und die Kartenumsätze für 3D stetig schrumpfen lassen.

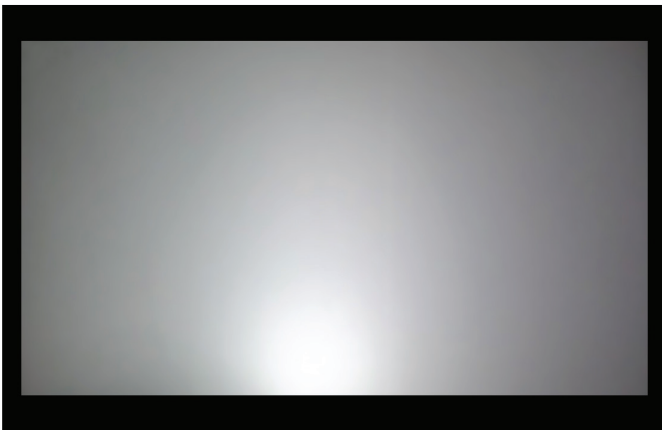
Ein Gesichtspunkt des Problems sind inhaltlicher Natur, was bedeutet, dass Filmemacher Filme in 3D produzieren, die niemals für 3D gedacht waren oder, noch schlimmer, bei der 3D-Produktion allgemein keine gute Arbeit leisten. Zu diesem Thema äußerte sich der Geschäftsführer von Dreamworks Animation, Jeffrey Katzenberg, 2010 öffentlich in einem Interview gegenüber der Variety mit den harten Worten, dass Filmemacher und Studios „die Gans umgebracht haben, die uns goldene Eier gelegt hat“, indem sie „schreckliche“ 3D-Filme in Masse produzierten.¹ Klare und unbarmherzige Bestätigung seiner Ansicht ist die Tatsache, dass die Erfolgsquote von 3D (im Vergleich zu 2D) auf dem US-Markt seither von 67 Prozent im Jahr 2009 auf 42 Prozent im Jahr 2013 gesunken ist.

Dies ist ein ernstzunehmendes Problem, vor allem da die Premium-Kartenpreise für 3D, die der gesamten Branche zugute kommen – vom



▲ Starker Rückgang der inländischen Erfolgsquote von 3D-Filmen.

Studio bis zum Kinobetreiber – gleichermaßen stark abnehmen. Dennoch wäre es nicht gerecht, die gesamte Schuld auf die Hollywood-Studios abzuwälzen – auch Technologielieferanten, Systemintegratoren und Kinobetreiber müssen Verantwortung dafür übernehmen und die möglichen Auswirkungen verstehen, die Entscheidungen im Technologiebereich für das Erlebnis 3D insgesamt haben können.



▲ Nicht-gleichmäßiges Bild auf einer Silberleinwand mit hohem Gain.

Wo liegt das Problem von 3D im Kino?

3D-Kino wurde durch die großflächige Umstellung auf digitale Kinoprojektoren möglich. Bei der Konvertierung von Leinwänden auf Digitalkino konzipieren Installateure allgemein Projektionssysteme, die entsprechend DCI (Digital Cinema Initiatives)-Spezifizierung 14 fL auf der Leinwand erreichen. Allerdings werden die Kriterien der Technik gemeinhin in der Annahme definiert, dass Filme in 2D gezeigt werden. Das Problem entsteht dadurch, dass 3D-Ausrüstung (Polarisationsfilter, Räder, Brillen etc.) im Endeffekt zwischen 70 und 90 Prozent des Lichtes absorbieren und nur ein kleiner Rest der 14 fL bleibt. Das führt dazu, dass Zuschauer sich anstrengen müssen, um die Details zu erkennen, aus denen sich das Bild zusammensetzt; Motive verschwinden im Hintergrund und Farben werden unnatürlich. Direkt vergleichbar ist das Ansehen eines Films bei geringer Helligkeit mit dem Lesen von Texten bei schlechten Lichtverhältnissen, Kopfschmerzen und Augenprobleme eingeschlossen.

Dazu kommt noch, dass die meisten 3D-Systeme eine Silberleinwand mit hohem Gain erfordern, was einen hellen Fleck auf der Leinwand direkt vor dem Zuschauer erzeugt, während die Helligkeit in Richtung Rand stark abfällt. Alles andere als ein natürliches und immersives Erlebnis. Bis Leinwandhersteller gleichmäßig gestaltete Oberflächen entwickeln, die Lichtpolarisierung aufrechterhalten können, ist die einzige Möglichkeit für natürliches und immersives 3D der Einsatz von weißen Leinwänden mit geringem Gain.

¹ „Katzenberg: Biz at 3D crossroads“ Variety, April 2010

Stereopsis

Weiterhin zu berücksichtigen ist die Stereopsis. Hierbei handelt es sich um den optischen Vorgang, der es ermöglicht, dass zwei Augen zwei verschiedene Bilder wahrnehmen, die minimal versetzt sind. Das menschliche Gehirn nimmt diese zwei Bilder auf und schafft aus ihnen unter Berücksichtigung kritischer Signale wie relative Größe und räumliche Ausrichtung ein einziges, mentales Bild mit stimmiger Tiefenwahrnehmung.

Die zwei Bilder werden normalerweise gleichzeitig registriert. Meist jedoch, von seltenen Ausnahmen abgesehen, werden 3D-Filme gezeigt, indem Bilder für linkes und rechtes Auge in schneller Folge durch dasselbe Projektionsobjektiv kommen.

Eine technische Lösung

Es ist allgemein bekannt dass Laser-Projektionssysteme in Verbindung mit der Auswahl passender, effizienter 3D-Ausrüstung, das Helligkeitsproblem von 3D auf den meisten Leinwänden beheben können. Eine öffentliche Christie®-Laserprojektion zeigte 2013 wie ein einziger Projektor mit 72.000 Lumen auf einer 65 Fuß (ca. 20m) breiten Silberleinwand mit hohem Gain in Verbindung mit RealD XL 3D-System 14 fL Helligkeit erzeugte. Dies war ein bahnbrechender Moment für die Branche, da Zuschauer 3D endlich bei entsprechender Helligkeit sehen konnten.

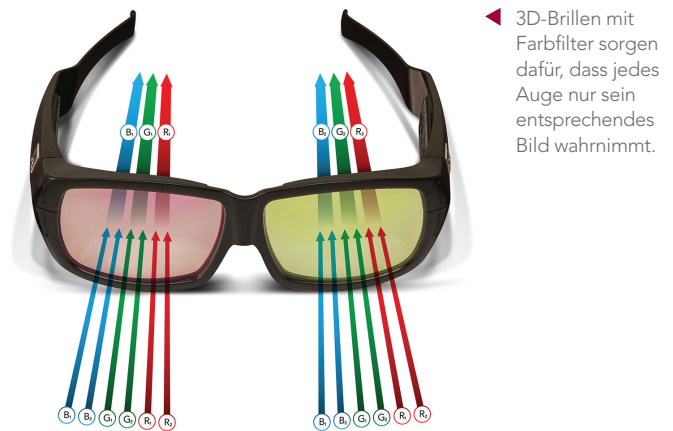
Das System wechselte allerdings nach wie vor zwischen Bildern für linkes und rechtes Auge und bewegte sich am Rande der maximalen Helligkeit, sodass der Einsatz auf einer größeren Leinwand nicht möglich gewesen wäre. Eine denkbar logische Lösung ist die Integration eines zweiten Projektors in das System. Dadurch verdoppelt sich die Lichtleistung und es kann für jedes Auge ein natürliches, beständiges Bild gezeigt werden. Moderne, computerbasierte Ausrichtungstechnologie, wie sie vom System Christie Duo verwendet wird, kann den Aufwand ersparen, Dualprojektionssysteme für Kinovorführungszwecke präzise ausgerichtet zu halten.

Ein weiterer Makel der Christie-Demonstration bestand darin, dass das verwendete 3D-System eine nicht-gleichmäßige Silberleinwand mit hohem Gain benötigte, um die Lichtpolarisierung aufrechtzuerhalten. Derzeit gibt es lediglich zwei 3D-Alternativen für weiße Projektionsflächen mit niedrigem Gain. Ein System arbeitet mit Shutterbrillen, die zwischen linkem und rechtem Bild aus einem Projektor hin- und herschalten, wobei die Augen abwechselnd abgedeckt werden sodass nur das jeweils vorgesehene Bild wahrgenommen wird. Diese Methode ist hinsichtlich der Helligkeit äußerst ineffizient und aufgrund der Stereopsis weniger ideal; von einigen jedoch wird die Gesamterfahrung aufgrund des gleichmäßigen Bildes als besser empfunden.

Die andere Lösung, die für weiße Leinwände mit niedrigem Gain existiert ist 3D auf Basis von Farbtrennung. Diese Methode zielt darauf ab, dass projizierte Bilder auf der Leinwand aus der Kombination einzelner Pixel in den Grundfarben Rot, Grün und Blau (RGB) bestehen. Speziell entwickelte Brillen können bestimmte Lichtwellenlängen auf dem Weg zum Auge herausfiltern. Durch die Projektion von Bildern für je ein Auge aus einer Kombination von RGB-Grundfarben ($R_1G_1B_1$ für ein

Das bedeutet, dass das Gehirn linkes und rechtes Augenbild zeitlich versetzt erhält und somit die zusätzliche Aufgabe erfüllen muss, die zeitliche Abweichung auszugleichen. Diese unnatürliche Funktion, die von den meisten Menschen nicht wahrgenommen wird, trägt zur allgemeinen Ermüdung oder dem Auftreten von Kopfschmerzen bei Zuschauern bei und führt in Ausnahmefällen sogar zu Übelkeit oder Kinetose beim Konsum von 3D-Inhalten. Die ideale Lösung ist es, gleichzeitige und durchgängige Bilder für beide Augen unabhängig zu zeigen, anstatt schnell zwischen ihnen hin- und herzuschalten.

Auge, $R_2G_2B_2$ für das andere) können die Filterbrillen eingesetzt werden, damit jedes Auge nur das entsprechende Bild wahrnimmt.



Diese Methode wird für das 3D-System der Dolby® Laboratories eingesetzt und gilt allgemein als bestes 3D-System für präzise Farbwiedergabe und natürlich immersives, gleichmäßiges 3D, speziell wenn zwei Projektoren dafür zum Einsatz kommen, Bilder für linkes und rechtes Auge gleichzeitig zu generieren. Das Dolby 3D-System ist seit einigen Jahren verfügbar; ein großer Nachteil für lampenbasierte Systeme ist allerdings, dass der Isolierungsvorgang von zwei RGB-Grundfarben aus dem Xenon-Spektrum ineffizient ist und das Problem der geringen Helligkeit in Sälen mit großen Leinwänden noch verschlimmert.

Es liegt also die Konsequenz nahe, die verbesserte Helligkeit der Laserprojektion mit der überlegenen Bildqualität der Farbtrennung zu verbinden. Leider jedoch ist die Lösung nicht ganz so einfach. Üblicherweise produzieren Laser-Projektionssysteme Licht durch die Kombination eines einzelnen Sets von RGB-Grundfarben, aus denen das Bild entsteht. Dies wird 3P (3-Primary) genannt und ist die ideale Lösung für 2D-Projektion in Kino und anderen Branchen. Bei 3P gibt es allerdings schlicht und ergreifend keine „Lichtenergie“ auf den zweiten Lichtwellenlängen, welche aus der Lichtquelle für das Bild des zweiten Auges extrahiert werden könnte. Um ein farbgetrenntes Bild für das zweite Auge zu erzeugen, werden drei weitere Laser-Grundfarben an der Lichtquelle benötigt – woraus ein Lasersystem entsteht, das passenderweise 6P (6-Primary) genannt wird.

6P-Laserprojektion

In einem 6P-Laserprojektionssystem werden die erforderlichen Lichtwellenlängen direkt an der Lichtquelle erzeugt, ohne dass beim Isolieren der spezifischen Farben für die getrennten Bilder für jedes Auge Licht verloren geht. Im Ergebnis hat ein duales 6P-System beinahe die doppelte Lichteffizienz der effizientesten heute erhältlichen 3D-Systeme – mit dem zusätzlichen Vorteil, dass keine ungleichmäßige Silberleinwand mit hohem Gain benötigt wird. Zudem ist ein 6P-Lasersystem leicht mit zwei Projektionsköpfen in einer Christie Duo-Konfiguration umzusetzen, wobei jeder Projektionskopf im Vorfeld linkem bzw. rechtem Bild zugeordnet und entsprechend getrennt mit seinem jeweiligen RGB-Laserset verbunden wird.

Bei der Erwägung eines 6P-3D-Projektionssystems mit zwei Köpfen ist es nur vernünftig, Systemdesigns mit nur einem Projektionskopf in Betracht zu ziehen, da der zusätzliche Kopf vermeintlich Kosten und Komplexität mit sich bringt. Wenn man allerdings berücksichtigt, was mit einem 6P-Laser möglich wird, ist ein System mit zwei Köpfen die einzig sinnvolle verfügbare Lösung. Die realistische Alternative für Hochleistungs-Kinosysteme ist die Projektion von Bildern für linkes und rechtes Auge in schneller Folge über einen einzelnen Kopf, was jedoch im Hinblick auf die zuvor genannten Schwierigkeiten mit der Stereopsis ganz klar nicht optimal ist.

Wichtiger ist jedoch, dass ein 6P-System mit Einzelkopf weniger als die Hälfte der Lichteffizienz eines Systems mit zwei Köpfen aufweist, das Bilder für links und rechts gleichzeitig zeigt. Um ein Wechselbild anzuzeigen, müssen $R_1G_1B_1$ und $R_2G_2B_2$ abwechselnd entweder deaktiviert oder mechanisch ausgeblendet werden. Das bedeutet, dass jedes Laserset weniger als die Hälfte der Zeit aktiv ist, wenn man Umschalten sowie Farbübergänge mit einbezieht, die durch absolute Dunkelheit ausgeglichen werden müssen. Daher benötigt ein 6P-Lasersystem mindestens doppelt so viele Laser, um dieselbe 3D-Lichtleistung zu erreichen wie ein duales 6P-Lasersystem. Da die Kosten für Laser aktuell deutlich höher sind als diejenigen für Projektionsköpfe bedeutet das im Endeffekt, dass ein System mit Einzelkopf beinahe doppelt so teuer ausfällt wie ein System mit zwei Köpfen, wenn dieselbe Helligkeit in 3D erzeugt werden soll.

6P-Laserprojektion – Das Kino der Zukunft

Wie bei jeder neuen Technologie müssen frühe Kunden damit rechnen, mehr zu bezahlen und deutliche Preisverfälle für ähnliche Produkte über die ersten Betriebsjahre zu beobachten. Daher ist es entscheidend, dass sich Käufer ausführlich mit den verfügbaren Optionen auseinandersetzen und sichergehen, dass das System, für das sie sich heute entscheiden, sowohl anpassbar ist als auch die Möglichkeit von Upgrades bietet – so wie die modulare Laser-Projektionsarchitektur, die Christie vertreibt.

Die Zukunft des Kinos liegt ganz klar in der 6P-Laserprojektion, die sich in der Zukunft als standardmäßige Lichtquelle für Projektionssysteme durchsetzen wird. Christie wie auch andere Stimmen der Branche sind klar der Meinung, dass Laserprojektion den Maßstab für 3D-Kinos deutlich erhöhen wird und Marktbedürfnisse erfüllen sowie 3D-Kartenverkäufe wieder auf einen Stand bringen wird, der dem verblüffenden 3D-Erlebnis gerecht wird, das der Zuschauer nur im Kinosaal erleben kann.

Warum zwei Köpfe besser sind als einer

Als deutliche Warnung sei gesagt, dass Kinobetreiber keinesfalls in Erwägung ziehen sollten, ein 6P-System mit Einzelkopf mit sequentiell 3D zu kombinieren. Dieser Systemtyp erzeugt nicht nur Flimmereffekte auf der Leinwand, er leidet auch unter einem äußerst ineffizientem Einsatz der Laser für 3D auf Farbtrennungsbasis (im Gegensatz zu einem dualen System) und suboptimaler Leistung für sämtliche anderen 2D- und 3D-Konfigurationen (im Gegensatz zu 3P). Der Käufer kann hier leicht in die Irre geführt werden. Wird ein 6P-Laserprojektor beispielsweise mit 60.000 Lumen ausgewiesen, handelt es sich hierbei meist lediglich um die Spezifikation für die 2D-Lichtleistung; die tatsächliche Lichtleistung in 3D wären also weniger als 30.000 Lumen, wenn das Überblenden oder Shuttern jedes Grundfarbensets eingerechnet wird. In diesem Fall würde die Technologie weder die Nachfrage nach hellerem 3D erfüllen noch eine überzeugende 2D-Lösung darstellen – sie würde nur den aktuellen Hype auf 6P-Laserprojektion ausnutzen.



▲ Die Umsetzung eines 6P-Lasersystems mit zwei Köpfen ist in einer Christie Duo-Konfiguration sehr einfach.

Corporate offices

Christie Digital Systems USA, Inc
USA – Cypress
PH: 714 236 8610

Christie Digital Systems Canada Inc.
Canada – Kitchener
PH: 519 744 8005

EMEA offices

Germany
Willicher Damm 129
D-41066
Mönchengladbach
Germany
PH: +49 2161 664540

United Kingdom
EMEA Regional Head Office
PH: +44 (0) 118 977 8000

Africa
PH: +27 (0)11 510 0094

Eastern Europe
Representative Office
PH: +36 (0)1 47 48 138

France
PH: +33 (0) 1 41 21 44 04

Middle East
PH: +971 (0) 4 320 6688

Spain
PH: +34 91 633 9990

Italy
Independent Sales Consultant Office
PH: +39 (0) 2 9902 1161

Russia
Independent Sales Consultant Office
PH: +7 (495) 930-8961



 For the most current specification information, please visit www.christieemea.com

Copyright 2014 Christie Digital Systems USA, Inc. All rights reserved. All brand names and product names are trademarks, registered trademarks or tradenames of their respective holders. Christie Digital Systems Canada Inc.'s management system is registered to ISO 9001 and ISO 14001. Performance specifications are typical. Due to constant research, specifications are subject to change without notice.
CHRI3815_DE_AUG14

CHRISTIE®