

Kompendium für 3D Video und Blu-ray 3D

Von Tom Vaughan

CyberLink

Der Marktführer für Videosoftware

INHALTSVERZEICHNIS

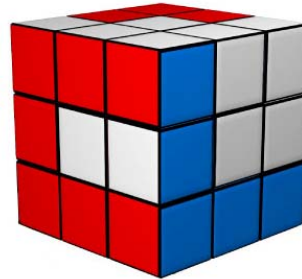
EINFÜHRUNG	3
Was ist 3D?.....	3
Tiefenwahrnehmung	3
Stereoskopische Vision	11
EIN 3D-VIDEO ERSTELLEN.....	12
3D-ANIMIERTE FILME.....	13
3D-VIDEOINHALTE ENKODIEREN UND WIEDERGEHEN	14
RÜCKWÄRTSKOMPATIBLE (HALBAUFLÖSENDE) 3D-ENKODIERUNG	14
WIEDERGABE VON 3D-VIDEOS	16
Anaglyfisches 3D	16
Verwobene Anzeige	16
Polarisierte Wiedergabe + Polarisierte Brillen	17
DLP 3D Television	18
Bildsequenzielle Anzeige (Alternierende Bilder).....	19
Autostereoskopische Anzeigen	20
Kopfbefestigte Anzeigen	21
BLU-RAY 3D	21
Steigerung zu Blu-ray 3D	22
Blu-ray 3D TVs oder Displays.....	22
WICHTIGE ERWÄGUNGEN FÜR 3D-VIDEO	24
EINE AUDIOANALOGIE	27
ÜBER CYBERLINK.....	29

Einführung

Dieses Essay wurde geschrieben, um die Verfahrensweise von 3D-Videos zu erklären, sowie Nutzern die Entscheidung über ihre Nachrüstmöglichkeiten zu erleichtern und ihnen ein besseres 3D-Erlebnis in ihrem Heimkino zu bieten.

Was ist 3D?

3D ist die Abkürzung für „Dreidimensional“. Physische Objekte in der realen Welt können in drei Dimensionen bemessen werden, indem man die Länge, Höhe und Weite des betreffenden Gegenstand berechnet. Wenn wir uns ein Objekt in der realen Welt ansehen, können wir normalerweise nur zwei Dimensionen (Zweidimensionale Sicht) - z.B. Länge und Weite erfassen, aber wir sind auch fähig die Tiefe dieses Gegenstandes wahrzunehmen.



Normalerweise sehen wir die Welt mit zwei Augen, aber jedes Auge ist gegenüber seinem Pendant ein wenig anders positioniert, so dass es einen kleinen Perspektivenunterschied wahrnimmt. Im Grunde genommen denken wir nicht viel über die beiden Perspektiven nach, doch wir alle haben schon mal bewusst die Perspektivenunterschiede beider Augen ausprobiert und festgestellt, wie anders die Sicht im linken und im rechten Auges für sich allein genommen ist.

Trotz der Tatsache, dass jedes Auge ein unterschiedliches Bild wahrnimmt, sehen wir doch unbewusst ein Gesamtbild. In einem Prozess, Stereopsis genannt, kombiniert unser Gehirn die Perspektiven beider Augen zu einem einzigen Bild und das Endresultat davon ist ein dreidimensionaler Eindruck mit Tiefenwahrnehmung. Das Wort „Stereopsis“ setzt sich zusammen aus den griechischen Wörtern Stereo, was „Solide“ und Opsi was „Sicht“ bedeutet. Stereopsis wurde im Übrigen zuerst 1838 von Charles Whetstone beschrieben, aber Künstler und Wissenschaftler sind seither gleichermassen von dem Thema fasziniert.

Während die meisten Menschen 3D normal wahrnehmen können, leiden zwischen drei und 15 Prozent der an einer 3D-Sehbinderung. Abhängig von der Qualität einer 3D-Präsentation ist es diesen Menschen nicht oder nur begrenzt möglich, 3D-Tiefe wahrzunehmen. Gründe dafür sind zumeist eine merklich schlechtere Sehstärke eines Auges oder die Unfähigkeit beide Augen auf einen inneren Punkt zu konzentrieren.

Tiefenwahrnehmung

Normalerweise verfügen Menschen über zwei funktionale Augen. Diese „Binokulare Sicht“ befähigt zur Tiefenwahrnehmung und lässt zum Beispiel einen Jäger die Distanz zu seiner Beute abschätzen. Doch Tiefenwahrnehmung resultiert auch aus einer Vielzahl an monokularen Hinweisen. Diese monokularen Hinweise

sind sehr wichtig für die Erstellung eines guten 3D-Videos, da das Gehirn erwartet, dass stereoskopische Wahrnehmung der 2D-Wahrnehmung von den Szenen nahtlos kommt, welche Sie sich ansehen.

Monokulare Hinweise sind u.a.:

Ihre Erinnerung an die Größen und Formen von verschiedenen Objekten – kombiniert mit den relativen Größenverhältnissen, welche Sie wahrnehmen, ermöglicht es Ihnen Distanzen abzuschätzen. Als Beispiel sei folgendes Foto angeführt. Wenn Sie mit der Größe der Ziegelsteine vertraut sind, auf denen das Eichhörnchen steht, können Sie auch gleichzeitig die Größe des Tiers und die seine Distanz abschätzen.



Perspektive – Objekte in größerer Distanz erscheinen kleiner als nahgelegene Objekte. Parallele Linien scheinen bei zunehmender Distanz zusammenlaufend. Dieser Effekt ist offensichtlich, wenn Sie auf einer geraden Straße stehen und diese entlangblicken.



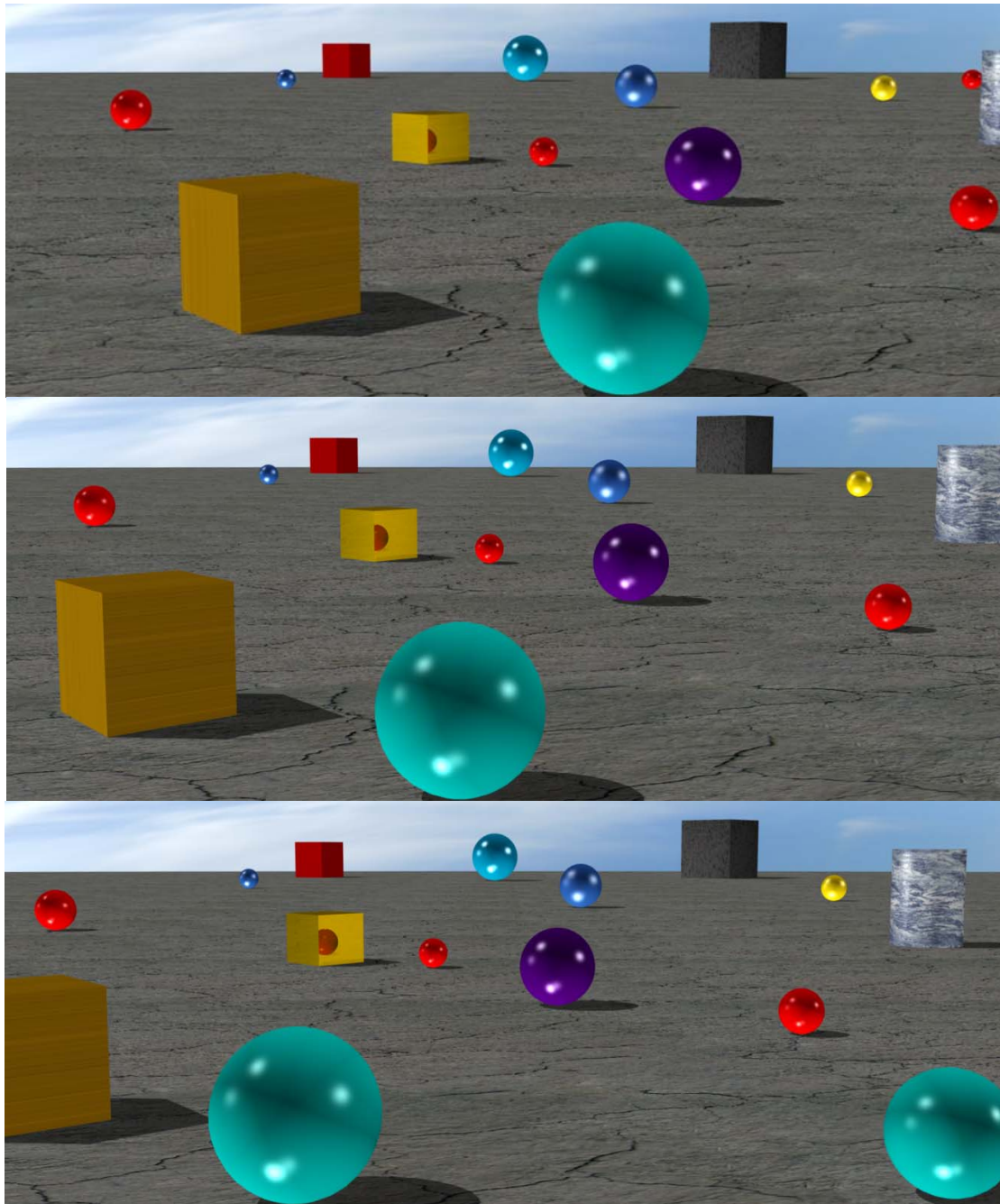


Überlappung (Interposition) – wenn wir zwei Objekte überlappend sehen, bemerken wir automatisch, dass das verdeckte Objekt weiter entfernt ist. In dem folgenden Foto können Sie ohne Schwierigkeiten erkennen, dass der Baum in der Mitte näher zum Betrachter liegt, als das Gebäude dahinter, da der Baum das Gebäude teilweise verdeckt. Auch so können wir Distanzen zu Objekten einfach abschätzen.



Schatten und Höhepunkte – helfen uns Objekte, die hoch aufragen oder im Hintergrund stehen einzuordnen.

Parallax – während wir uns bewegen, bemerken wir, dass die relative Position von nahen Objekten sich schneller verändert, als die von entfernten. In den nachfolgenden Fotos, wird eine Kamerabewegung von links nach rechts über ein dreidimensionales Szenario bewegt. Man kann dabei beobachten, dass näher gelegene Objekte sich dabei schneller im Blickfeld verschieben (von rechts nach links), als weit entfernte.



Parallax ist selbstverständlich nur in der Bewegung wahrzunehmen. Da es sich bei einem Film natürlich um bewegte Bilder handelt, ist Parallax immer ein geeignetes Mittel, um Dreidimensionalität darzustellen.

Texturgradient – auf Oberflächen mit geordneten Mustern, können wir die Distanz auf Grund der Abstände in diesen Mustern beurteilen. Wenn die Abstände und die Motive größer sind, wissen wir, dass diese Stelle näher bei uns liegt. Im folgenden Foto hilft uns das Muster auf den Gehwegen abzuschätzen, wie weit die jeweiligen Personen und Objekte von uns entfernt sind.



Luftqualität – Weit entfernte Objekte sind oft durch Nebel und Dunst nicht oder nur schwer sichtbar.



Räumlichkeit (Fokus) und Konvergenz – Sehen wir Objekte in der realen Welt, welche sich nah bei uns befinden, vollziehen unsere Augen zwei Prozesse, die wichtig für die Klarstellung der Sicht sind. Zum einen konvergieren unsere Augen nach innen, so dass beide Pupillen gleichzeitig auf den Punkt gelenkt sind, den wir fokussieren möchten. Zum anderen wird der Fokus der Augenlinsen durch unsere Augenmuskeln zur Wahrnehmung von Räumlichkeit nachgestellt. Die Bewegungen der Augenmuskeln vermitteln dem Gehirn weitere 3D-Informationen für die räumliche Wahrnehmung.

All diese Hinweise vermitteln Tiefeninformation, selbst dann, wenn wir eine Szene nur mit einem Auge sehen. Sie helfen uns auch Tiefen wahrzunehmen, wenn wir zweidimensionale Bilder betrachten. Künstler und Filmschaffende haben es verstanden, diese wichtigen Mittel der Wahrnehmung für sich zu nutzen, um ihren Fotos, Bildern und Filmen ein Gefühl der Tiefe und der Realität hinzuzufügen.

Natürlich ist ein 2D-Film nichts weiter als eine zweidimensionale Fläche, die einen 3D-Effekt vortäuscht. Sobald Sie einen 2D-Film sehen, sind und bleiben Ihre Augen während der Wiedergabe auf den Bildschirm fixiert (der immer in der selben Sichtdistanz verweilt). Sie benötigen keine zwei Augen, um Tiefe wahrzunehmen, aber Sie benötigen zwei Augen, um 3D zu sehen.

3D-Filme vermitteln jene Bilder, die Sie sehen würden, wenn Sie in der Position der 3D-Kamera stünden. Objekte erscheinen in verschiedenen Distanzen angeordnet

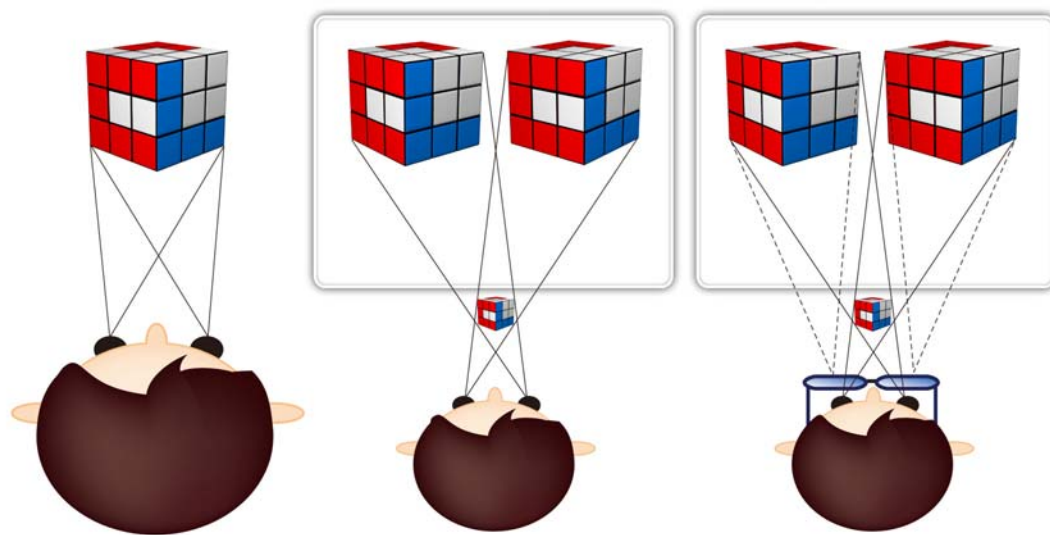
und das Publikum muss seine Augen auf jene unterschiedliche Distanzen fokussieren, um die jeweiligen Objekte in der Szene zu sehen.

Stereoskopische Vision

Zusätzlich zu all den zuvor beschriebenen monoskopischen Tiefenmerkmalen, können die meisten Otto-Normal-Filmgucker mit guter Sehstärke Tiefe auf Grund von unterschiedlichen Bildern für das jeweilige Auge wahrnehmen. Diese „Retinale

Disparität“ wird im visuellen Kortex des Gehirns verarbeitet, woraus eine automatische Kombination von zwei Bildern entsteht, nebst einem Sinn für Objektiefe und Oberflächen.

In der „echten“ Welt sieht jedes Auge eines Augenpaares ein anderes Bild, auf Grund der unterschiedlichen Positionierung. 3D-Videos tragen diesem Phänomen Rechnung, indem Sie das Filmsignal für jedes Auge getrennt abstrahlen.



Ein Betrachter sieht einen Würfel. Jedes Auge hat eine unterschiedliche Perspektive darauf.

Um den Würfel in 3D abzubilden, so dass der Würfel nahe am Betrachter erscheint (auf einer 3D-Anzeige) muss für jedes Auge ein unterschiedliches Bild mit einem leicht verschobenen Blickwinkel projiziert werden.

3D-Brillen müssen genutzt werden, so dass jedes Auge nur die ihm bestimmten Bilder sieht.

Indem man ein separates Bild für jedes Auge zeigt, wird ein 3D-Bild kreiert. Objekte in einem 3D-Bild können im Vorder- oder Hintergrund der Leinwand erscheinen. Wenn das fokale Abstand für das linke und rechte Auge null beträgt (vollständig ineinander konvergierte Bilder), wird das jeweilige betrachtete Objekt vor der Leinwand erscheinen.

Ein 3D-Video erstellen

Um die Illusion zu erzeugen, man wäre „mittendrin“ und um unserem Gehirn zu vermitteln, dass die gesehene Szene so wäre, als würde man sie real erleben, muss die Kamera eine Filmszene für beide Augen separat aufnehmen. 3D-Kameras haben zwei Linsen, welche parallel angeordnet ein paar Zentimeter auseinander liegen. Bei 3D-Kameras gibt es sowohl die mit Einzel-, als auch Doppelobjektiv, letztere mit separaten 3D-Linsen in einer jeweils eigenen Einfassung.

Durch die Aufnahme und spätere Wiedergabe von unterschiedlichen Bildern für jedes Auge können 3D-Filme und Videosysteme Szenen simulieren, die der realen Sicht nahe kommen, welche wir erleben würden, wenn wir in der Position der filmenden 3D-Kamera stünden.

Die spätere „interokulare Distanz“ (Abstand zwischen zwei Augen) liegt bei ungefähr 6,2 cm. Die interokulare Distanz ist die wichtigste Variable in 3D-Kamerasystemen. Je weiter der Abstand zwischen einem Linsenpaar, desto größer ist der 3D-Effekt. Kameras mit einem Linsenabstand von 6,2 cm werden als orthostereoskopisch bezeichnet. Eine solche Konfiguration versucht so genau wie möglich die menschliche Sicht wiederzugeben.



Ein anderer wichtiger Parameter ist der Konvergenzwinkel. Durch die Anordnung von zwei Kameralinsen nebeneinander, ist es möglich, beim Betrachter den Eindruck von vor dem Bildschirm erscheinenden Objekten zu erwecken. Auch Objekte in einer infiniten Distanz werden auf dem Bildschirm wiedergegeben. Um einen stärkeren 3D-Effekt erzeugen zu können, muss die Kameralinse leicht nach innen gewinkelt (konvergiert) werden. Dank dieser Konfiguration können Objekte in dem Abstand, in welchem die optischen Linsen konvergieren, später auf dem Bildschirm erscheinen.

Nähere Objekte erscheinen vor dem Bildschirm, während entferntere dahinter erscheinen. Kameras, wie die Panasonic AG3DA1 (wie oben abgebildet) erlauben es den Konvergenzwinkel so zu justieren, dass die gewünschte Abfluchtung der Distanzen möglich gemacht wird.

3D-animierte Filme

3D-animierte Filme werden mittels 3D-Objektmodellierungssoftware erstellt. Das Genre solcher Filme wurde zuerst von Disney-Pixar mit dem Film Toy Story auf die Leinwand gebracht. Charaktere und Szenarien des Films wurden als dreidimensionale Modelle generiert. Natürlich werden solche Modelle zumeist in 2D-Standardbilder zur Wiedergabe zurückgesetzt. Moderne Computerspiele werden in einer ähnlichen Art und Weise gerendert, allerdings in Echtzeit, wenn man das Spiel spielt.

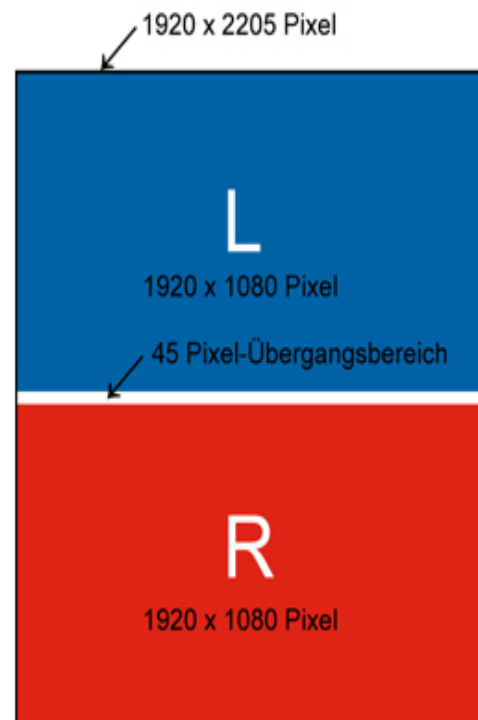


Ein großer Vorteil von 3D-Animationen ist, dass sie auch in 3D-Qualität übersetzt werden können. Um eine 3D-Version eines Filmes zu erhalten, wird er in zwei separate Abschnitte übersetzt - eine für jedes Auge. Für den zweiten Abschnitt bewegt der Filmmacher die Kamera einfach 6,2 cm zur Seite, um das Video für das zweite Auge zu erzeugen.

3D-Videoinhalte enkodieren und wiedergeben

Die bestmögliche Methode zur Enkodierung und Wiedergabe von 3D-Videoprogrammen ist es, die Dateien als mit Dual-Stream synchronisiertes Videoprogramm einzuspeichern und wiederzugeben - mit einem vollqualitativen Stream für jedes Auge. So funktioniert Blu-ray 3D, indem es für jedes Auge die volle „Blu-ray“-Bildqualität als Videoprogramm speichert.

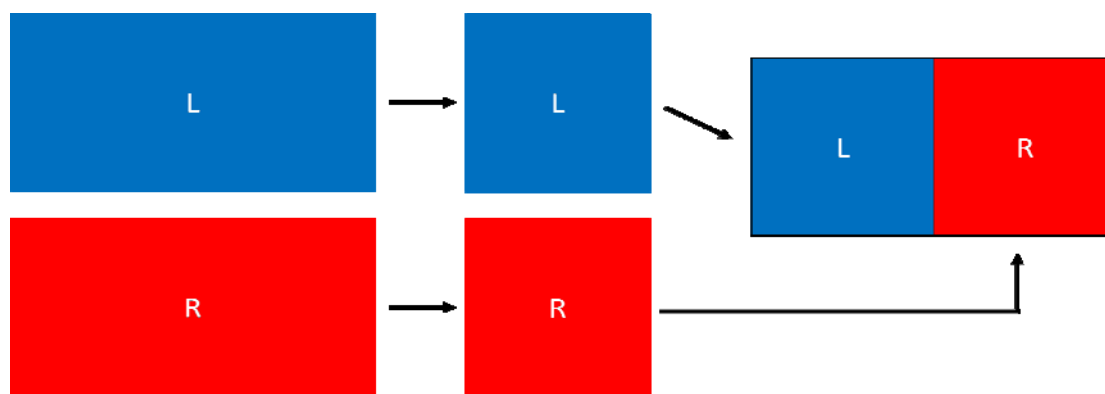
Das HDMI 1.4-Format bietet die Möglichkeit, 3D-stereoskopische Videos in einer Vielzahl von Verfahren auszugeben, inklusive in über-/unterformatierten Bildfeldern mit einer Größe von 1.920 und einer Höhe von 2.205 Pixeln. Die Bilder für das linke und das rechte Auge werden zusammen ausgegeben, um sicherzugehen, dass die Synchronisation immer beibehalten wird, selbst dann, wenn das Signal kurzzeitig verloren geht und wiederhergestellt werden muss.



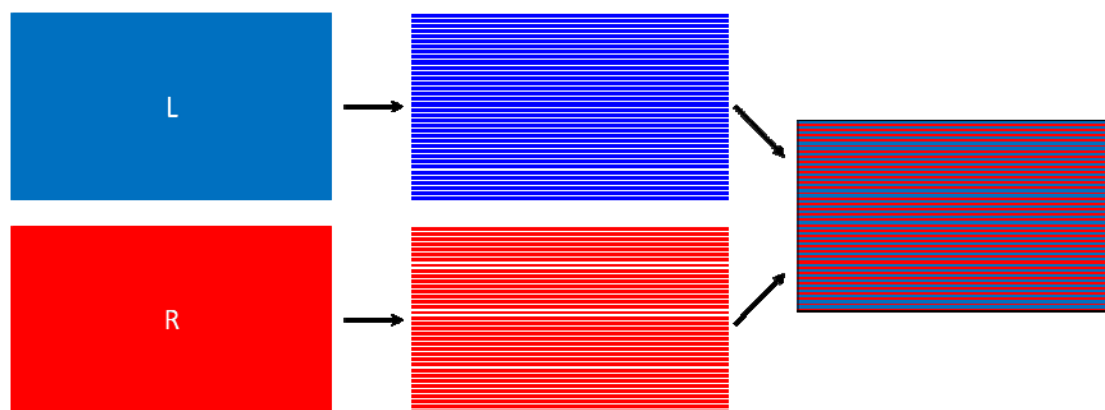
Rückwärtskompatible (halbauflösende) 3D-Enkodierung

Für die Kompatibilität mit existierender Ausrüstung und Videostandards, können 3D-Inhalte komprimiert werden, um einem Standardvideosignal zu entsprechen. Es gibt mehrere Möglichkeiten dies zu tun.

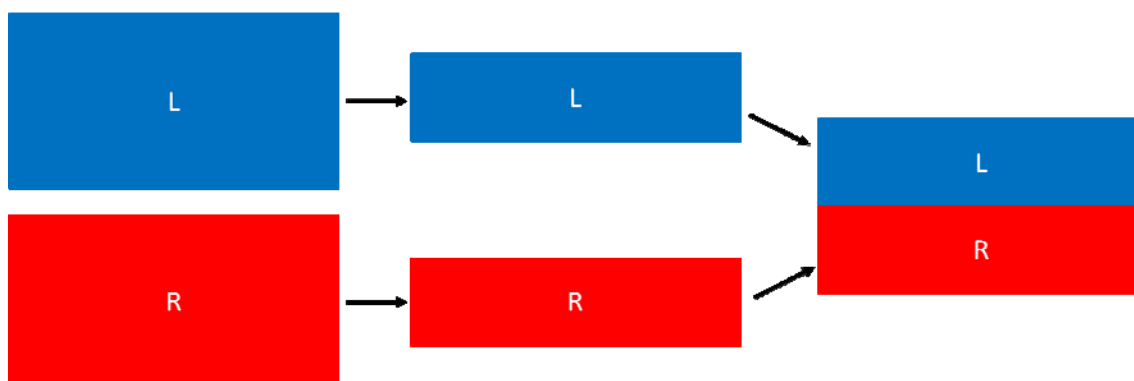
Side-by-Side enkodiert das Video für jedes Auge in das halbe Standardvideobild (das rechte Auge mit Sicht auf die rechte Seite des Rahmens). Dadurch wird das Video für jedes Auge separat mit der Hälfte der horizontalen Auflösung gespeichert (960 x 1.080 Pixel in einem Standard-1080p-Videobild).



Interlaced speichert das Video für jedes Auge in alternierenden horizontalen Linien. Auf Linien mit ungrader Nummerierung wird die Information für das rechte, auf denen mit gerader Nummerierung die für das linke gespeichert. Das Bild für jedes Auge verfügt über eine volle horizontale Auflösung und über die Hälfte der Auflösung in der Vertikalen (1.920 x 540 in einem 1.080p-Videobild).



Over/Under ist ein Format, welches die Bilder für jedes Auge enkodiert, mit halber vertikaler Auflösung übereinanderschichtet und in einem einzigen Videorahmen ausgibt. Das Bild für das linke Auge wird in der oberen Hälfte des Rahmens, das für das rechte in der unteren Hälfte gespeichert. Genau wie bei dem **Interlaced**-Format verfügt das Bild für jedes Auge über die volle horizontale, aber nur über halbe vertikale Auflösung (1.920 x 540 Pixel für einen 1.080p-Videobild).



Wiedergabe von 3D-Videos

Ein stereoskopisches 3D-Video enthält zwei zeitabgefluchtete Videokanäle - einen für jedes Auge. Um ein 3D-Video anzusehen, müssen die Wiedergabetechnik und die 3D-Brille dafür sorgen, dass das jeweilige Auge nur die Bilder sieht, die für dieses bestimmt sind. Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Techniken, die alle ihre spezifischen Stärken, Schwächen und Kosten haben.

Eine 3D-Anzeige muss fähig sein, zwei unterschiedliche Videobilder gleichzeitig auf den selben Bildschirm zu bringen. Hierfür stehen zwei Methoden zur Verfügung: Doppelraster und Wechselrahmen. Jede dieser Methode benötigt eine bestimmte 3D-Brillentechnik, welche dafür konzipiert ist, dass jedes Auge nur die ihm bestimmten Bilder sieht.

Anaglyfisches 3D

Bei der Erwähnung von 3D stellt man sich erst mal die bekannten 3D-Gläser vor, mit einem roten und einem blauen Glas. Diese Brillen nutzen die *anaglyfische* Methode für die 3D-Sicht.



Anaglyfische 3D-Brille



Anaglyfisches Bild

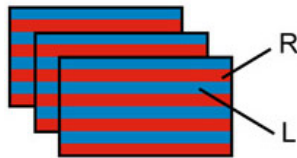
Anaglyfische Bilder werden kreiert, indem man Farbfilter für die Herauslösung von einem Teil des sichtbaren Farbspektrums für das jeweilige Auge anwendet. Die unterschiedlichen Filter der Brille lassen nur die links- beziehungsweise die rechtsdrehenden Wellen durch, wodurch das linke beziehungsweise rechte Auge auch nur die ihm bestimmten Lichtwellen wahrnimmt. Der Nachteil dabei ist, dass durch Lichtfilterung auch ein Teil des Farbenspektrums verloren geht.

Verwobene Anzeige

Verwobene Anzeigen erlauben es, einen einzigen Bildrahmen anzuzeigen, in dem sich die Informationen für beide Augen gleichzeitig befinden. Unterschiedliche Muster können für jedes Auge separat genutzt werden.

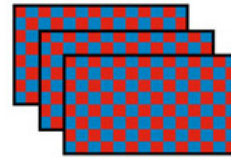
Reihenverwoben

Pixelreihen mit grader Zahl werden für das linke, mit ungerader Zahl für das rechte Auge abgestrahlt.



Schachbrett

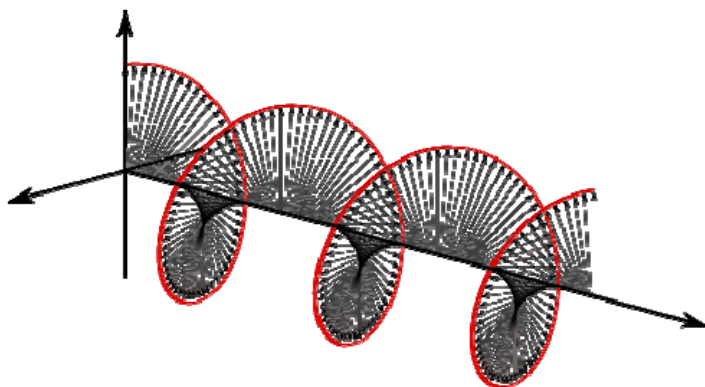
Alternierende Pixel werden abwechselnd für das jeweilige Auge in jeder Reihe verwendet. Die Pixelanordnung für linkes und rechtes Auge sieht daher wie ein Schachbrett aus.



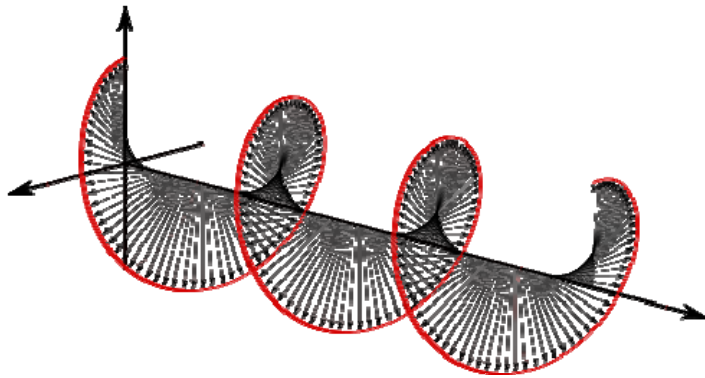
Polarisierte Wiedergabe + Polarisierte Brillen

Moderne TVs und Anzeigeschirme senden Licht von jedem ihrer Pixel aus und zwar in einer Kombination von roten, grünen und blauen Wellenlängen. Die ausgesandten Lichtwellen können gefiltert werden, so dass alles Licht von einer Pixelreihe auf die gleiche elektromagnetische Drehrichtung getrimmt werden kann. Während Licht in einer geraden Linie von der Quelle zu Ihrem Auge wandert, können doch Elemente seines Spektrums ausgefiltert werden, so dass es zwei Polarisationsarten von abgestrahltem Licht gibt (links- und rechtsdrehend).

Stellen Sie sich zum Beispiel vor, dass ein Lichtstrahl entlang einer Spiralchase wandert (siehe untere Grafik). Die Pfeile, die von der Achse wegzeigen markieren die Drehrichtung des elektrischen Feldes im Lichtstrahl (obwohl man Licht nicht als solches wahrnimmt, definieren wir es als elektromagnetische Wellen, welche sich gradlinig ausbreiten). Wenn Sie den Daumen Ihrer linken Hand in der Pfeilrichtung der untigen Spiralachse halten (der Richtung der Lichtbewegung) und dann die Finger zur Faust schließen, markiert die Schließrichtung der Finger die Rotation des elektrischen Feldes im Lichtstrahl. Eine solche Rotationsrichtung ist für **linksdrehendes** Licht charakteristisch.



Die nächste Grafik zeigt die Drehrichtung des elektrischen Feldes im Lichtstrahl nach **rechts**.

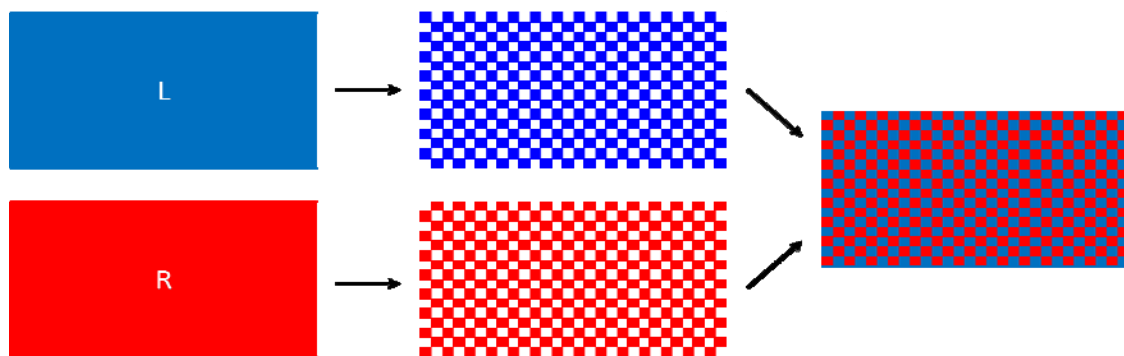


Dank der unterschiedlichen Drehrichtungen des Lichts, können seine Anteile durch einen polarisierten Filtern herausgelöst werden. Linksdrehendes Licht zum Beispiel wird von einem Filter mit gleicher Polarisierung durchgelassen, aber von einem mit einer entgegengesetzten Polarisierung abgeblockt.

So können die Hälfte aller Pixelabstrahlungen für jeweils ein Auge herausgefiltert werden. Anzeigen für 3D werden mit Polarisationsfiltern, welche auf die Pixelreihen im Display abgefluchtet sind gefertigt. Die von dem jeweiligen Pixel abgestrahlten Lichtwellen sind wie gesagt rechts- oder linksdrehend und werden für ein Auge ausgefiltert. Anzumerken ist hierbei, dass die effektive Auflösung von polarisierenden Anzeigeschirmen für jedes Auge nur die Hälfte der gesamten Bildschirmauflösung beträgt.

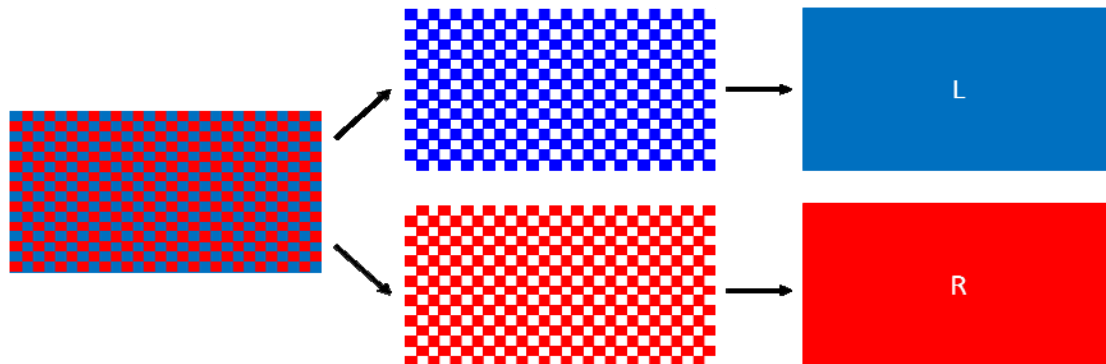
DLP 3D Television

Texas Instruments vergibt mittlerweile Lizenzen für seine Digital Light Projection (DLP)-Technik an Mitsubishi und Samsung und beide Anbieter verkaufen damit ausgerüstete 3D-Fernseher basierend auf Techniken für Hintergrundprojektion. Diese Fernseher sind dafür konzipiert, dort ein 3D-Videosignal aufzunehmen, wo die Bilder für das linke und das rechte Auge in ein Gittermuster - besser bekannt als „Checkerboard“ - zusammengefasst werden. Dadurch ist es möglich 3D-Signale durch eine Standard -HDMI 1.3-Verbindung an ein TV zu senden.



Ein DLP-TV verarbeitet das empfangene Videosignal und entnimmt ihm separat

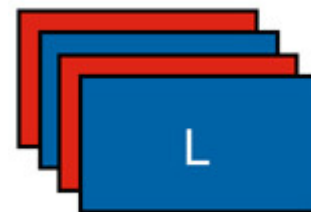
das linke und rechte Bild. Dann steigert es alle Bilder zur vollen TV-Auflösung. DLP 3D-Fernseher nutzen Aktivverschlussbrillen für 3D-Programme mit 120-Hz-sequenziellen Bildern. Die untere und vorherige Grafik geben einen Eindruck über den Ausfilterungsprozess.



DLP-TVs werden als „3D-Bereit“ angepriesen, bis Modelle verfügbar sind, welche einen vollauflösendes Dual-Stream 3D-Videosignal durch HDMI 1.4 unterstützen. Bis dahin sollten Nutzer darauf achten, dass ihr Setup-Blu-ray 3D-Spieler das jeweilige DLP-TV mit Checkerboard-Videosignal unterstützt. Sollte dies nicht der Fall sein, muss noch ein Adapter für 3D-Checkerboard hinzugekauft werden (Mitsubishi bietet 3DC-1000-Adapter an).

Bildsequenzielle Anzeige (Alternierende Bilder)

An Stelle der Verteilung von Pixeln pro Auge, kann die Wiedergabe auch im vollen Rahmen für beide Augen in einer alternierenden Sequenz erfolgen. Um Flackern zu vermeiden, wird das Bild in einer 120 Hertz-Frequenz pro Sekunde abgestrahlt. Ein 120 Hz 3D-Monitor zeigt einen vollauflösenden Rahmen pro 120tel Sekunde jeweils abwechselnd für ein Auge an, so dass jedes Auge bis zu 60 Rahmen pro Sekunde sieht, aber nur für die Hälfte der Wiedergabezeit.



Es ist zu beachten, dass eine rahmensequenzielle Wiedergabe nicht mit einem speziellen Filter modifiziert, sondern lediglich in einer schnellstmöglichen Frequenz abgespielt werden muss, um Flackern zu vermeiden (generell sind 60 Hz oder mehr für jedes Auge erforderlich, um bewusst bemerkbares Flackern zu vermeiden).

Bildsequenzielle Anzeigen (auch bekannt als alternierende Bilder) werden oft in Verbindung mit Liquid Crystal (LC) „Aktivverschluss“-Brillen für 3D-Ansicht in Verbindung gesetzt. Aktive Verschlussbrillen, wie die NVIDIA® 3D Vision™-Gläser, nutzen liquide Kristalllinsen vor jedem Auge. Die Brille erhält ein infrarotes Signal zur Synchronisierung mit einer Basisstation. Dieses Signal wird genutzt, um die Brillengläser mit dem Anzeigebildschirm abzustimmen, so dass zum Beispiel das linke Auge abgedeckt wird, wenn ein für das rechte Auge bestimmter Videobild abstrahlt. (Anmerkung: Es besteht ein „Abschaltintervall“ während des Übergangs

von einem Bild zum nächsten, wo die aktiven Verschlussbrillen die Augen kurz abdecken.)



Aktive Verschlussgläser bieten eine Vielzahl an Vorteilen, inklusive:

- Vollaufklärung – Weil die Bilder sequenziell abgespielt werden, kann jedes Bildfeld die volle Auflösung für ein Auge nutzen. Aktive Verschlussgläser bieten eine Bildqualität, mit der doppelten Pixelaufklärung von polarisierenden Brillen.
- Extrem geringe Querstellung – Jedes Bild wird, dank der elektronischen Signale zur Steuerung der Verschlussfrequenz der Brille, nur durch die Linse des vorgesehenen Auges angezeigt. Wenn die Brillen perfekt auf den Anzeigeschirm abgestimmt und synchronisiert sind, bekommt ein Auge auch nur ausschließlich die Inhalte zu sehen, die für es bestimmt sind. Das Resultat ist ein scharfes und klares 3D-Bild.
- LC-Verschlussbrillen funktionieren unabhängig von der Position Ihres Kopfes und dem Sichtwinkel, wohingegen polarisierte Brillen verringerte Bildqualität aufweisen, falls der Kopf des Betrachters ungünstig positioniert ist. Querstellung tritt bei polarisierten Brille häufig auf, sobald der Betrachter seinen Kopf zur Seite neigt (bei zirkulär polarisierten Gläser tritt diese Problem nicht auf).

Autostereoskopische Anzeigen

Autostereoskopische Anzeigen sind fähig dem Betrachter ein 3D-Bild ohne die Notwendigkeit einer 3D-Brille zu bieten. Hierbei wird das Bild aus einer Fläche von vertikalen Linsen ausgestrahlt. Ist der Betrachter in der richtigen Position sieht sein linkes Auge nur das linke und das rechte Auge nur das rechte Bild. Mittlerweile versuchen sich mehrere Hersteller an dieser Technik. Während autostereoskopische Bildschirme 3D-Genuss ohne Brille bieten, sollten Nutzer immer alle Möglichkeiten zur 3D-Sicht abwägen, bevor sie sich für ein System entscheiden.



Kopfbefestigte Anzeigen

Bei kopfbefestigten Anzeigen handelt es sich um ein Brillenpaar, in welchem sich kleine Anzeigeschirme an Stelle der Gläser befinden. Mit einer kopfbefestigten Anzeige wird immer ein separates Bild für jedes Auge angezeigt. Unglücklicherweise können in Serie gefertigte Brillen dieser Art bisher noch keine digitalen HD-Videosignale anzeigen.



Blu-ray 3D

Bei Blu-ray 3D handelt es sich um ein neues Filmformat, welches schon bald von den Mitgliedsfirmen der Blu-ray Disc Association (BDA) herausgebracht wird. Blu-ray 3D-Filme werden voraussichtlich Mitte 2010 auf dem Markt sein, wodurch eine extrem hohe 3D-Qualität für das Heimkino möglich gemacht wird.



Das physische Format für Blu-ray 3D ist identisch mit allen anderen Formen von Blu-ray-Datenträgern. Das logische Format basiert auf den gegenwärtigen Blu-ray-Audio-/Videoformaten, wurde aber erweitert für die Wiedergabe für 3D-Video in Stereo und 3D-Menüs. Älteren Blu-ray-Geräten ist es nicht möglich 3D-Titel abzuspielen. Während Blu-ray-Spieler mit Set-top für die 3D-Wiedergabe ausgewechselt werden müssen, können Blu-ray-Geräte in PCs nachgerüstet werden. Die Software für einen Blu-ray 3D-Spieler benötigt ein Blu-ray-Laufwerk, welches über eine zwei Mal schnellere Lesegeschwindigkeit verfügt. 3D-kompatible Blu-ray-Spieler können auch jederzeit normale 2D-Filme abspielen. Zusätzlich dazu ist das Blu-ray 3D-Format so konfigurierbar, dass seine Titel auch auf Standardgeräten als Blu-ray 2D abgespielt werden können. Blu-ray 3D-Spieler können sowohl im 2D- als auch im 3D-Modus (stereoskopisch) laufen und machen es dem Nutzer somit möglich, seine Abspielgeräte und Titelsammlung nachzurüsten, bevor sie den zugehörigen Bildschirm auf 3D nachrüsten.

Blu-ray 3D Filmtitel beinhalten zwei volle Video-Streams in Blu-ray-Qualität und zwar für jedes Auge jeweils eins. Einen Blu-ray 3D-Datenträger zu dekodieren ist genau so, als täte man dies mit zwei Blu-ray-Standardfilmen. Dadurch wäre auch zu erwarten, dass sich auch die Dateigröße, sowie die Bitrate sich verdoppeln, doch kann man bei der Dekodierung einiges an Effizienzpotenzial von 3D nutzen. Zum Beispiel beinhalten die Rahmen für das rechte und das linke Auge zum Teil die selben Bildelemente.

Die Zuständigen der Motion Picture Experts Group (MPEG) haben sich diesen Umstand zu Nutze gemacht und die eigentliche Bitrate und Dateigröße für stereoskopisches 3D reduziert. Ein neuer Video-Codec wurde basierend auf dem Advanced Video Codec (AVC – besser bekannt auch als H.264) entwickelt - Multi-View Codec (MVC) genannt. Blu-ray 3D nutzt die MVC-Videoenkodierung, wodurch eine wesentlich bessere Bildqualität bei geringer Kostensteigerung (gegenüber Standard-Blu-ray) möglich wird. Während die Höchstbitrate bei Standard-Blu-ray

bei 40 Bits/Sekunde liegt ist die von Blu-ray 3D bei 60.

Blu-ray 3D MVC ist als primärer Video-Stream (für jeweils ein Auge oder für 2D-Wiedergabe) und als ein abhängiger Video-Stream für das andere Auge enkodiert. Der abhängige Video-Stream bildet die Objekte im jeweiligen Bildfeld des primären Video-Streams ab und enkodiert dabei die Unterschiede.

Blu-ray 3D verfügt über gesteigerte Grafikkapazitäten, welche es möglich machen, dass auch 3D-Menüs und Untertitel in einem 3D-Video erscheinen. Menü- und Untertitelgrafiken, sowie Text können auf einer transparenten Fläche definiert werden, die zunächst versetzt vom Bildschirm erscheint. Der Nutzer kann selbst definieren, wie weit oder wie nah diese Fläche von seinem Betrachtungspunkt entfernt erscheinen soll. Diese Tiefeneinstellung wird bewerkstelligt, indem sich die Texte oder Grafiken horizontal und gleichmäßig über die Gesamtfläche verschieben.

Steigerung zu Blu-ray 3D

Um Blu-ray 3D-Titel zu genießen, müssen Nutzer ihren PC oder ihr Heimkino nachrüsten. Dabei sind mehrere Komponenten notwendig:

- Ein 3D-fähiges Display (TV, Desktop-Display oder Laptop)
- Einen PC mit Blu-ray 3D-Wiedergabesoftware oder einen (Set-top) Blu-ray 3D-Spieler
- 3D-Brillen kompatibel mit dem entsprechendem Display

Um die richtigen Lösungen auszuwählen, gibt es ein paar wichtige Dinge für jede dieser Komponenten zu beachten.

Blu-ray 3D TVs oder Displays

Das Blu-ray 3D-Format spezifiziert keine 3D-Anzeigetechnik. Es ermöglicht lediglich dem Nutzern die 3D-Qualität auszuwählen, die seinen Bedürfnissen am Besten entspricht. Im High-End-Segment werden die Nutzer wohl vermehrt die 120 Hz-Frequenzrate zusammen mit den LC-Aktivbrillen zur Anwendung kommen. Kostengünstigere Systeme können konfiguriert werden, indem man polarisierende Displays und Brillen verwendet.

Blu-ray 3D-Spieler

Blu-ray 3D-Spieler können als Software-Lösung angeboten werden, wie zum Beispiel CyberLinks PowerDVD 10 Ultra* oder als Hardwarezusätze, besser auch bekannt als Set-top Blu-ray-Spieler. Für Sony PlayStation 3 (PS3) -Spielekonsolen wird die Verfügbarkeit von Nachrüstsätzen im Sommer 2010 erwartet, wodurch auch die Wiedergabe von Blu-ray 3D möglich sein wird.

* Eine gratis Mark II-Nachrüstung ist ab Sommer 2010 für die Blu-ray 3D-Wiedergabe verfügbar

Set-top Blu-ray 3D-Spieler

Die Markteinführung von mehreren Blu-ray 3D-Spielern wurde bereits angekündigt:

- Panasonic kündigt den DMP-BDT900 an, verfügbar ab 23. April für 1500 US\$.
- Samsung kündigt den BD-C6900 an. Derzeitiger Vorbestellpreis liegt bei 399,99 US\$.
- Sony kündigt den BDP-S470 an, verfügbar ab Februar 2010 für ungefähr 200 US\$, und den BDP-S570, ebenfalls verfügbar ab Juni 2010 für ungefähr 250 US\$. Blu-ray 3D-Unterstützung wird ab diesem Sommer verfügbar sein, durch eine gratis Firmware-Nachrüstung.



Blu-ray 3D auf dem PC

Eine andere Möglichkeit um Blu-ray 3D zu genießen, ist der Kauf einer Blu-ray 3D-Software, wie zum Beispiel CyberLinks PowerDVD 10 3D Ultra (mit seiner gratis Mark II-Nachrüstung). PCs können damit an ein 3D-kompatibles Display und auch an einen 3D-bereiten Fernseher angeschlossen werden. Mit anderen Worten: ein PC mit Blu-ray-Spieler ist ein voll funktionsfähiges Blu-ray-Wiedergabegerät, mit den selben Fähigkeiten wie ein Set-top Blu-ray-Spieler. 3D-bereite PCs bieten darüber hinaus noch mehr Funktionen, welche andere Abspielgeräte nicht bieten:

- 3D-Spiele genießen – über 400 Spieletitel sind 3D-kompatibel
- Zugang und Wiedergabe von Videos von *jeder* Webseite, inklusive 3D-Videos
- 2D- und 3D-Videodateien von fast jeder Quelle aus abspielen (DV, HDV, AVCHD, AVI, WMV, MOV etc.)
- Fotos in 2D und 3D sichten
- Unterstützung für Kabel und Satelliten-TV dank Lösungen wie DirecTV2PC™
- Unterstützung für geschützte Premium-Videos (Amazon, iTunes etc.)
- Videosteigerung durch Cyberlinks TrueTheater HD, TrueTheater Motion und TrueTheater Lighting
- Zugang und Wiedergabe von Musik, Video oder Blättern durch Fotos in Ihrem Heimkinosystem
- Nutzung von anderer 3D-Software, wie zum Beispiel CAD, 3D-Animation oder Software für 3D-Objektmodellierung

Blu-ray 3D-Bereitschaft ist in jedem PC verfügbar, inklusive:

- Laptops (mit echter 120 Hz-bildsequenzieller Anzeige)
- Desktop- und Heimkino-PCs

Wichtige Erwägungen für 3D-Video

Soll ich meinen PC oder meinen Fernseher nachrüsten?

Wahrscheinlich möchten Sie 3D auf dem größten Bildschirm sehen, den Sie sich leisten können. Viele 3D-TVs werden dieses Jahr gemäß den Ankündigungen der großen Hersteller auf den Markt kommen.

In diesem Jahr werden 3D-Fernseher noch relativ teuer sein. Typische Auswechselzyklen für TVs liegen zwischen fünf und zehn Jahren. Nutzer, die sich erst kürzlich ein neues Breitbild-TV gekauft haben, werden jetzt zögern sich auch noch einen 3D-Fernseher zusätzlich zuzulegen. Möglicherweise werden Konsumenten derzeit lediglich dazu tendieren, ihre PC-Systeme auf 3D nachzurüsten, als sich gleich ein neues 3D-Fernsehset zuzulegen. Natürlich hängt diese Entscheidung von vielen Faktoren ab, unter anderem der Verfügbarkeit von Blu-ray 3D-Titeln und 3D-TV-Kanälen, sowie anderen 3D-Videoinhalten.

Auswechsel- und Nachrüstzyklen für PCs sind wesentlich schneller. Es gibt sogar PC-Nutzer, die ihren Computer jedes Jahr nachrüsten. Das Hinzufügen von 3D-Funktionen ist einfach, wenn man seinen PC sowieso upgraden oder austauschen möchte. Deswegen gehen wir davon aus, dass die Zahl von Installationen 3D-fähiger PCs die von 3D-fähigen Fernsehern schon bald übersteigen wird.

Ein PC-Display anschließen

Vollqualitatives 120 Hz-bildsequenzielles 3D ist nur durch einen dualen DVI-Connector (für Displays kompatibel für NVIDIA 3D Vision), sowie durch eine HDMI 1.4-kompatible oder eine DisplayPort 1.2-kompatible Verbindung möglich. HDMI 1.4 definiert eine Reihe an Videosignalformaten in 3D, inklusive Vollbild-Dual-Stream 3D, wo sowohl das linke, als auch das rechte Bild in ein "Großbild" gepackt werden. Dabei befindet sich der linke Bildrahmen über dem des rechten. HDMI 1.4-stereoskopische Bildkomprimierung unterstützt auch 1080p bei 24 Bildern pro Sekunde oder 720p-Auflösung bei 50 oder 60 Bildern pro Sekunde. Zudem bietet HDMI 1.4 3D-Signale komprimiert auf 2D-Videoformate, inklusive Side-by-Side und Over/Under. Polarisierende Displays können mit einem PC unter Verwendung von Standard-DVI oder HDMI 1.3 verbunden werden.

Dekodierung von Blu-ray 3D auf dem PC

Wenn Quad-Core-CPU's Softwaredekodierung von Blu-ray unterstützen, ist die beste Lösung eine Grafikkarte oder integrierte Grafik, welche fähig ist, Blu-ray 3D in der GPU zu kodieren. Die letzte Generation von Grafikkarten, inklusive NVIDIAs GeForce GT210, GT220 und GT240, sowie Intel Arrandale und Clarkdale (Core i5)-Systeme unterstützen duale HD-Streamdekodierung. Zusätzliche 3D-Videodekodierungslösungen werden bald auch für andere Grafikkartenplattformen erwartet. Cyberlinks PowerDVD 10 nutzt diese modernen Grafikprozessoren, um Blu-ray 3D MVC zu dekodieren, was zu einer sehr geringen CPU-Nutzung und verlustfreier Videoleistung führt.

Anzeigebildschirm anschließen

Vollqualitative 120 Hz-rahmensequenzielle 3D-Videos (wie Blu-ray) sind nur durch einen dualen DVI-Connector (lizenzierte NVIDIA 3D Vision-Displays), sowie durch eine HDMI 1.4-kompatible oder eine DisplayPort 1.2-kompatible Verbindung möglich. NVIDIA hat mittlerweile seine mit 3D Vision kompatiblen Grafikkarten vorgestellt. Computersysteme, welche damit nachgerüstet werden, verfügen über einen HDMI 1.4-stereoskopischen Output, welcher durch ein bald erhältlich Software-Update für 3D TV Play zu 3D-Kompatibilität gesteigert werden kann. Dieses Update wird für alle Nutzer von 3D Vision-Systemen kostenlos, aber auch gegen Aufpreis für Nutzer von kompatiblen NVIDIA-Grafikkarten verfügbar sein. Damit ausgerüstet ist es einem PC möglich ein voll-stereoskopisches Signal an 3D HDTVs zu senden.

Aktive Verschlussbrillen

Um Flackern zu vermeiden laufen aktive Verschlussbrillen bei 120 Hz. Aktive Brillen funktionieren nur im Zusammenhang mit Fernsehern oder Displays, welche fähig sind 3D bei 120 Hz abzuspielen. Aktive Brillen benötigen zudem einen Transmitter. Der Transmitter erhält ein Synchronisationssignal vom Fernseher (durch einen VESA-Connector) oder von einem PC bzw. einem Laptop (durch USB-Anschluss).

Normalerweise gibt es keinen plattformübergreifenden Standard für aktive Verschlussbrillen für alle TV- und Anzeigeschirmhersteller. Nutzer müssen die entsprechenden Brillen verwenden, die jeweils für das im Gebrauch befindliche Anzeigegerät kompatibel sind. Die einzige Ausnahme zu dieser Regel ist das NVIDIA 3D Vision-System, welches kompatibel mit einer Vielzahl von PC-Displays ist, inklusive Acer und Samsung. Für 3D TVs wird es notwendig sein, genau die vom jeweiligen Hersteller vorgeschriebenen Brillen zu verwenden, um Kompatibilität zu gewährleisten (Sony, Panasonic, Samsung etc.).

120 Hz-TVs

Viele TVs in den letzten Jahren haben ihre 120 Hz-Bildrate beworben. Dennoch sind diese Bilder nicht dafür konzipiert ein 120 Hz-Videosignal zu empfangen. Es ist ihnen nur möglich ein Standard-Videosignal (50 oder 60 Hz) zu empfangen.

Mittels eines Prozesses, welcher sich „inverse Telekine“ nennt, sind diese TVs fähig das ursprüngliche 24P-Signal aus dem Videosignal herauszulösen, neue Zwischenrahmen zu bilden und den Film mit einer fünf Mal schnelleren Frequenz als das 24P anzuzeigen. Dadurch wird die unregelmäßige Bewegung (genannt „Bewegungsruckeln“) minimiert, welche zuweilen aus der Filmwiedergabe mit 24 Rahmen pro Sekunde und einer Erneuerungsrate von 60 Hz resultiert.

Um einen 120 Hz-sequenziellen 3D-Rahmen abzuspielen, muss ein Fernseher oder ein Bildschirm dafür konzipiert sein, 120 Videorahmen pro Sekunde wiederzugeben. Diese „120 Hz“-Fernseher sind jedoch nicht dafür konzipiert, um stereoskopische Inhalte wiederzugeben oder 3D-Aktivbrillen zu unterstützen.

Helligkeit

Weil sie alternierende Pixel, Reihen oder Rahmen aus einem Video für das jeweilige Auge herausfiltern, bieten 3D-Displaysysteme generell weniger als den halben Lumineszenzlevel als andere vergleichbare 2D-Wiedergabesysteme.

Um Querstellung für rahmensequenzielle Systeme zu minimieren verschließen Aktivbrillen kurz beide Augen zur selben Zeit, während des Übergangs zwischen zwei Videorahmen. Aus all diesen Gründen ist es hilfreich ein 3D-Display mit einer hohen Helligkeit zu wählen.

Es ist ebenso wichtig Reflektionen auf dem Bildschirm zu vermeiden, da diese eine fixierte Tiefe (die Distanz von dem Auge zum Display) vermitteln und es Ihrem Auge erschweren sich darauf zu fokussieren, was Sie sehen möchten.

Auf Grund dieser Bedenken (Helligkeit und Reflektionen) werden Sie feststellen, dass es am Besten ist, 3D-Videos in einem abgedunkeltem Raum zu sehen.

Augenbelastung

Normalerweise sehen wir unsere Welt in 3D, beim Betrachten von 3D-Filmen hingegen, kann das Auge durch das Fokussieren von Objekten oder durch die optische Justage von Tiefen schnell mal überfordert werden, abhängig von der Vielzahl der Bewegungen und der Brennweite der Kamera. Weil wir dabei nicht nur unsere Augen immer seitlich hin und her bewegen, sondern auch ein- und ausfokussieren muten wir unseren Augen und visuellem Kortex durch 3D auch eine höhere Belastung zu.

3D-Produzenten und Filmschaffende sind sich dieses Problemes bewusst und ergreifen bei der Erstellung ihrer 3D-Werke auch ausreichend Maßnahmen um diese Faktoren abzumildern. Zum Beispiel kann man beim Filmen in 3D folgende wichtige Gegenmaßnahmen zu Rate ziehen:

- Vermeidung des Fokussierens von Objekten, die sich extrem nah an der Kameralinse befinden
- Zu starke Kamerabewegungen vermeiden
- Zu viel Ein- und Auszoomen vermeiden (was den 3D-Raum abändert)

Glücklicherweise wissen erfahrene 3D-Produzenten, wie man diesen Problemen beikommen kann.

Seekrankheit

Die (3D)-Seekrankheit wird normalerweise dadurch verursacht, weil die Sinne über Kreuz liegen. Was Auge und Innenohr beim 3D-Gucken dem Gehirn signalisieren läuft zuweilen so stark auseinander, dass es sich nicht mehr vereinbaren lässt. Auch kann die Krankheit bei einer Nichtübereinstimmung der Sinne im visuellen Nervensystem entstehen. Auch wenn eine 3D-Produktion schlecht gemacht ist, können die Eindrücke von 3D-Tiefen und 2D-Ansichten sich im Gehirn nicht mehr vereinbaren lassen.

3D-Filmschaffende wissen diesem Problem entgegenzuwirken, indem sie:

- Alle Objekte in einer "Safe Zone" halten, welche weder zu nah noch zu weit von der Anzeigefläche entfernt ist (wo die Kameralinsen konvergieren)
- Objekte, die nahe dem Betrachter stehen, von den Rändern des Bildschirms fernhalten, oftmals die Sicht für ein Auge verschwimmt.
- Sichergehen, dass alle Inhalte in 3D sind (Filmschaffende sollten keine flachen 2D-Hintergründe oder -Effekte in eine 3D-Produktion einfügen).

Nutzer können selbst die Folgen der 3D-Krankheit abmildern, durch:

- Wahl einer höherwertigen 3D-Anzeige und -Brille (Geisterbilder reduzieren)
- Minimierung von Reflektionen auf dem Bildschirm
- So weit wie möglich von der Mitte aus einen 3D-Inhalt betrachten oder sich in einem 3D-Kino so weit wie möglich nach hinten setzen
- Für einen Moment beim Filmgucken die Augen schließen
- Kräftig kauen, am besten mit einem Kaugummi
- Versuchen sich speziell auf statische Bildteile zu konzentrieren
- Auf gar keinen Fall versuchen Bildelemente oder Objekte, die gerade unscharf erscheinen mit dem Auge scharf zustellen. Das Fokussieren übernimmt der Kameramann und als Betrachter muss man sich erst daran gewöhnen, dass die Augen zur visuellen Passivität verdonnert sind
- Was definitiv nicht hilft, ist das Absetzen der Brille

Eine Audioanalogie

Das akkustische Gegenstück zu 3D ist der Surround Sound. Genauso wie Surround Sound Klangtiefe vermittelt und den Hörer in die Mitte des Geschehen setzt, vollbringt 3D das selbe im visuellen Bereich.

Und genau so wie wir unsere Welt mit zwei Ohren wahrnehmen, tun wir dies auch mit zwei Augen. Unser Gehirn verarbeitet ebenso akkustische Signale von zwei Ohren, wie es die optischen Signale von zwei Augen zusammenfügt. Binaurales Hören macht es uns möglich festzustellen, von wo aus ein Klang her kommt. Ohne Nachzudenken erkennt Ihr Gehirn den Zeitunterschied, in dem Schall auf das jeweilige Ohr trifft. Unser dreidimensionales Sehen ist dem dreidimensionalen Hören nicht unähnlich. Wir müssen nicht über die Perspektivenunterschiede nachdenken, die jedes Auge getrennt verarbeitet, weil wir ganz einfach die relativen Distanzen unbewusst erkennen.

Als Audioaufnahmen zuerst entwickelt wurden, verfügte jeder Tonträger nur über einkanaliges Audio. Monaurale Aufnahmen wurden später durch den Einsatz von Stereo verbessert. Zweikanaliges Audio bietet eine zusätzliche Klangdimension. Durch die Klangbühne haben Akkustikingenieure die Möglichkeit, Instrumente oder andere Klangdimensionen von links nach rechts zu arrangieren. Wenn diese Aufnahmen durch einen Stereoverstärker geleitet werden, kann der Hörer einen Unterschied in der relativen Lautstärke der Boxen sowie eine Feinabstimmung von

Klängen und Instrumenten wahrnehmen. Genau diese Unterschiede geben dem Gehirn den entscheidenden Hinweis, wie auf dreidimensionales Hören umzuschalten ist.

Mit einem Stereosystem scheinen alle Klänge aus einer Richtung zu kommen, nämlich aus der der Boxen. Das ist vor allem für Musikkwiedergabe hilfreich, denn wir sind an die Live-Musik gewöhnt, die vornehmlich aus der Richtung kommt, der wir zugewandt sind. Filmschaffende möchten, dass ihr Publikum sich genau dort befindet, wo der Film passiert (in dem Raum oder Szene). Um dem Publikum genau dieses Gefühl zu vermitteln, wurde Multi-Channel Surround entwickelt. Und genau wie bei diesen Klangumgebungen eine neue gefühlte Wirklichkeit entstehen lassen, tut 3D-Video sein Übriges um den Filmschauenden noch mehr ins Geschehen hereinzuholen.

Wenn es gut gemacht ist, kann 3D Ihnen ein Erlebnis zaubern, welches sich real und natürlich anfühlt. Es ist allzu ersichtlich, dass das Publikum von diesem neuen Erlebnis eingenommen wird und dass sich ein Trend zum 3D-Sehen in den Kinos weltweit allmählich durchsetzen wird.

Über CyberLink

CyberLink ist durch seine Software für Videobearbeitung und DVD-Wiedergabe, sowie vieler weiterer Multimedia-Lösungen Pionier und Marktführer für den Umgang mit digitalen Multimediadateien auf PCs und CE-Geräten. Dank hochkarätiger Software-Ingenieure ist CyberLink in Besitz zahlreicher wichtiger Codecs und patentierter Techniken. Das Unternehmen hat sich durch interoperable Qualitätsprodukte mit schnellen Produkteinführungszeiten, welche seine OEM-Partner immer in Spitzenposition halten, einen guten Ruf erworben. Unter seinen Partnern befinden sich die Großen der PC-Industrie – sowohl Festplatten- und Grafikkartenhersteller, als auch die Top fünf der Desktop- und Laptop-Marken. CyberLinks Produktpalette umfaßt Komplettlösungen für Blu-ray-Datenträger, Unterhaltung für das digitale Zuhause, sowie touch-sensitive Medienanwendungen.

Mit einem von multinationalen Unternehmen bis hin zu klein- und mittelständigen Betrieben umfassenden Kundenstamm, sowie von erfahrenen Nutzern bis hin zu Heimanwendern, hat CyberLink sich eines raschen und konstanten Wachstums erfreut, welches im Jahre 2000 zu einem Rekord-Börsengang am Taiwanischen „Over The Counter Exchange“ führte. Zur Zeit ist CyberLink mit der Börsennummer 5203.TW an der taiwanischen Börse gelistet. Seinen Hauptsitz hat CyberLink in Taipei mit Zweigstellen in Nordamerika, Europa und in der Asien-Pazifik-Region, einschließlich Japan. Weitere Information unter <http://de.cyberlink.com>.

Pressekontakt

CyberLink Europe B.V.
Volker Maxisch
Tyrellsestraat 2, NL- 6291 AL Vaals, Netherlands
Tel. +31 (0) 43306-0797, Fax +31 (0) 43306-3235

Presseagentur

Profil Marketing – Werbung & Public Relations
Humboldtstr. 21, 38106 Braunschweig
Sarah Noering
Tel.+49 (0) 531-38733-24, Fax +49 (0) 531-387 33 44
Stefan Winter
Tel.+49 (0) 531-38733-16, Fax +49 (0) 531-387 33 44

Alle hier erwähnten Firmen- und Produktnamen dienen nur der Identifikation und bleiben das alleinige geistige Eigentum des jeweiligen Besitzers. Copyright © 2010 CyberLink Corp. Alle Rechte vorbehalten.