

Grundlagen der 3D-Technik Teil 1



Andreas Ryba, Fachgruppenleiter Multimedia der OETHG (Text und Bilder)

Das Thema 3D ist in den Bereichen Kinofilm und Fernsehen derzeit in aller Munde. Wie und ob sich das Seherlebnis der dritten Dimension auch auf den Eventbühnen und im Theater etablieren wird, bleibt vorerst abzuwarten. Ein erster Anstoß erfolgte allerdings schon am 3. Dezember 2011 mit der Neuinszenierung der Oper Turandot in der Münchener Staatsoper. Dort ließ die Kompanie „La Fura dels Baus“ aus Barcelona unter der Leitung des renommierten Videodesigners Franc Aleu alle 3D-Stückerln spielen. Aleu ist in der Multimedia-Szene kein Unbekannter: Bereits 2007 realisierte der Katalane für die Wiener Festwochen ein Stockhausen-Projekt, das, ausgehend von Wien, danach auch in Paris, Venedig und Köln zu sehen war, wo ich selbst für den technischen Part zuständig war und mir dabei von der Professionalität des Teams aus nächster Nähe ein Bild machen durfte. Fest steht, dass 3D bei Produktpräsentationen oder bei der Inszenierung von Firmenevents bereits

ein durchaus aktuelles Thema geworden ist. Allerdings war es in den vergangenen Jahren undenkbar, auf einem Bildschirm ohne entsprechender 3D-Brille auch ein echtes 3D-Erlebnis zu haben. Heute ist dies schon Realität und man arbeitet darüber hinaus schon daran, den 3D-Effekt aus allen möglichen Betrachtungswinkeln zu ermöglichen. Derzeit scheitert es noch daran, auf den Displays (der unterschiedlichsten Bauarten) mehr als sieben verschiedene Contents hintereinander darzustellen, datenmäßig zu verwalten und der Datenflut auch Herr zu werden. Der Prototyp eines geeigneten Displays wurde dazu in Las Vegas auf der NAB 2011 vom Fraunhofer-Institut vorgestellt.

Seitdem es auf der NAB 2011 überall demonstriert wurde, ist 3D auch für Liveübertragungen ein Thema geworden und die Scheu davor, dieses technisch so aufwändige Thema anzugehen, beginnt sich zu verflüchtigen.

3D-Seherlebnisse gibt es genau genommen ja schon seit über hundert Jahren. Damals war 3D ab etwa 1900 unter dem Titel „Kaiserpanorama“ ein Begriff, zu sehen etwa im Wiener Praterkino. Heute ist diese Form von 3D unter dem Begriff „Stereoskopie“ bekannt. Die Funktionsweise des 3D-Effekts ist eigentlich einfach zu beschreiben: Man muss nur jedem Auge, also dem rechten und dem linken, sein eigenes Bild aus dem gewohnten Blickwinkel zuführen. Der gewohnte Blickwinkel bedeutet, dass die Bilder aus zwei Kameras stammen müssen, die voneinander einen dem Augenabstand des Menschen entsprechenden Abstand von 6,25 cm aufweisen. Aufgrund der unterschiedlichen PARALLAXEN ist es dann unserem Gehirn möglich, ein räumliches Empfinden zu erzeugen.

Die technische Umsetzung dessen ist allerdings nach wie vor nicht so einfach, denn schon geringe Fehler beim Parallaxenabstand werden im Gehirn sofort als „nicht möglich“ erkannt und dadurch automatisch aussortiert. Es kann also dann kein 3D-Effekt im Gehirn generiert werden. Auf der technischen Seite sind außerdem eine Fülle an Kriterien und physikalischen Gesetzen, die sich aus dem räumlichen Sehen ergeben, zu beachten. Das reicht von der Aufnahme und der Erstellung des Materials bis hin zu dessen Präsentation.

Negative Parallaxe

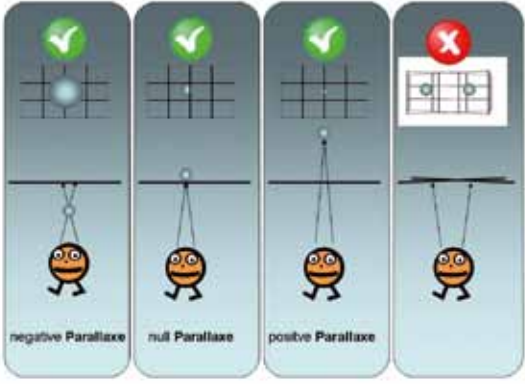
Bei der **negativen** Parallaxe befindet sich das Objekt **hinter der Bildschirmenebene** (meistens sind dies Berge, Horizonte und Ähnliches).



Beispiel einer 3D-Serienkamera ist die HD-Kamera von Panasonic

Die Zählwerke in den roten Knöpfen der Drehspindeln erlauben ein exaktes, reproduzierbares Justieren





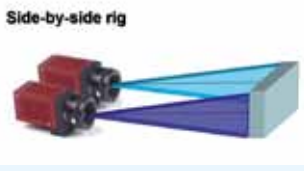
Darstellung verschiedener Parallaxen

Positive Parallaxe

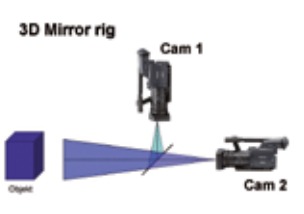
Die **positive** Parallaxe bezieht sich auf alle Objekte **vor der Bildebene**. Sie darf nicht über ein gewisses Maß hinausgehen und ist daher je nach Brennweite auf ein Maximum definiert. Um diesen rechnerischen Wert aus Zoom, Konvergenz und Objektstand zu erreichen, empfiehlt es sich, die Software der Firma Dashwood zu verwenden.

Kamera-Anordnungen für 3D-Aufnahmen

Für die Anordnung der Optiken der Kameras ergeben sich bautechnisch zwei Möglichkeiten:
 1. Kameras nebeneinander



2. Kameras um 90 Grad versetzt



Die Bilder zeigen die beiden Möglichkeiten der Kamerapositionierung. Diese werden in eine Konstruktion, beispielsweise der Firma P+S Technik, in ein sogenanntes Rigg geschraubt.

Bei der „Rigg Side-by-Side-Konfiguration“, sind die Kameras nebeneinander angeordnet.

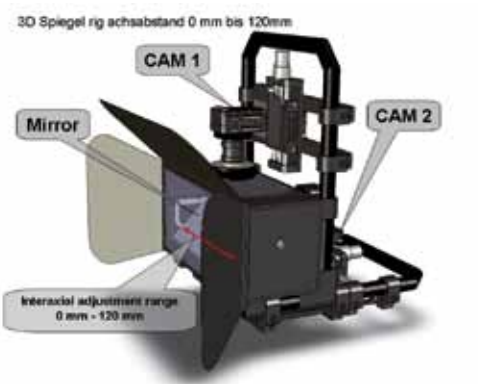
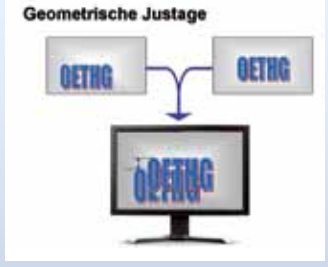
Es kann jedoch vorkommen, dass diese Anordnung aufgrund der Größe der Optiken bzw. der Kameras nicht das komplette Spektrum der Parallaxen (positiv

und negativ) zulässt. Das ist dann der Fall, wenn sich die Mittelachsen der Optiken einander nicht bis auf einen Abstand von 5,5 cm nähern lassen. Dann muss das „Mirrow Rigg“ zum Einsatz kommen, bei dem beide Kameras um 90 Grad versetzt sind, und das Bild der zweiten Kamera über einen halbdurchlässigen Spiegel zugeführt wird. Je nachdem, ob es sich um eine Kameraaufnahme oder um eine animierte, also computergenerierte, Story handelt, sind bei der Erstellung des Content verschiedene physikalische und sehtechnische Aspekte zu beachten.

Ich werde versuchen, in einer Folge von Artikeln die wichtigsten Grundlagen der 3D-Technik zu erläutern. Dabei möchte ich folgendermaßen vorgehen: Wir stellen uns vor, eine mit 3D-Kameras aufgenommene Produktion zu erstellen, die anschließend in der Postproduktion verfeinert und über eine Projektion oder am 3D-Bildschirm präsentiert werden soll.

Die Aufnahme

Wichtig ist es, gleich bei der Justage der beiden Kameras zueinander auf die **Achsen der Optiken** und deren horizontale Ausrichtung zu achten. Zur Erleichterung des Einricht-Vorganges gibt es dafür von Dashwood ein eigenes Programm.



Darstellung eines „Mirrow Rigg“

Sodann gilt es, die **Luminanzwerte** beider Kameras genau gleich zu justieren. Je genauer diese angeglichen sind, desto leichter ist die Arbeit anschließend in der Postproduktion.



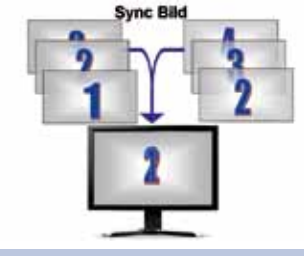
Auch die **Schärfe** der beiden Kameras muss exakt gleich sein.



Staub oder Verunreinigungen müssen beseitigt werden.



Die **beiden Kameras müssen synchronisiert sein**, also über Sync verbunden, um keine Fehler in den Streamingfiles zu erhalten.



Es muss gewährleistet sein, dass die **Bildausschnitte übereinander passen**.



Die **Bilder dürfen in ihrer Reihenfolge** nicht untereinander vertauscht sein.



Um das Verhältnis der Parallaxen nachträglich zu korrigieren oder zu ändern, bedarf es einer genauen Aufzeichnung der eingestellten und veränderbaren oder veränderten Werte, sei es mittels Hardware (wie beispielsweise P+S) oder Software, wie sie von Firma Dashwood angeboten wird. Bei der Postproduktion kann zum Beispiel mit der Software „emotion3D's Stereoscopic Suite X1“ eine nachträgliche Korrektur oder Anpassung durchgeführt werden.

Um Fehler bei den angeführten Punkten zu verhindern und sich damit eine mühevollen und zeitaufwändige Justage zu ersparen, gibt es bereits Hersteller, die sogenannte Doppel-Optik-Kameras produzieren, bei denen diese Punkte bereits im Kamerasystem integriert sind und sich die Fehlerquellen somit minimieren.

Informative Links:
<http://www.dashwood3d.com/3DA1/3da1calc.php>
<http://www.emotion3d.tv>
www.pstechnik.de

In der nächsten Folge werde ich die Signalarten für eine 3D-Übertragung und anschließend die Präsentation eines 3D-Content erklären.