

Almost like real life: the combination of digital high-end projection and 3D filter glasses creates a spatial illusion inside a 3-D theater. The efficiency of the optical imaging system is what counts here.

Fast wie im echten Leben: Im 3D-Kino schafft die Kombination von digitaler High-End-Projektion und 3D-Filterbrille die räumliche Illusion. Entscheidend ist dabei die Effizienz der bildgebenden Optik.

The Fascination of Digital 3-D Cinema

Faszination digitales 3D-Kino

SCHOTT offers components for advanced, high-intensity projectors of the third dimension. SCHOTT liefert lichtstarken Hightech-Projektoren die Komponenten für die dritte Dimension.

OLIVER HAHR

This isn't a movie people watch, but rather experience." The media as well as audiences euphorically celebrated James Cameron's 3-D epic film "Avatar – Return to the World." The fantasy spectacle has raked in 2.8 billion dollars since it premiered on December 17, 2009. It already ranks as the single most successful movie of all time by far. 25 new 3-D movies followed in 2010 and 47 in 2011. This year, digital 3-D versions of Star Wars, Titanic and Ice Age will most likely fill the more than 50,000 movie theaters all over the world that already offer digital 3-D experiences – twice as many as last year. "In 3-D presentations, two slightly different images are supplied from different camera perspectives – one for each eye," explains Tim Sinnaeve, Market Director Digital Cinema at Barco N.V. This Belgian technology firm is one of the world's leading companies in the area of professional visualization products. "The images are usually projected onto the screen on an alternating basis at

Diesen Film sieht man nicht, man erlebt ihn." Euphorisch feierten Presse und Publikum James Camerons 3D-Epos „Avatar – Aufbruch nach Pandora“. 2,8 Milliarden US-Dollar spielte das Fantasy-Spektakel seit der Premiere am 17. Dezember 2009 ein. Es ist der bei weitem größte Kinoerfolg aller Zeiten. 25 neue 3D-Filme folgten in 2010, 47 in 2011. Dieses Jahr sollen digitale 3D-Bearbeitungen von Star Wars, Titanic und Ice Age die mehr als 50.000 Kinosäle weltweit füllen, in denen heute schon digitale 3D-Erlebnisse angeboten werden – ihre Zahl hat sich im vergangenen Jahr ver-

doppelt. „Bei der 3D-Darstellung werden immer zwei perspektivisch leicht unterschiedliche Kamera-Bilder geliefert – eins für jedes Auge“, erklärt Tim Sinnaeve, Market Director Digital Cinema bei Barco N.V. Das belgische Technologieunternehmen ist eines der weltweit führenden Unternehmen für professionelle Visualisierungsprodukte. „Die Bilder werden meist abwechselnd in einer Geschwindigkeit von 144 Hertz auf die Leinwand projiziert. Das ist schneller, als für das Auge wahrnehmbar. Die 3D-Brille, die beim Anschauen eines 3D-Films getragen werden muss, filtert die Bilder so, dass



Photo | Foto: @Alaco



Photo | Foto: SCHOTT/C. Costard

SCHOTT N-BK7® glass is used to manufacture color filter prisms for digital projectors. These can be used to project films onto the screen in up to 35 million colors.

Das Glas SCHOTT N-BK7® wird für Farbfilter-Prismen in Digitalprojektoren genutzt. Damit lassen sich Filme in bis zu 35 Millionen Farben auf die Leinwand projizieren.

a speed of 144 hertz. This is faster than the eye can perceive. The glasses that need to be worn while watching a 3-D movie filter the images in such a way that only the appropriate perspective reaches the left or right retina and thus creates the impression that this area is real inside the brain.” he adds.

For larger audiences, there is currently no alternative to these filter glasses. Without them, the movie would look blurred and out of focus. When several hundred people sit next to or behind each other to watch a movie, the images are transmitted separately to the left and right eye according to color, polarization or time and then selected for the respective eye by the eyeglasses. While filter glasses no longer need to be worn today with home cinema and office applications, these small systems do not come close to achieving the brilliant color experience shown on the big screen. “Digital high-end projectors for big screens display pin sharp images on a surface more

nur die passende Perspektive auf die linke oder rechte Retina trifft und so im Gehirn der Eindruck entsteht, als sei der Raum real.“

An den Filter-Brillen führt bei großem Publikum bislang kein Weg vorbei. Ohne sie wirkt der Film verschwommen und unscharf. Sehen mehrere hundert Zuschauer nebeneinander den Film, werden die Bilder nach Farbe, Polarisation oder Zeit für das linke und das rechte Auge getrennt übertragen und durch die Brille passend für das jeweilige Auge selektiert. Bei Heimkino- und Büro-Anwendungen kann man zwar

heute schon auf Filter-Brillen verzichten. Das brillante Farberlebnis wie auf der großen Leinwand können diese Geräte jedoch bei weitem nicht erreichen.

„Digitale High-End Projektoren für große Leinwände werfen gestochen scharfe Bilder auf eine Fläche von mehr als 200 Quadratmetern. Die Lampen mit bis zu 7 kW Leistung erzeugen einen Lichtfluss von mehr als 40.000 Lumen in 35 Billionen Farben. Da wird jedes noch so kleine Detail erlebbar“, erklärt Tim Sinnaeve. „Diese Systeme sind jahrzehntelang im Dauereinsatz. Alle Komponenten müs- >

than 200 square meters in size. The lamps with up to 7 kW of power produce a flow of light in excess of 40,000 lumens in 35 trillion colors. Even the smallest of details can thus be experienced," Tim Sinnaeve explains. "These systems have been in constant use for decades. All of their components must be able to withstand high energy inside the smallest of spaces. The efficiency of the lens is extremely important here: each increase in light yield produces an even more intense image and lowers the operating costs for the owner," he adds.

In order to meet these demanding requirements, Barco is using SCHOTT N-BK7[®] for color filter prisms that divide the white light of the lamp into the color components red, green, and blue (RGB) and direct it onto optical semiconductors using light guides made of the same material. The light has to travel through the material for distances of 150 mm and more, making SCHOTT's materials key elements for the quality of the projector. Then, the so-called Digital Mirror Devices (DMD; see page 21) reflect the light onto the lens of the projector with the help of up to two million individually steerable micromirrors. This enables the movie to appear on the screen in front of the viewing audience incredibly clearly in 35 trillion colors. "SCHOTT N-BK7[®] is highly homogenous and offers high light yield. It is especially suited for lenses and prisms of cameras and projectors," explains Ralf Reiter, Director Development and Applications at SCHOTT Advanced Optics in Mainz. "For further optimization, we have developed special versions of a variety of different glass types that offer extremely high transmission (HT). SCHOTT N-BK7[®] HT, for instance, delivers minimum transmission of 99.6 percent at a wavelength of 400 nm and a thickness of 25 mm. Within the visible spectrum range of between 400 and 700 nm, the absorption coefficient is three times lower than with standard N-BK7. This means less heat is generated and the risk of image errors is much lower. This also brings a significant improvement in the image quality of these types of projectors" he notes. <|

agnes.huebscher@schott.com

sen hoher Energie auf engstem Raum widerstehen. Entscheidend ist die Effizienz der Optik: Jede Steigerung der Lichtausbeute führt zu einem kräftigeren Bild und geringeren Betriebskosten für den Eigentümer."

Um diese Höchstanforderungen erfüllen zu können, nutzt Barco das Glas SCHOTT N-BK7[®] für die Farbfilter-Prismen, die das weiße Lampenlicht in die Teilfarben Rot, Grün und Blau (RGB) aufteilen und über Lichtleiter aus demselben Material auf optische Halbleiter lenken. Das Licht muss dabei Wege von 150 mm und mehr im Material zurücklegen, was das SCHOTT Material zum Schlüsselement für die Qualität des Projektors macht. Die sogenannten Digital Mirror Devices (DMD; siehe S. 21) reflektieren dann mit bis zu zwei Millionen einzeln steuerbaren Mikrosiegeln das Licht auf das Projektor-Objektiv. So erstrahlt vor dem Auge des Betrachters der Film in 35 Billionen

Farben und in voller Klarheit auf der Leinwand. „SCHOTT N-BK7[®] ist sehr homogen und bietet eine hohe Lichtausbeute. Es eignet sich besonders für Objektive und Prismen von Kameras und Projektoren“, erklärt Ralf Reiter, Leiter Entwicklung und Applikation bei SCHOTT Advanced Optics in Mainz. „Zur weiteren Optimierung haben wir spezielle Glasvarianten mit extrem hoher Transmission (HT) entwickelt. SCHOTT N-BK7[®] HT etwa bietet bei einer Wellenlänge von 400 nm eine Mindesttransmission von 99,6 Prozent bei 25 mm Dicke. Im sichtbaren Spektralbereich zwischen 400 und 700 nm ist der Absorptionskoeffizient um den Faktor 3 niedriger als beim Standard SCHOTT N-BK7[®]. Damit entsteht weniger Wärme und die Gefahr von Bildfehlern wird deutlich verringert, was eine signifikante Verbesserung der Bildqualität dieser Projektoren mit sich bringt.“ <|

agnes.huebscher@schott.com

“Digital high-end projectors display pin sharp images on a surface more than 200 square meters in size.”

„Digitale High-End-Projektoren werfen gestochen scharfe Bilder auf Flächen von über 200 Quadratmetern.“

Tim Sinnaeve, Market Director Digital Cinema, Barco



Photo | Foto: BARCO

DIGITAL CINEMA

The broader public got to enjoy digital projection technology for the first time with George Lucas's "Star Wars: Episode I – The Phantom Menace," in 1999. Two movie theaters in Los Angeles and New York tested the premiere of the Digital Light Processing™ Technology (DLP) developed by Texas Instruments. Today, it can be found in movie theaters, TV studios, events, 3-D simulators, conference rooms, HD television sets and pico projectors all over the world. More than 10 million DLP projection systems have been shipped to 70 manufacturers so far.

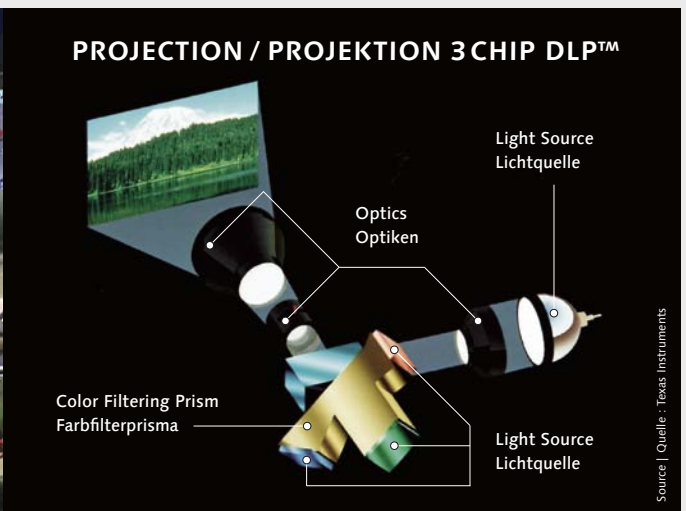
The DLP projection system is based on an optical semiconductor. This chip contains a rectangular field that features up to eight million swiveling mirrors that are less than one-fifth the width of a human hair. Digitally controlled, these microscopic mirrors work like light switches that make individual image points on the projection surface appear

either light or dark several thousand times per second. The longer a mirror reflects light from a strong source onto the projection surface, the brighter this image point will look to the viewer.

Nevertheless, the image does not become colored until the white light of the projection lamp has been divided into the colors red, green and blue. This is done by using a color filter in single-chip systems for data projectors and HD TV systems. Movie projectors or large venue displays that are designed to accommodate extremely high brightness use a prism made of highly transparent glass from SCHOTT, for example. Three Digital Micromirror Devices (DMD) project either red, green or blue image points onto the screen by way of the projector lens. Between 16.7 million and 35 trillion colors can be produced, depending on the DLP system. <|



Photo | Foto : BARCO



DAS DIGITALE KINO

Mit George Lucas' „Star Wars: Episode I – Die dunkle Bedrohung“, trat 1999 die digitale Projektionstechnologie erstmals ins Licht der breiten Öffentlichkeit. Zwei Filmtheater in Los Angeles und New York erprobten bei der Premiere die von Texas Instruments entwickelte Digital Light Processing™ Technologie (DLP). Heute ist sie in Kinos, TV-Studios, bei Events, in 3D-Simulatoren, Konferenzräumen, HDTV-Fernsehgeräten und Pico-Projektoren auf der ganzen Welt im Einsatz. Mehr als 10 Millionen DLP-Projektionssysteme wurden bislang an über 70 Hersteller ausgeliefert.

Das DLP-Projektionssystem basiert auf einem optischen Halbleiter. In diesem Chip befindet sich ein rechteckiges Feld mit bis zu acht Millionen schwenkbaren Spiegeln, die weniger als ein Fünftel der Breite eines menschlichen Haars besitzen. Digital gesteuert, funktionieren die Mikrospiegel wie Lichtschalter, die mehrere Tausend Mal pro

Sekunde einzelne Bildpunkte auf der Projektionsfläche hell oder dunkel schalten. Je länger ein Spiegel das Licht aus einer starken Quelle auf die Projektionsfläche reflektiert, desto heller erscheint der Bildpunkt dem Betrachter.

Farbig wird das Bild jedoch erst, wenn das weiße Licht der Projektionslampe in die Farben Rot, Grün und Blau zerlegt wird. Bei Ein-Chip-Systemen für Datenprojektoren und HDTV-Geräten erfolgt dies über einen Farbfilter. Kino-Projektoren oder Großraumdisplays, die für eine sehr hohe Helligkeit ausgelegt sind, verwenden ein Prisma aus hochtransparentem Glas, zum Beispiel von SCHOTT. Drei Digital Micromirror Devices (DMD) bringen dabei entweder rote, grüne oder blaue Bildpunkte über das Projektor-Objektiv auf die Leinwand. Je nach DLP-System lassen sich 16,7 Millionen bis 35 Billionen Farben erzeugen. <|