

1 Geschichte 3D

1.1 Wissenschaftler, welche Grundlagen für die Dreidimensionalität schufen

1.1.1 Euklid von Alexandria

Schon der griechische Mathematiker „Euklid von Alexandria“ machte in seinen Schriften Andeutungen über die Fähigkeit des Menschen zum räumlichen Sehen.¹



www.media.artfinders.com

1 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 8

Fakten über „Euklid von Alexandria“:

Euklid von Alexandria lebte von 360 vor Christi bis 280 vor Christi und war ein griechischer Mathematiker.

Zu seinen wissenschaftlichen Bereichen gehörten unter anderem die Arithmetik, die Geometrie aber auch die Musiktheorie.

Sein wichtigstes Werk heißt „Die Elemente“ und umfasst das gesamte griechische Wissen dieser Zeit, wenn es um die Lehre der Mathematik geht.²

1.1.2 Galenus von Pergamon

Auch der griechische Arzt und Anatom „Galenus von Pergamon“ (oder „Aelius Galenus“) befasste sich mit diesem Phänomen, da er sich anfänglich verstärkt mit der Mathematik und der Naturlehre beschäftigte.³



www.volksapotheke-schaffhausen.ch

² Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 8

³ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 9

1.1.3 Leonardo da Vinci

Einige Jahrhunderte später nahm sich dann auch das Universalgenie „Leonardo da Vinci“, eigentlicher Name „Leonardo Di Ser Piero“, dieser Problematik an und experimentierte sehr umfangreich mit dem Thema des räumlichen Sehens.

Mit einem sehr einfachen Experiment konnte er diese Fähigkeit beweisen, indem er anhand zweier Kerzen und ihres Schattenwurfes erkannte, dass man durch das Sehen mit zwei Augen um einen Gegenstand herumschauen kann, da sich hinter diesem, die Lichtstrahlen der Kerze wieder treffen. ⁴



www.4.bp.blogspot.com

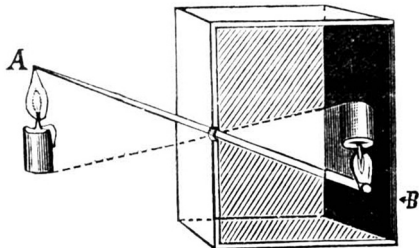
Leonardo da Vinci lebte vom 15. April 1452 bis zum 2. Mai 1519 und experimentierte auch mit dem Prinzip der „Camera Obscura“, deren Aufbau Ähnlichkeiten mit dem menschlichen Auge aufweist. ⁵

⁴ Kupper, 2007, Leonardo da Vinci, 12 f

⁵ Daxecker, 2006, Christoph Scheiner und die Camera obscura, 37 f

1.2 Grundvoraussetzungen für die Dreidimensionalität

1.2.1 „Camera Obscura“



www.photohistory-sussex.co.uk

Der Begriff „Camera Obscura“ wurde von dem deutschen Wissenschaftler Johannes Kepler geprägt, welcher vom 27. Dezember 1571 bis zum 15. November des Jahres 1630 lebte.

Man sollte aber wissen, dass das Prinzip der „Camera Obscura“ aber schon wesentlich länger bekannt ist und der Begriff soviel bedeutet wie „Dunkle Kammer“. ⁶

Funktionsweise: Bei dieser Erfindung handelt es sich um eine Kammer mit einem kleinen Loch, durch dessen Hilfe sich das einfallende Licht auf der gegenüberliegenden Seite des Kastens projiziert und dadurch umgekehrt dargestellt wird.

1.2.1.1 Das erste Foto der Welt

Sie diente dem Nutzer anfänglich als Zeichenhilfe, wurde später aber, durch Joseph Nicéphore Niépce im Jahr 1816, zum Aufnehmen erster Bilder auf Chlorsilberpapier genutzt.

⁶ Daxecker, 2006, Christoph Scheiner und die Camera obscura, 37 f

⁷ Dewitz / Nekes, 2002, Sehmaschinen und Bilderwelten, 16

Da diese Bilder noch nicht fixiert werden konnten, arbeitete er weiter an der Verbesserung seines Systems, was ihm im Jahr 1826 endlich gelang.⁷

Nach Jahren der Forschung und Entwicklung gelang ihm so die Aufnahme des ersten Fotos der Welt, welches den Blick aus seinem Arbeitszimmer zeigt.



www.photohistory-sussex.co.uk

Bemerkenswert war die lange Belichtungszeit seines Fotos, diese betrug acht Stunden und brachte ein Kunstwerk hervor, welches eine Abmessung von 20 x 16,5 Zentimetern aufwies.⁸

So dauerte es nicht lange, dass auch andere Wissenschaftler sich mit der Fotografie und der späteren Entwicklung des Films beschäftigten und es nur noch ein vergleichbar kleiner Schritt war, bis erste dreidimensionale Verfahren genutzt wurden, welche bis heute die Film- und Kinoindustrie beeinflussen.

Um die Entstehung und die Wirkung der dreidimensionalen Wahrnehmung richtig verstehen zu können, ist es dringend notwendig, die Grundvoraussetzungen für die Fähigkeit des räumlichen Sehens der Menschen zu erklären und an dem Verfahren der Stereoskopie deutlich zu machen.

⁷ Dewitz / Nekes, 2002, Sehmaschinen und Bilderwelten, 17

⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 14

1.2.2 Stereoskopie

Der Begriff Stereoskopie leitet sich von den griechischen Wörtern „stereo“ („Raum“ oder „räumlich“) und „skopeo“ („betrachten“) ab.⁹

Mit „Stereoskopie“ ist die Wiedergabe von Bildern mit einem räumlichen Eindruck von Tiefe definiert.

Dieser räumliche Eindruck von Tiefe ist aber tatsächlich nicht vorhanden, da es sich hierbei nur um zweidimensionale Abbildungen handelt, die den Eindruck eines Raumes vermitteln.

Wichtig ist dabei die Tatsache, dass die „Stereoskopie“ nicht mit der Dreidimensionalität zu verwechseln ist.

Ausgangspunkt der „Stereoskopie“ ist die Fähigkeit des Menschen, mit Hilfe seines Gehirns räumlich zu sehen.

So sind wir in der Lage, Gegenstände, die im Raum vor uns stehen, zu greifen oder uns gezielt auf einen Stuhl zu setzen.

Der Mensch kann durch das räumliche Sehen Entfernungen abschätzen und dementsprechend reagieren.

Bei einem herkömmlichen Bild oder auch Film fehlt diese räumliche Tiefe und man kann nur mit Hilfe der Größe bestimmter Gegenstände und ihrer Position erkennen, ob etwas im Raum hinten oder vorn steht.

Durch unsere beiden Augen sehen wir zwei, um den Augenabstand von circa 6 Zentimeter verschobene Bilder, die minimal verschieden sind.

Diese beiden Bilder werden dann mit Hilfe unseres Gehirns zu einem räumlichen Gesamtbild zusammengesetzt.

Anders ist es bei der Betrachtung von normalen zweidimensionalen Bildern, welche uns auf Fotos oder in Filmen begegnen.

Um ein dreidimensionales Bild herstellen zu können, ist es nötig, mindestens zwei versetzt aufgenommene Bilder, welche auch getrennt von den Augen betrachtet werden können, zu erstellen.¹⁰

⁹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 6 f

¹⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 7

Um dieses Prinzip verstehen zu können, möchte ich genauer auf die Geschichte und den Ablauf der Stereoskopie eingehen.

1.2.2.1 Geschichte der Stereoskopie

Neben der Erfindung der Fotografie, beschäftigte sich der englische Physiker Sir Charles Wheatstone wieder verstärkt mit dem Problem, wie man zweidimensionale Bilder räumlich darstellen kann und erfand ein revolutionäres Gerät, mit dessen Hilfe man mit jedem Auge nur ein Bild sehen konnte.

Diese Bilder waren durch minimale Unterschiede gekennzeichnet, wie dem durchschnittlichen Augenabstand des Menschen und konnten durch seinen Apparat räumlich betrachtet werden.

Er nannte diesen Betrachter „Stereoskop“, dessen Technik vom Engländer Sir David Brewster in den folgenden Jahren noch verbessert wurde.

Sein Betrachtungsapparat war wesentlich kompakter und vor allem auch handlicher und zeichnete sich durch zwei Linsen aus, die auf die beiden gegenüberliegenden Fotografien zeigten.

Jedes Auge schaut auf das für ihn relevante Bild. ¹¹

1.2.2.2 Was ist stereoskopisches Sehen?

Fakt ist, dass ein Großteil der Informationen über unsere Umwelt, in Form von visuellen Empfindungen zu uns gelangt.

Dabei spielen Wellen eines bestimmten Frequenzbereiches des elektromagnetischen Spektrums eine sehr große Rolle, da sie als Informationsträger fungieren.

Unsere Sinnesorgane, in diesem Fall natürlich die Augen, nehmen die durch die Wellen hervorgerufenen Empfindungen als Licht wahr. ¹²

¹¹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 9

¹² www.rwe.de

Wenn so nun, zum Beispiel Licht auf irgendeinen Gegenstand fällt, entstehen gestreute oder reflektierte Wellen, die unsere Augen erreichen. Wir sehen nun den jeweiligen Gegenstand.

Dieses Vorkommnis wird nun mit in unserem Gehirn gespeicherten Informationen und Erfahrungen gekoppelt, was dazu führt, dass wir bestimmte Aussagen über dessen Beschaffenheit treffen können.

Das Auge übernimmt dabei die Abbildung und Registrierung der empfangenen Informationen, da es ein optisches System darstellt, welches seine Brennweite verändern kann und über eine lichtempfindliche Brennfläche verfügt.

Die auftretenden Lichtwellen werden von der Pupille aufgenommen und in der Augenlinse gebrochen.

Dadurch entsteht ein Bild auf unserer Netzhaut.¹³

Wichtig dabei ist die Tatsache, dass das Bild des abgebildeten Gegenstandes zweidimensional, der eigentliche Gegenstand aber dreidimensional ist.

Begründet ist dieses Phänomen darauf, dass unsere Netzhaut, also die Empfängerfläche, nur auf Farb- und Helligkeitsunterschiede reagiert.

Es kommt also zum Verlust der im Wellenfeld enthaltenen räumlichen Informationen, da die Netzhaut anderen quadratischen Empfängern gleicht.

Erst durch physiologische Prozesse in unserem Gehirn, verschmelzen die ebenen Verteilungen auf der Netzhaut beider Augen zu einer räumlichen Darstellung des Gesamteindrucks.

Für die Tiefe des Raumes ist vor allem der Effekt der Parallaxe verantwortlich, also die scheinbare Positionsänderung eines Objektes, wenn der Betrachter seine eigene Position verändert.

Da unsere beiden Augen einen bestimmten Abstand zu einander aufweisen, nimmt jedes Auge ein etwas anderes Bild wahr, obwohl die räumliche Szenerie identisch ist.

Wenn man sich nun Geraden denkt, welche die Blicke unserer Augen symbolisieren, kann man feststellen, dass diese sich unter einem ganz bestimmten Winkel kreuzen.

Dieser ist auch unter dem Namen stereoskopische Parallaxe bekannt.¹⁴

¹³ www.rwe.de

¹⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 7 f

Wenn man nun seine Position zum betrachteten Gegenstand verändert, ändert sich auch der Winkel.

So wird er größer, wenn man sich dem Gegenstand nähert, wobei auch der räumliche Eindruck sich vergrößert, da durch die geringe Distanz, auch die jeweiligen Bilder auf dem rechten und linken Auge immer unterschiedlicher werden.

Die Scharfeinstellung des Auges, wenn es auf zwei verschieden weit entfernte Punkte schaut, auch Akkomodation genannt, erfolgt über die Veränderung der Brennweite der Augenlinse.

Dies geschieht durch die Anstrengung des Ziliarmuskels und wirkt sich ebenfalls auf die Tiefenempfindung des Raumes aus.

Wenn man sich nun ein ganz normales Foto anschaut, ist dieser Effekt nicht zu erkennen, egal aus welcher Position wir es betrachten.

Dieses Phänomen kann man auch in ganz normalen Kinos beobachten, wenn man die Kinoleinwand von der Seite aus betrachtet, also von einem der äußeren Plätze.

Es kommt zu einer starken Verzerrung der Quer- und Längsmaße, welches eine Verstärkung des Flächenhaften bewirkt.

Dieses liegt an der begrenzten Abbildungsmöglichkeit einer Fotografie oder eines normalen Kinobildes, da unter anderem auch nur eine zweidimensionale Helligkeitsverteilung erfolgt.¹⁵

Um dieses Problem zu beseitigen, haben unzählige Personen über Jahrhunderte herum experimentiert und geforscht, aber erst die Erkenntnis, dass das Zusammenspiel beider Augen erforderlich ist, um einen räumlichen Eindruck hervorzurufen, brachte neue Innovationen hervor.

Diese Verfahren erzeugen bei der Betrachtung eines flächenhaften Bildes, einen scheinbar stereoskopischen Eindruck, da hierbei der im Vorfeld erklärte Effekt der so genannten stereoskopischen Parallaxe ausgenutzt wird.

Bei der Stereophotographie werden von einem Gegenstand zwei scheinbar gleiche Bilder aufgenommen, mit dem einzigen Unterschied, dass die jeweiligen Aufnahmeorte, der Lage des einen oder anderen Auges entsprechen.

Dem Betrachter werden beide Aufnahmen zur selben Zeit gezeigt, wobei jedes Auge nur das Bild sieht, welches ihm auch zugeteilt ist.¹⁶

¹⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 7 f

¹⁶ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 7 f

Doch bevor es zu der Entwicklung dreidimensionaler Verfahren kam, mussten erst andere Erfindungen das Licht dieser Welt erblicken, die den Weg für heutige Techniken ebneten.

1.3 Erfindungen, die als Grundvoraussetzungen für die Entstehung des 3D – Films gelten

1.3.1 Phonograph



www.collectos.com

Übersetzt aus dem griechischen heißt „Phonograph“ „Schallschreiber“ oder „Klangschreiber“.

Bei dieser Erfindung handelt es sich um ein Gerät, mit dessen Hilfe man Schall aufnehmen und wiedergeben kann, wobei es sich hierbei um eine rein akustische und mechanische Aufnahme handelt.¹⁷

¹⁷ www.wikipedia.de

Erfunden hat den „Phonographen“ Thomas Alva Edison im Jahr 1877, der ihn am 24. Dezember 1877 auch beim Patentamt unter dem Namen „Sprechmaschine“ anmeldete.¹⁸

Funktionsweise: (www.tonaufzeichnung.de)

Der Phonograph bestand aus einer Stahlwalze, über welche eine Zinnfolie (Stanniolblatt), welche als Tonträger fungierte, gespannt wurde.

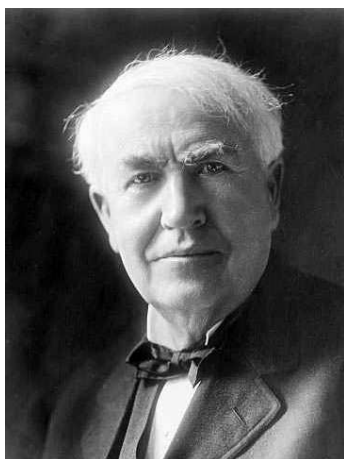
Vor der Walze waren zwei Schalldosen montiert, welche eine Nadel beinhalten und für die Aufnahme bzw. Wiedergabe zuständig waren. Mit Hilfe einer Membran wurden diese überzogen.

Darüber positionierte man einen Trichter, welcher den Ton in seiner Lautstärke anheben sollte.

Wichtig war, dass der Trichter die Folie berühren musste, um nun bei einer Drehung der Walze und gleichzeitigem Sprechen in den Trichter, mit Hilfe der Nadel, eine Art Punkschrift in die Folie zu stechen.

Bei späteren Modellen gab es nur noch eine Schalldose, die für die Aufnahme und die Wiedergabe zuständig war.¹⁹

1.3.2 Der Kinetograph



Thomas Alva Edison

www.statereports.us

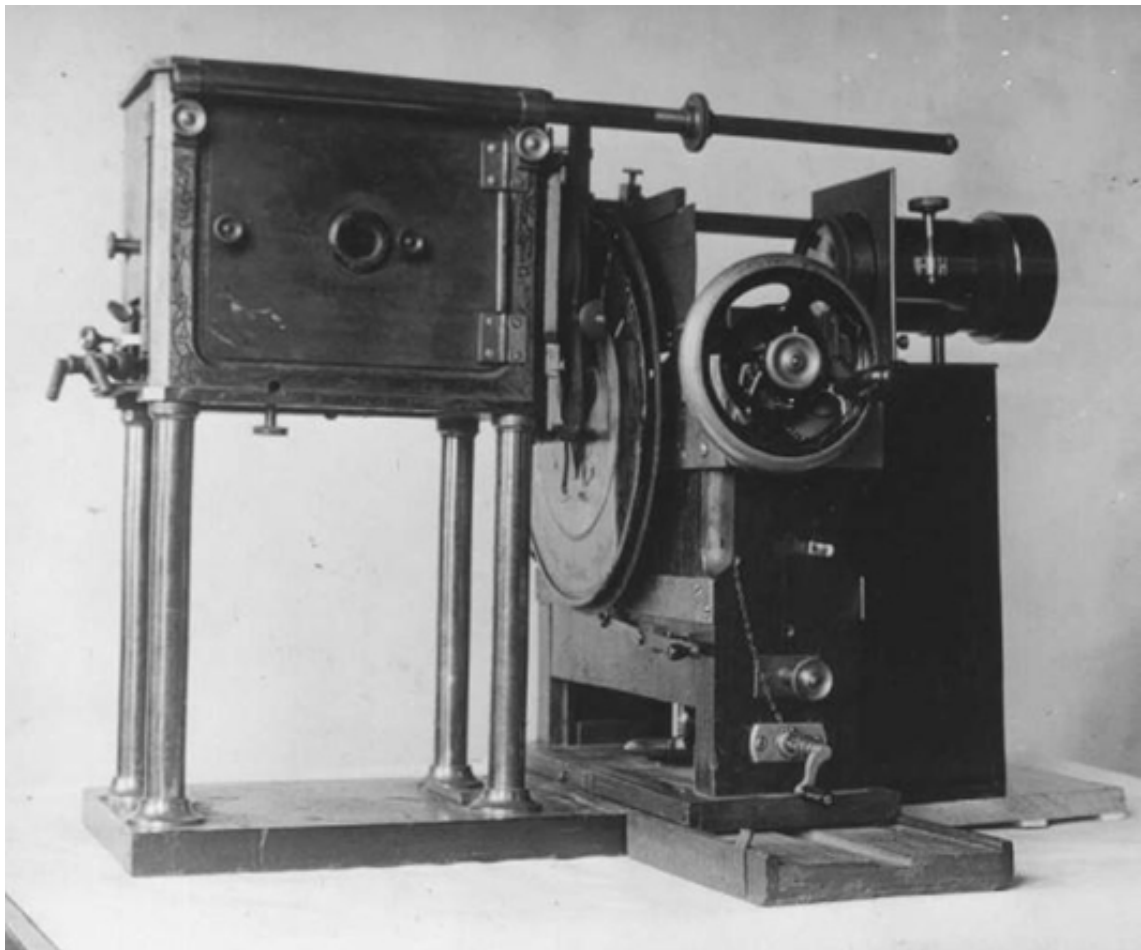
¹⁸ www.wikipedia.de

¹⁹ www.tonaufzeichnung.de

Thomas Edison erfand im Jahr 1891 den „Kinetographen“, welcher als eine der ersten Filmkameras angesehen werden kann.

Dieser wurde von William K. L. Dickson, einem schottischen Ingenieur konstruiert und schließlich von Johann Heinrich Krüsi gebaut. Dieser war Mechaniker und langjähriger Partner von Edison.²⁰

- William K. L. Dickson lebte vom 3. August 1860 bis zum 28. September 1935.
- Johann Heinrich Krüsi lebte vom 15. Mai 1843 bis zum 22. Februar 1899.



www.bpjeffries.edublogs.org

Der Begriff „Kinetograph“ leitet sich von den altgriechischen Wörtern

- kinein – sich bewegen und
- grapein – schreiben oder zeichnen ab.²¹

²⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 9 f

²¹ www.tonaufzeichnung.de

Funktionsweise:

Das Prinzip des Kinetographen beruht darauf, dass ein 1 3/8 Zoll breiter Film aus Zelluloid mit Hilfe eines Rätschenmechanismus intermittierend an einem Objektiv vorbeigeführt und gleichzeitig belichtet wird.²²

Dabei erreichte der Kinetograph eine Wiedergabefrequenz von 46 Bildern pro Sekunde.

Um dieses Prinzip besser verstehen zu können, ist es notwendig, einige Begriffe näher zu erläutern.

1.) Zelluloid: Bei Zelluloid handelt es sich um eine Gruppe von Kunststoffverbindungen. Es besteht vor allem aus einer weiß, faserigen, geruchs- und geschmackslosen Masse, welche unter dem Namen Cellulosenitrat bekannt ist und Campher, einem farblosen Feststoff, welcher entweder aus der Natur gewonnen oder industriell hergestellt werden kann.²³

2.) Rätschenmechanismus: Unter Rätschenmechanismus versteht man einen Filmantrieb, der die zentrale mechanische Einheit der Filmkamera darstellt.

Durch diesen Mechanismus ist es möglich, dass Duplikate im Kontakt hergestellt werden können und so schon eine Vervielfältigung des Films möglich war.²⁴

Der Film wurde dann anschließend mit Hilfe eines fotochemischen Verfahrens entwickelt und mit Hilfe des Kinetoskops wiedergegeben.

²² www.tonaufzeichnung.de

²³ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 11 f

²⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 11 f

1.3.3 Das Kinetoskop



www.liveinternet.ru

Das Kinetoskop gilt als erster Filmbetrachter der Welt und war ein so genannter „Guckkasten“, in welchem ein Zelluloidfilm in einer Endlosschleife, anfänglich einer Person vorgeführt wurde, später dann zu einem begehbaren Kasten umfunktioniert wurde.

Durch ein Okular konnte der Zuschauer den kurzen Filmstreifen betrachten, welcher durch einen Elektromotor angetrieben wurde.²⁵

²⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 14

1.4 Doch nun zu den Anfängen des 3D - Films

1.4.1 Die Gebrüder Lumière



www.motionpicture.blogg.de

Die ersten Experimente im Bereich des dreidimensionalen Films gehen auf das Konto von Auguste und Louis Lumière, dessen Ergebnis in dem einminütigen Kurzfilm „L'Arrivée d'un Train À la Ciotat“ („Die Ankunft eines Zuges auf dem Bahnhof in La Ciotat“) zu bewundern ist.

Dieser Film wurde im Jahr 1895 der Öffentlichkeit vorgestellt.

Mit Hilfe des von ihnen erfundenen „Cinématographe“ konnten sie genau am 28. Dezember 1895 im Indischen Salon des Grand Café, auf dem Boulevard des Capucines in Paris, zum ersten Mal ihre Filme einem breiten und zudem zahlenden Publikum vorstellen.

Nach der erfolgreichen Premiere zeigten die Gebrüder Lumière ihre Filme täglich zwischen zehn Uhr morgens und ein Uhr in der Nacht im halbstündigen Rhythmus, wobei eine einzelne Vorstellung circa 25 Minuten dauerte, in der mehrere Kurzfilme gezeigt wurden.

Inhaltlich ging es um ganz normale und alltägliche Gegebenheiten, wie zum Beispiel Arbeiter, die angesprochene Ankunft eines Zuges in einem Bahnhof oder auch humorvolle Themen.²⁶

²⁶ Stoppel, 2008, Textkunde zur Frankreichkunde, 248

Bekannte Filme der Gebrüder Lumière

- „Die Ankunft eines Zuges auf dem Bahnhof in La Ciotat“
- „Der begossene Gärtner“
- „Abbruch einer Mauer“
- „Arbeiter verlassen die Lumière – Werke“
- „Am Börseplatz in Lyon“
- „Schmiede an der Arbeit“
- „Bèbè beim Fischfang“
- „Eine Feuersbrunst“
- „Babys Frühstück“²⁷

Neu bei ihnen war es jedoch, dass dieses Medium kommerziell genutzt wurde, da über längere Zeit, einem Publikum gegen die Bezahlung von Eintrittsgeldern, Filme vorgeführt wurden und dieses als eine Bereicherung der kulturellen Freizeitgestaltung in die Geschichte einging.

Dies brachte den Gebrüder Lumière eine Menge Gewinn ein, da sie zusätzlich bis zum Jahr 1897 keines ihrer Geräte verkauften und so ein Aufkommen von Konkurrenz verhindert werden konnte.

Erst im Jahr 1905 verkauften die beiden ihr Patent an dieser Erfindung an Charles Pathé, einem französischen Unternehmer, welcher schon die Verbreitung des „Phonographen“ vorangebracht hatte.²⁸

²⁷ www.wikipedia.de

²⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 12

1.4.1.1 Der Cinématographe der Gebrüder Lumière



www.geh.org

Genauere Beschreibung des „Cinématographe“

Im Griechischen steht dieses Wort für einen Apparat, mit dem man Bewegungen aufzeichnen kann.

Mit diesem Gerät waren die Gebrüder Lumière in der Lage, bewegte Bilder aufzunehmen, zu kopieren und auch zu projizieren, was den „Cinématographe“ im Vergleich zu den bis dahin erfundenen Geräten sehr fortschrittlich machte.

Verwendetes Filmmaterial:

Bei diesem Verfahren wurde ein Zelluloidfilm mit einer Breite von 35 mm genutzt.

Diese Filmbreite wurde von Thomas Edison vorgegeben und auch übernommen.²⁹

²⁹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 10

Was war neu an dieser Technik?

Neu bei diesem Verfahren war ein Greifmechanismus, der sich, gesteuert von einer exzentrischen Nockenwelle, von unten nach oben bewegen konnte.

Im Prinzip wird der Film also ruckweise und mit Hilfe von speziellen Stiften, welche in die Perforationslöcher jedes einzelnen Bildes eingreifen, um jeweils ein Bild weiter transportiert.

Die Pausen zwischen dieser periodischen Fortschaltung des Films werden so genutzt, dass Bilder aufgenommen oder projiziert werden.

Durch eine rotierende Blende wird gleichzeitig der Strahlengang der Optik verdeckt.

Interessant war es, dass diese Projektionen nicht länger als eine Minute dauerten, da die Wiedergabefrequenz 16 Bilder pro Sekunde betrug.³⁰

Nachdem die Gebrüder Lumière also gegen Ende des 19. Jahrhunderts ihre ersten Erfahrungen in Sachen 3D – Film sammeln konnten, dauerte es dennoch fast 27 Jahre, bis ein erster Langfilm in den Kinos aufgeführt wurde.

Dabei handelte es sich um einen Stummfilm mit dem Namen „The Power of Love“, welcher am 27. September 1922 uraufgeführt wurde und mit der „Rot – Grün – Technik“ arbeitete.³¹

Ihre Filme gehören zu der Sparte der Stummfilme, waren aber nicht die ersten ihrer Art, unterschieden sich jedoch darin, dass sie fortschrittliche Verfahren einsetzten, welche die Filmbranche revolutionierten.

Daher möchte ich ergänzend auf die Entstehung von Stummfilmen eingehen und diese in ihren Besonderheiten näher erklären.

³⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 10 f

³¹ www.wikipedia.de

1.4.2 Der Stummfilm und die Ausbreitung des Films im Allgemeinen

Grob gesagt, handelt es sich bei einem Stummfilm um einen Film ohne Ton, bei dem der Dialog auf diversen Texttafeln eingeblendet wird.

Die ersten Stummfilme entstanden gegen Ende des 19. Jahrhunderts, sowohl in Europa als auch in Amerika und zeichneten sich unter anderem dadurch aus, dass sie zumeist musikalisch begleitet wurden.³²

Begründet ist dieses in der Tatsache, dass es in den Anfangstagen des Films und des Kinos, keine zufrieden stellende Möglichkeit und Technik gab, welche die Bilder und den Ton für einen Film, synchron aufnehmen und später auch wieder abspielen konnte.

Neben der musikalischen Begleitung, wie eigens dafür angefertigte Klavierimprovisationen, gab es häufig auch Filmerklärer, welche den Film begleiteten. In Japan gab es die Institution der „benshi“, wobei mindestens zwei Personen die Handlung kommentierten und einen Dialog oder ähnliches nachsprachen.³³



www.dateline.ucdavis.edu

Man kann also sagen, dass der Begriff „Stummfilm“ nicht ganz richtig ist.

Es dauerte nicht lange, dass der Film andere Medien und Formen der Unterhaltung ablöste und sich als anfängliche Attraktion in großen Städten, wie Berlin, New York und Paris über die ganze Welt ausbreitete und sich immer größer werdender Beliebtheit erfreuen konnte.

In der Zeit des Stummfilms wurden aber auch diverse Filmformen entwickelt und geprägt, die auch heute noch Bestand haben.

³² Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 12 f

³³ www.mediamanual.at

- Avantgardefilme
- Dokumentationen
- Animationsfilme
- Komödien und
- Serials ³⁴

Serials

Unter dem Begriff Serials versteht man Serienkinofilme, welche vor dem eigentlichen Hauptfilm vorgeführt wurden und zumeist eine ungefähre Spiellänge von dreißig Minuten aufwiesen.

Diese waren wiederum in bis zu 25 Einzelfilme oder auch Kapitel unterteilt, deren Handlungen aufeinander aufbauten und am Ende üblicherweise mit „To be continued“ („wird fortgesetzt“) aufhörten.

Solche Art von Filmen wurden von dem Publikum schnell angenommen und erfreuten sich, vor allem in den Anfangsjahren des Kinos, größter Beliebtheit und hatten nebenbei den positiven Effekt, dass die Besucher gezwungen waren, regelmäßig ins Kino zu gehen, um dem Verlauf der fortführenden Handlung folgen zu können und das Ende nicht zu verpassen. ³⁵

Man muss dabei beachten, dass es zu dieser Zeit überhaupt noch keine andere Möglichkeit gab, Filme zu sehen, da es zu dieser Zeit noch keine Fernsehapparate gab und das Radio als primäres Medium der Unterhaltung für die Leute an Reiz verlor.

Im Laufe der Jahre entstanden immer mehr Serials, wovon ich einige der erfolgreichsten aufzählen möchte.

Beliebte Serials:

- „Fantomas“
- „Flash Gordon“
- „Buck Rogers“
- „The Perls of Pauline“ ³⁶

³⁴ www.wikipedia.de

³⁵ www.mediamanual.at

³⁶ www.wikipedia.de

Warum war der Stummfilm so beliebt?

Man kann sagen, dass der Stummfilm oder auch der Film an sich, ein völlig neues Medium darstellte, welches Menschen auf der ganzen Welt faszinierte und in seinen Bann zog.

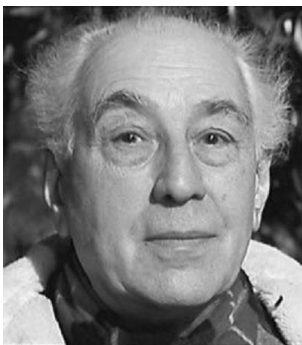
Des Weiteren zeichnete sich der Stummfilm durch seine universelle Verständlichkeit aus, was sich vor allem in Amerika bemerkbar machen sollte, da es sich um einen von Einwanderern geprägten Kontinent handelte, welche oftmals der englischen Sprache noch nicht mächtig waren.

Die in den Filmen agierenden Schauspieler waren nicht zu hören und so konnten die vereinzelt auftauchenden, erklärenden Schrifttafeln mühelos und kostengünstig übersetzt oder der Inhalt und das nicht hörbar Gesprochene von den Filmbegleitern in der jeweiligen Sprache wiedergegeben werden.³⁷

1.5 Der Beginn einer neuen 3D – Film – Epoche

Im Jahr 1927 kam es durch den französischen Filmmacher Abel Gance in dem Stummfilm „Napoléon“ zum ersten Mal zum Einsatz einiger 3D – Sequenzen.³⁸

1.5.1 Abel Gance



www.le-paradis-des-anges.fr

³⁷ Lorenz, 1988, Die Philosophie des Kinos, 98

³⁸ www.d-nb.de / Deutsche Nationalbibliothek

Abel Gance gilt als Pionier des französischen Films und lebte vom 25. Oktober 1889 bis zum 10. November 1981.

Der Film „Napoléon“ zählt zu seinen bekanntesten Werken, da er hier alle bis dahin bekannten Filmtechniken dieser Zeit in einem Film unterbrachte und deren Möglichkeiten sinnvoll ausschöpfte.

Er benutzte unter anderem 3D – Aufnahmen, Farbaufnahmen und setzte Breitwandszenen ein.

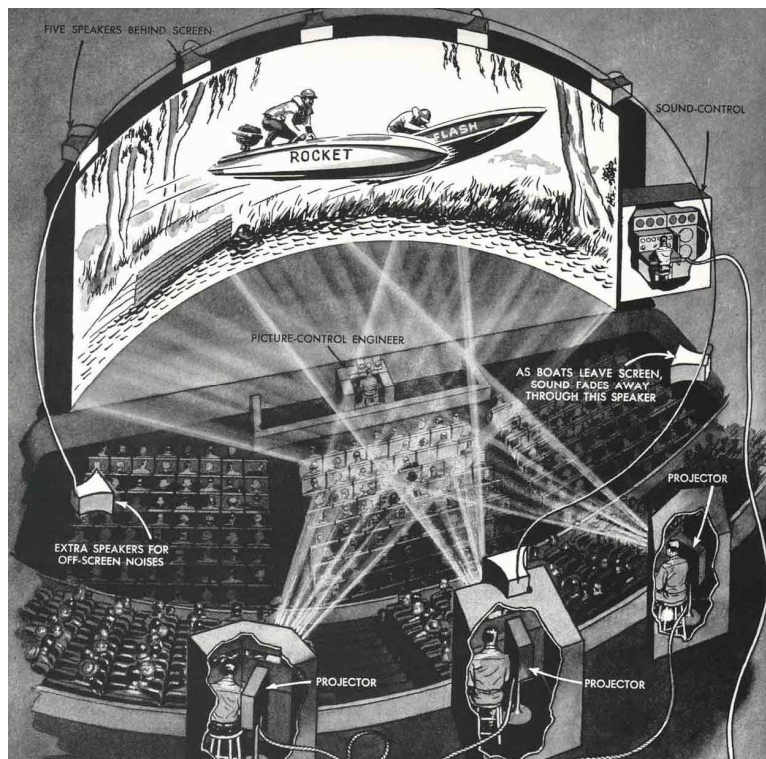
Zudem war er ein Vorreiter für Filmformate wie „Cinerama“, welches sich durch den Einsatz von Breitwandfilmformaten auszeichnet.³⁹

An dieser Stelle möchte ich einige Filmformate vorstellen, die das Kino revolutionierten.

³⁹ www.d-nb.de / Deutsche Nationalbibliothek

1.5.2 Das Aufkommen revolutionäre neuer Filmformate

1.5.2.1 Cinerama



www.affrblog.nl

Seitenverhältnis: 1 : 2,685
 1 : 2,7 (in Deutschland)

Funktionsweise:

Dieses Filmformat wurde von der gleichnamigen Firma „Cinerama“ im Jahr 1952 entwickelt, bei dem die Aufnahme und Projektion durch drei synchron laufende 35 mm – Kameras und den entsprechenden Projektoren erfolgte.

Eine wichtige Neuerung war es, dass die Kameras mit einer speziell angefertigten 27 mm – Festbrennweitenoptik der Firma Kodak ausgestattet waren und der mit mehreren Mikrofonen aufgenommene Originalton als Magnetfilm mit sechs Spuren über sechs Lautsprechergruppen im Kino wiedergegeben wurde.⁴⁰

⁴⁰ Polzer, 1995, Weltwunder der Kinematographie



www.gallery-filmvorfuehrer.de

Beim „Cinemiracle - System“ handelt es sich ebenfalls um ein Breitbandverfahren, welches von Russel H. McCullough erfunden wurde.

Seitenverhältnis: 3 : 1

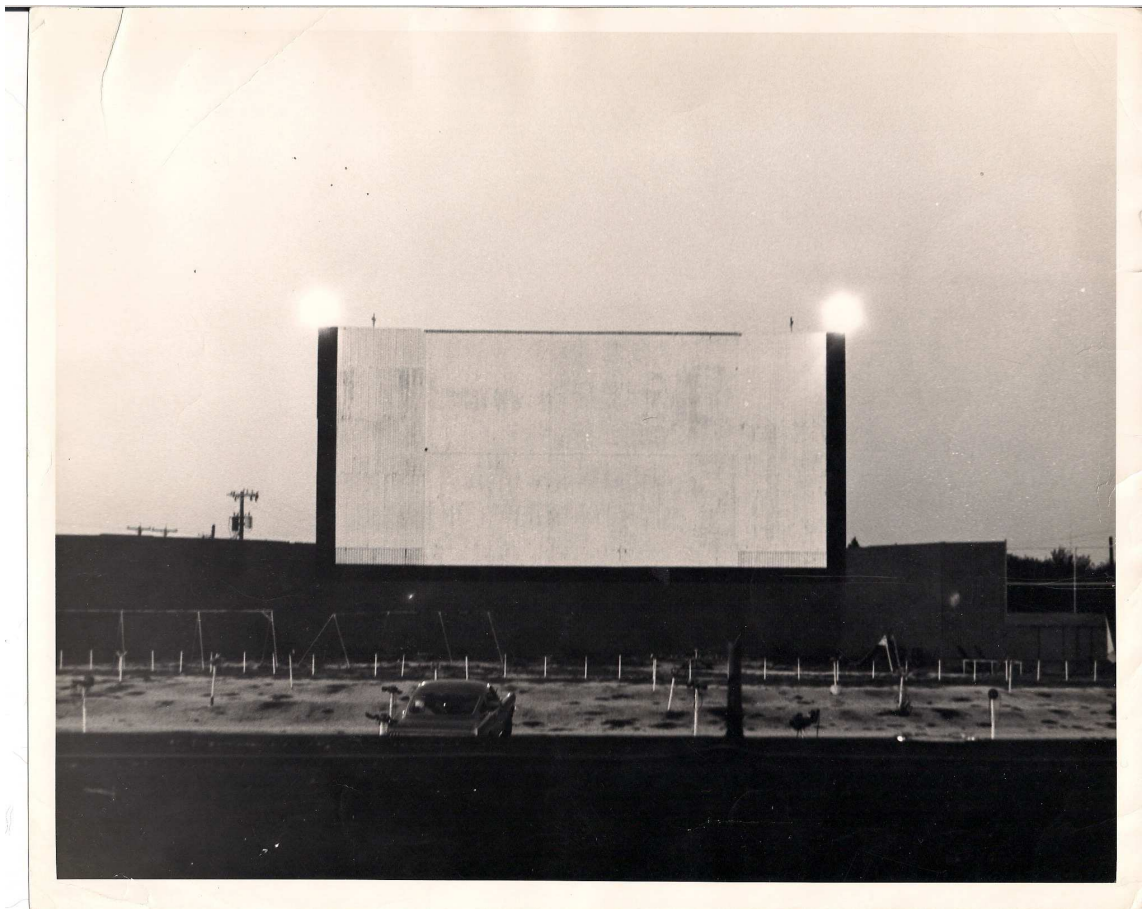
Funktionsweise:

Die Aufnahme des eigentlichen Films erfolgte mit Hilfe von drei 35 mm – Filmkameras, deren Aufnahmen in einem Kamerablock zusammengeführt wurden, um ein unverzerrtes und qualitativ einwandfreies Bild hervorzurufen.

Mit Hilfe von seitlich positionierten Spiegeln, wurden die Teilbilder der beiden Außenkameras indirekt aufgenommen, wobei die linke Kamera für das rechte Teilbild und die rechte Kamera für das linke Teilbild zuständig war.

Über eine 120° gekrümmte Leinwand wurde der Film dann im Kino mit drei analog geschalteten Projektoren vorgeführt. ⁴¹

⁴¹ Polzer, 1995, Weltwunder der Kinematographie



www.satheatres.com

Bei diesem Verfahren kommt ein anamorphotisches Linsensystem zum Einsatz, welches bewirkt, dass bei der Aufnahme eines Films, das Bild in seiner horizontalen Abmessung um einen bestimmten anamorphotischen Faktor gegenüber der vertikalen Größe verkleinert wird.

Dieses hat den Effekt, dass das Bild in seiner Breite um den jeweiligen anamorphotischen Wert zusammengedrückt bzw. gestaucht wird.

Wenn man nun bei der Projektion des Films kompatible Filmprojektoren mit gleichem Linsensystem nutzt, man spricht hier von einem „Anamorphoten“, wird das Bild in der Breite so vergrößert, also auseinandergezogen, dass das projizierte Bild doppelt so breit ist, wie das aufgenommene Bild auf dem Film selbst.⁴²

⁴² Polzer, 1995, Weltwunder der Kinematographie

1.5.3 „Napoléon“ – Inspiration für andere Filmemacher

Die Verwendung all dieser Filmtechniken und das Ausschöpfen aller denkbaren Möglichkeiten, machten Gance zurecht zu einem Pionier der Filmgeschichte, da er durch seine Arbeitsweise andere Filmemacher inspirierte und den Verlauf der Entwicklung des Kinos wesentlich mitbestimmte.

Sein Film „Napoléon“ war bei seiner Uraufführung ein riesiger Erfolg und setzte Maßstäbe im Bereich der Filmexperimente.⁴³

Aber auch Gance musste mit diversen Schwierigkeiten leben, da natürlich nur wenige Kinos über die nötige Kinotechnik verfügten, die es möglich machte, sein Werk einem breitem Publikum vorzuführen.



www.filmbalaya.files.worldpress.com

Letztendlich entfernte er alle 3D – und Farbszenen, um das noch unerfahrene Kinopublikum nicht zu verwirren und zu überfordern.

Des Weiteren hatte er es mit immensen Vertriebschwierigkeiten in den USA zu tun, was dazu führte, dass sein Film „Napoleon“ in den amerikanischen Kinos floppte und nur in Europa ein Erfolg war.⁴⁴

In den 20er und 30er Jahren des letzten Jahrhunderts haben zahlreiche Filmkünstler mit dem 3D – Effekt und anderen Techniken herum experimentiert, scheiterten jedoch an der unausgereiften damaligen Technik und Überforderung des Kinopublikums.

⁴³ www.wikipedia.de

⁴⁴ www.wikipedia.de

1.6 3D – Filme im Nationalsozialismus (1930er Jahre)

Ein weiterer Schritt in Sachen dreidimensionaler Film wurde im Deutschland der 1930er Jahre gemacht, in einer Zeit, in der der Nationalsozialismus sich immer weiter ausbreitete und den Weg in eine dunkle Zukunft wies.

Insbesondere Fritz Boehner beschäftigte sich mit der Stereoskopie und arbeitete mit von der Firma „Zeiss – Ikon“ zur Verfügung gestellten Technik an der Realisierung von 3D – Filmen.⁴⁵

1.6.1 Ein deutscher Filmpionier – Fritz Boehner

Fritz Boehner: Fritz Boehner wurde am 29. Mai 1896 in Erlangen geboren und verstarb am 29. Juni 1959.

Er war ein Werbe- und Industriefilmhersteller, der den Nationalsozialisten sehr nahe stand und war seit 1933 im Werberat der Deutschen Wirtschaft involviert.⁴⁶

Das Ergebnis jener Experimente mit der Stereoskopie war der Werbefilm „Zum Greifen nah“, bei dem Curt A. Engel und Karl Schröder die Regie übernahmen.

Bei dem Auftraggeber des Werbefilms handelte es sich um die Volksfürsorge – Lebensversicherung AG, welche am 22. Mai 1913 notariell eingetragen wurde und am 1. Juli 1913 seinen Geschäftsbetrieb aufnahm.

Die Uraufführung des Films „Zum Greifen nah“ fand am 5. Dezember 1937 statt, genauer gesagt im UFA – Palast in Berlin und ist nicht als Propagandafilm für die Nationalsozialisten anzusehen.

Trotz seiner Nähe zu diesen, wurde seine Arbeit aber noch Jahrzehnte später gewürdigt. So war die Vorführung seines Werkes „Zum Greifen nah“ Bestandteil einer 3D – Retrospektive der Berlinale im Jahr 1978, welche von Peter Hagemann organisiert und veranstaltet wurde.⁴⁷

⁴⁶ www.spiegel.de

⁴⁷ Courtade, 1977, Geschichte des Films im Dritten Reich

1.7 Entwicklung des 3D – Films in den 1940er Jahren

Im Laufe der Zeit versuchten sich nun immer mehr Filmemacher in der Realisierung von 3D – Filmen und durch den steigenden Andrang der Kinobesucher im Allgemeinen, verzeichneten auch diese Filme seit der zweiten Hälfte der 1940er Jahre einen großen Zuspruch und immer größer werdende Beliebtheit.

Einziges Manko, neben den anfallenden hohen Kosten für die Installation der nötigen Technik, war das Tragen einer entsprechenden 3D – Brille, welches oftmals als sehr unbequem und lästig empfunden wurde.

Die Produktion der dafür nötigen Brillen war ebenfalls sehr kostspielig und erlaubte es nicht allen Kinos, 3D – Produktion vorzuführen.

Um diesen unangenehmen Nebeneffekten entgegenzuwirken, setzte man neu entwickelte Techniken ein, wie die schon erwähnten Verfahren „Cinerama“ und das „Cinemascope“.

Diese Filmformate brachten den Kinobesuchern zweifelsfrei neue Bilderlebnisse und sind ebenfalls wichtige Errungenschaften im Filmbereich, haben aber ursprünglich nichts mit der Dreidimensionalität und entsprechenden 3D – Filmen gemeinsam, da beispielsweise ein Cinemascope – Film sich nur durch ein breiteres Bild auszeichnet und ein durch das Cinerama – Verfahren präsentierter Film nur anders wirkt, da die Kinoleinwand gebogen und das Seitenverhältnis breiter ist.⁴⁸

48 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 18 f

1.8 Die 1950er Jahre – Die Hochzeit des 3D – Films

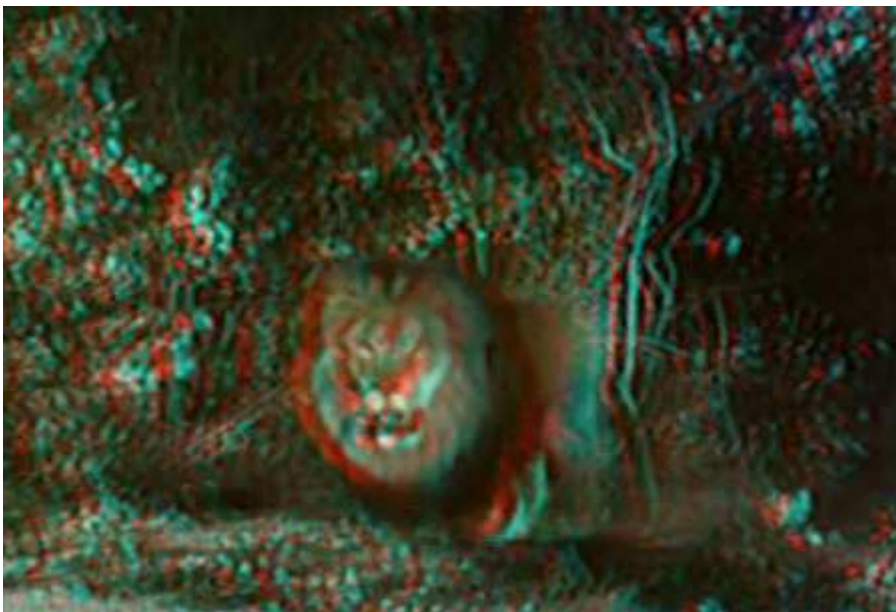
In den Anfängen der 1950er Jahre, erreichte auch England die 3D – Welle, genau genommen begann es dort im Jahr 1951, in London.

Hier gab es ein legendäres 3D – Kino, am Südufer der Themse, wo unter anderem auch das Festival „Festival of Britain“ veranstaltet wurde.

Im Jahr 1951 kam es dort zu einer riesigen Menschenansammlung, welche sich dadurch bildete, da dort der Film „Bwana Devil“ vorgeführt wurde.

Dieser wurde von dem amerikanischen Regisseur Arch Oboler gedreht, nachdem sich auch wieder in Amerika ein großes Interesse an der Realisierung und dem Konsum von 3D – Filmen abzeichnete.⁴⁹

3D – Szene aus dem Film „Bwana Devil“



www.themoviesrevealed.webs.com

Handlung „Bwana Devil“:

Der Film spielt gegen Ende des 19. Jahrhunderts und befasst sich mit der Erschließung Afrikas durch den Bau einer Eisenbahnstrecke.⁵⁰

⁴⁹ www.wikipedia.de

⁵⁰ www.wikipedia.de

Inhaltlich geht es um die Schwierigkeiten, die solch eine Aufgabe hervorbringt, so wird der Kampf gegen Krankheiten und Löwen thematisiert, welche das Ableben zahlreicher Arbeiter verursachen.

Ein Großwildjäger mit dem Namen Jack Hayward, gespielt von Robert Stack und der Leiter des Eisenbahnprojektes, Dr. August Ross, gespielt von Nigel Bruce, machen sich nun auf den abenteuerlichen Weg, den Löwen zu erlegen und die Fertigstellung der Eisenbahnlinie zu sichern.⁵¹

Diese Thematik wurde einige Jahre später von Hollywood abermals aufgegriffen und unter dem Namen „The Ghost and the Darkness„ veröffentlicht, beruht aber auf dem von John Henry Patterson geschriebenen Buch „The Man – Eaters of Tsavo“, welchem wahre Begebenheiten zugrunde liegen.⁵²

Realisierung des Films:

Um den Kinofilm „Bwana Devil“ kommerziell erfolgreich in seiner Wirkung zu präsentieren, musste er mit zwei synchron gekoppelten Projektoren vorgeführt werden.

Die beiden Kameramänner Friend Baker und Lothrop Worth entwickelten ein System, welches nach dem Polarisationsprinzip funktionierte.

Bei dem eigentlichen Dreh des Films, wurde mit dem „Zweistreifen – Natural – Vision“ – Verfahren gearbeitet.⁵³

Durch den Erfolg solcher Produktionen hoffte man, durch die immer professioneller werdende 3D – Technik und deren Wirkung im Film, wieder mehr Zuschauer in die Kinos zu locken, da die Zahl der Kinobesucher im Allgemeinen sank.

1.8.1 Die erste große Krise des 3D – Kinos

Grund dafür war unter anderem die Entwicklung des Fernsehapparates, welcher mehr und mehr in den Haushalten zu finden war und zu einem gewaltigen Siegeszug antrat.

Nichtsdestotrotz weckten die neuen 3D – Filme wieder verstärkt das Interesse der Kinogänger und so kam es, dass bis circa 1955 mehr als fünfzig Produktionen mit dieser Technik in den Kinos präsentiert wurden.⁵⁴

Man war sich seiner Sache sicher, dass 3D – Filme aus der Kinolandschaft nicht mehr wegzudenken sind und dass diesem Medium eine rosige Zukunft bevor stand.

Leider war dem nicht so, da das Interesse an solchen Produktionen immer mehr sank und als Konsequenz daraus, immer weniger 3D – Filme produziert wurden.

Grund: Neben dem schon erwähnten erhöhten Aufkommen des Fernsehers, gab es nun auch ein neues verbessertes Breitwandformat, welches das Kinopublikum vor eine völlig neue Bildqualität stellte und die noch präsenten Probleme in der Darstellung von dreidimensionalen Filmen hervorhob.

Die Rede ist hier von der „Cinemascope“. ⁵⁵

Lange Zeit tat sich im Bereich der 3D – Filme und der 3D – Kinos nichts Innovatives und so drohte dieser Art von Filmen fast der Untergang.

Erst in den 1980er Jahren versuchte man sich wieder in der Realisierung von 3D – Filmen.

⁵⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 19 f

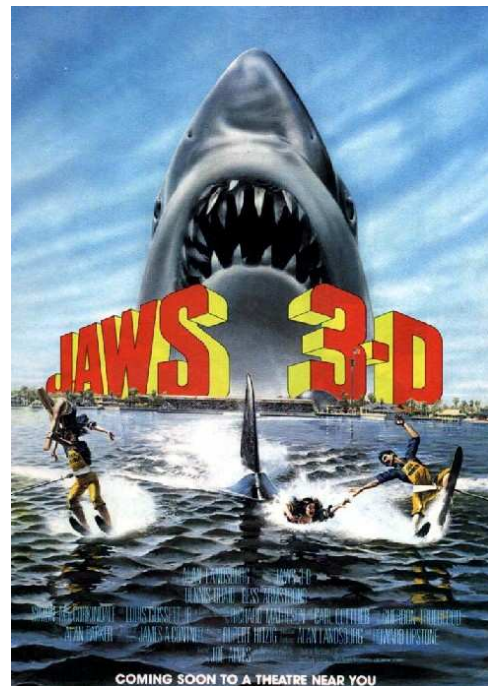
⁵⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 19 f

1.9 Der 3D – Film in den 1980er Jahren

Zu den erfolgreichsten 3D – Filmen dieser Epoche gehören die Filme „Comin`at Ya!“, zu Deutsch „Alles fliegt dir um die Ohren“, aus dem Jahr 1981 und „Jaws 3-D“, zu Deutsch „Der weiße Hai 3D“, aus dem Jahr 1983.⁵⁶



www.suite101.com



www.suite101.com

Verantwortlich für den Film „Comin`at Ya!“ ist Ferdinando Baldi, welcher vom 10. Juli 1922 bis zum 12. November 2007 lebte.

Ferdinando Baldi war ein italienischer Drehbuchautor und später auch Regisseur, welcher am Anfang seiner Karriere vor allem sogenannte „Sandalenfilme“ und im Laufe seines Schaffens überwiegend „Italowestern“ drehte.

Für die Realisierung von „Jaws 3 – D“ war Joe Alvers verantwortlich, der es schaffte, die spannende Handlung um einen mörderischen Hai, mittels dreidimensionaler Mittel noch aufzuwerten.⁵⁷

⁵⁶ www.suite101.com

⁵⁷ www.wikipedia.de

Ende der 1980 Jahre legte sich weitestgehend das Interesse an Produktionen, welche mit Hilfe von dreidimensionalen Verfahren gefertigt und vorgeführt wurden.

Neben diesen besprochenen Verfahren, gab es jedoch noch andere Versuche, Objekte dreidimensional darzustellen.

Dabei wäre vor allem die zufällige Entdeckung der Holographie hervorzuheben, welche es auch anderen Bereichen möglich machte, Dreidimensionalität zu nutzen und weiterzuentwickeln.

2. Die Holographie

Bei der Holographie handelt es sich um eine Methode, durch die Objekte dreidimensional dargestellt werden können.

Die dabei nötigen Informationen über das jeweilige Objekt werden dauerhaft auf speziellem Filmmaterial gespeichert.

Eine wichtige Grundvoraussetzung, um Hologramme überhaupt erst aufnehmen zu können, ist eine kohärente und dafür ausreichend starke Lichtquelle, welche nur mit Hilfe von Lasertechnik hervorgerufen wird.⁵⁸

Zunächst möchte ich auf die geschichtliche Entstehung der Holographie eingehen und diese näher beleuchten.

⁵⁸ www.holographie-online.de

2.1 Die Geschichte der Holographie

2.1.1 Dennis Gabor und die zufällige Entdeckung der Holographie

Man kann sagen, dass der ungarische Physiker Dennis Gabor den entscheidenden Grundstein für die Holographie gelegt hat, auch wenn er es zunächst nicht beabsichtigte, durch seine Forschung, Objekte dreidimensional darzustellen.

Sein eigentliches Ziel bestand darin, das Auflösungsvermögen von Mikroskopen merklich zu verbessern.

Im Jahr 1948 konnte er mit einem Modellversuch zur Realisierung des zweistufigen Abbildungsverfahrens, erste Erfolge verbuchen, die den weiteren Weg für die Holographie ebneten.

Seine Studien bezogen sich dabei auf die Arbeiten eines gewissen Mieczyslaw Wolfke, einem polnischen Physiker.

Dieser wollte schon im Jahr 1920 die mikroskopische Abbildung in zwei Stufen unterteilen, indem er zuerst ein Zwischenbild mit Strahlen kurzer Wellenlänge erzeugt, um dann, in der zweiten Phase, das Zwischenbild mit normalem Licht betrachten zu können.

Leider blieb ihm der Erfolg verwehrt, da es im Laufe der Experimente immer wieder zu Schwierigkeiten kam.

Erst Dennis Gabor gelang es, Informationen über die Phasen des Zwischenbildes durch Überlagerungen der vom Objekt ausgehenden Welle und einer Referenzwelle, auf direktem Weg zu gewinnen und diese auch photographisch festzuhalten.

Sein Verfahren zur Aufnahme von Hologrammen nennt man die „In – Line – Methode“, da alle erforderlichen Elemente in einer Reihe aufgebaut sind.

In seinen Experimenten versuchte er, das Hologramm eines zwei Quadratmillimeter großen Dias aufzunehmen, welches die Namen dreier berühmter Physiker (Young, Fresnel und Hygens) beinhaltete.⁵⁹

⁵⁹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 24 f

Da die technischen Voraussetzungen zu dieser Zeit bei Weitem nicht so ausgereift und fortschrittlich waren, musste er zum Beispiel mit einer Quecksilberdampflampe als Lichtquelle, einem Farbfilter und einer Lochblende arbeiten, was die räumliche Kohärenz steigern sollte, im Ergebnis aber sehr unzufriedene Ergebnisse hervorbrachte.

Nach etlichen Jahren der Forschung gab Gabor letztendlich auf und widmete sich anderen Aufgabengebieten. Dies war im Jahr 1951.

Aufbauend auf seine Forschungen und Experimente, gelang es den amerikanischen Wissenschaftlern Juris Upatnieks und Emmett Leith, dreidimensionale Abbildungen von Objekten in sehr guter Qualität zu erzeugen.⁶⁰

Dieses war möglich, da sie das „Zweistrahl – Verfahren“ entwickelten, um so zum Beispiel das Auftreten des zuvor störenden doppelten Bildes zu vermeiden und so war es nun möglich, das virtuelle Bild vor der Filmebene zu betrachten.

Durch die Erfindung des ersten Lasers im Jahr 1960, durch den Wissenschaftler Theodore H. Maiman, einen „Rubinkristalllaser“ und die Entwicklung des „He – Ne – Lasers“ im Jahr 1962, war es nun Leith und Upatnieks möglich, Experimente durchzuführen, deren holographische Bilder eine nie zuvor gesehene Qualität aufwiesen.

Diese Ergebnisse zogen nun endlich das Interesse der Öffentlichkeit auf sich und verhalfen auch Dennis Gabor zu spätem Ruhm, da er für seine Arbeit und Entdeckung im Jahr 1971 den Nobelpreis für Physik verliehen bekam.⁶¹

Seine Erfindung und deren technische Verbesserung durch andere Wissenschaftler, fanden seine Anwendung in diversen Forschungsarbeiten und waren vor allem in der Unterhaltungsbranche und Kunstszene gern gesehene „Eye – Catcher“.

Die Erfindung und Verbreitung von Hologrammen war aber erst durch die Erfindung des ersten Rubinkristalllasers möglich, dessen Funktionsweise ich nun näher erklären möchte.

⁶⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 19 f

⁶¹ www.wikipedia.de

2.1.2 Der Rubinkristalllaser bzw. Rubinlaser



www.idw-online.de

Der Rubinkristalllaser, bei dem es sich um einen „Drei – Niveau – Laser“ handelt, wurde von Theodore Maiman von der „Hughes Aircraft Company“ gebaut.

Bei diesem Verfahren kommt es zur Anwendung von zylindrischen Rubinstäben, welche auch künstlich hergestellt werden können.

Im Endeffekt strahlt der Rubinkristalllaser rotes Licht ab, da die Rubinstäbe, neben dem hohen Anteil an Aluminiumoxid (Al_2O_3), auch einen kleinen Teil (unter 1 %) an Chrom – Ionen (Cr^{3+}) beinhalten, welche blaues und grünes Licht absorbieren.⁶²

Funktionsweise: Mit Hilfe eines „Blitzlampenlichtes“ kommt es zur optischen Anregung der Chrom – Ionen, welche in kurzzeitige Anregungszustände versetzt werden.

Diese geben nun Energie durch strahlungslose Prozesse an den Rubinkristall ab, wodurch sie einen relativ langlebigen bzw. metastabilen Zustand erreichen.

Wenn nun die Blitzlampenlichtintensität so hoch ist, dass eine Besetzungsinvasion erfolgt, geben einige Chrom – Ionen ihre Anregungsenergie durch spontane Emission eines Photons ab, woraufhin ein Teil dieser Photonen veranlasst, dass auch andere angeregte Chrom – Ionen Anregungsenergie abgeben.⁶³

⁶² Bergmann, 2004, Experimentalphysik

⁶³ Bergmann, 2004, Experimentalphysik

Da der Rubin über parallele und verspiegelte Endflächen verfügt, kommt es zur Bildung einer intensiven stehenden Welle, deren Energie teilweise aus dem Resonator abgezweigt wird.⁶⁴

2.1.2.1 Was ist ein Resonator:

Ein Resonator ist ein schwingfähiges System, welches bei Anregung durch eine bestimmte Frequenz ausschwingt.

Bei der Lasertechnik handelt es sich um spezielle elektromagnetische Resonatoren, also Resonanzräume für elektromagnetische Wellen.⁶⁵

2.2 Die Entstehung von Hologrammen

Mit Hilfe des vom Laser ausgestrahlten kohärenten Lichtes und dem nötigen Filmmaterial, kann nun die Information über das jeweilige Objekt, welches dreidimensional abgebildet werden soll, gespeichert werden.

Diese Grundvoraussetzungen sind nötig, um ein Hologramm überhaupt erst darstellen zu können.

Bei dem verwendeten Filmmaterial handelt es sich um hoch auflösendes Holographie – Filmmaterial, welches zwischen 200 und 400 Linienpaare pro Millimeter darstellen und bis zu 6000 Paare von hellen und dunklen Linien abbilden kann.

Die längere Belichtungszeit und die hohe Auflösung des Filmmaterials sind nötig, um die durch die Lichtwellen entstandenen „Interferenzmuster“, welche sehr fein sind, überhaupt erst erkennbar zu machen.

Für die Bildung solcher Interferenzmuster sind zwei Lichtwellen nötig.⁶⁶

⁶⁴ Bergmann, 2004, Experimentalphysik

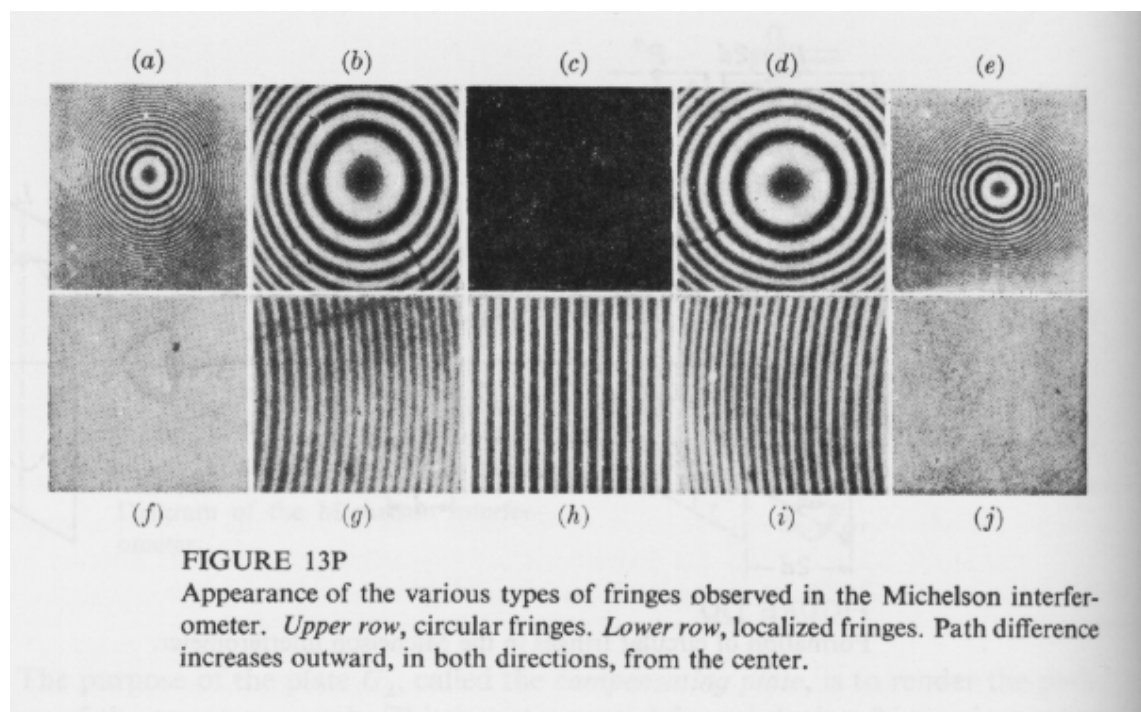
⁶⁵ www.wikipedia.de

⁶⁶ www.holographie-online.de

Um nun ein Hologramm abzubilden, ist es wichtig, dass der Strahlengang so gewählt ist, dass der erste Lichtstrahl, der so genannte Referenzstrahl, genau auf den Holographie – Film trifft und der zweite Lichtstrahl, der Objektstrahl, das jeweilige Objekt so beleuchtet, dass möglichst viel Licht auf den Film reflektiert wird. Beide Lichtstrahlen müssen bei diesem Verfahren mit Hilfe einer Linse aufgeweitet werden.

Wenn sich nun beide Wellen auf dem Holographie – Filmmaterial überlagern, entsteht durch Interferenz eine je nach Objekt unterschiedliche Hell – Dunkel – Verteilung, welche als ungeordnetes System aus Ringen wahrnehmbar ist.⁶⁷

Diese nennt man Interferenzringe.



www.cantileversensors.unibas.ch

Da jeder Punkt der beleuchteten Objektoberfläche eine eigene Kugelwelle aussendet und die vom Gegenstand zum Film reflektierte Lichtwelle durch die Form des Objektes beeinflusst wird, fallen auch unterschiedlich stark verbogene Lichtwellen an, die mal kleiner oder größer sind.

Somit ist auch der Auftreffwinkel der Objektwelle auf dem Film von Objektpunkt zu Objektpunkt unterschiedlich. ⁶⁸

Das Ergebnis ist, dass sich durch die Überlagerung mit der Referenzwelle ein Interferenzmuster auf dem Film bildet, welches alle Informationen über die Lage und die Phase der Objektwelle enthält und jeder Punkt und deren Lage des darzustellenden Objektes auf dem Film gespeichert wird.

Wichtig ist auch, dass Objektstrahl und Referenzstrahl von der gleichen Seite aus auf den Film fallen müssen.

Bei diesem Verfahren spricht man von der Transmissionsholographie, welche sich durch eine Zweistrahlanordnung und eine sehr räumliche Tiefe auszeichnet. ⁶⁹

2.3 Verschiedene Arten von Hologrammen

2.3.1 Transmissionshologramme

siehe Punkt 2.2

2.3.2 Reflexionshologramme oder auch Denisjuk - Hologramme

Wird auch als Weißlichthologramm bezeichnet.

Der wesentliche Unterschied zu den Transmissionshologrammen ist, dass man hierfür keinen Laser, sondern ganz normales Licht, wie direktes Sonnenlicht oder auch Halogenlampen, benötigt. ⁷⁰

⁶⁸ www.holographie-online.de

⁶⁹ www.holographie-online.de

⁷⁰ www.holographie-online.de

Des Weiteren fallen der Referenzstrahl und der Objektstrahl von entgegengesetzten Seiten auf den Holographie – Film, wodurch stehende Wellen entstehen, welche keine Interferenzringe, sondern ein optisches Gitter bilden.

Durch ihre entgegengesetzte Richtung verstärken sich die Wellen nur an bestimmten Punkten in der Filmschicht, welche sich im Gegensatz zu den Interferenzringen nicht nur auf einer Ebene befinden, sondern auch den Film in der Tiefe erreichen, weshalb dieser eine bestimmte Dicke aufweisen muss.

Dafür muss die Voraussetzung gegeben sein, dass der Film mehrere parallele Schichten mit geschwärzten Punkten in der photographischen Emulsion enthält.

Diese parallelen Schichten sind immer etwa eine halbe Lichtwellenlänge voneinander entfernt.

Im Abstand von einer Schicht zur nächsten ist nun die Information über die Wellenlänge der Objektwelle und im Aussehen des gesamten Gitters die objekttypische Wellenfront gespeichert.

Es wird nur die Wellenlänge verstärkt, die durch den Schichtabstand bestimmt ist. Dieses erfolgt mit Hilfe von weißem Licht.

Die übrigen Wellen schwächen sich gegenseitig ab und durch Beugung an den Gitterpunkten wird die ursprüngliche Objektwelle wieder erzeugt.

Faszinierend ist, dass das Hologramm sich aus dem weißen Licht, welches alle Wellenlängen beinhaltet, die Wellenlänge herausfiltert, mit deren Hilfe sich die ursprüngliche Objektwellenfront konstruieren lässt.⁷¹

Vorteil: Projekte können mit wenig Geld und geringem Aufwand, wie zum Beispiel Ausstellungen, realisiert werden, da auch keine komplizierte Beleuchtung oder ein Laser erforderlich ist.

Trotzdem muss man auch bei diesem Verfahren, welches mit einer Einstrahlanordnung arbeitet, beachten, dass die Aufnahme des Objektes durch Lasertechnik erfolgen muss.

⁷¹ www.holographie-online.de

2.3.3 Regenbogenhologramme

Ein Vorteil bei diesem Verfahren ist, dass Regenbogenhologramme sehr lichtstark sind und sich durch eine intensive räumliche Tiefe auszeichnen.

Sie gehören ebenfalls zur Gruppe der Weißlichthologramme, haben aber den Nachteil, dass bei verändertem vertikalem Blickwinkel, das Objekt nicht von oben und unten betrachtet werden kann, da die vertikale Parallaxe fehlt.⁷²

Hierfür ist die Aufnahmemethode verantwortlich, welche nach einem zweistufigen Verfahren erfolgt.

1. Stufe:

Von dem Objekt wird zunächst ein Transmissionshologramm angefertigt, welches man als Masterhologramm verwendet und davon beliebig viele Regenbogenhologramme herstellen kann.

2. Stufe:

Im zweiten Arbeitsschritt nimmt man ein Hologramm eines nicht mehr existierenden Objektes auf, indem mit Laserlicht ein Spalt des Masterhologrammes beleuchtet wird.

Das Objekt wird so im Raum konstruiert und es entsteht ein virtuelles Bild, in das die Filmplatte gestellt und mit einem Referenzstrahl beleuchtet wird.

Die vertikale Parallaxe fehlt, da bei der Rekonstruktion nur eine Spektralzerlegung des Lichts in der Vertikalen erfolgt.⁷³

Ziel dieser Arbeitsschritte ist es, das Objekt von oben nach unten in verschiedenen Spektralfarben oder auch Regenbogenfarben erscheinen zu lassen.

⁷² www.holographie-online.de

⁷³ www.holographie-online.de

2.3.4 Bildebenenhologramme

Sie gehören zu der Gruppe von Reflexionshologrammen und können mit Hilfe von Weißlicht rekonstruiert werden.

Ausschlaggebend für die Bildung solcher Hologramme ist die Tatsache, dass das dargestellte Objekt in der Filmebene schwebend wahrgenommen werden kann, was daran liegt, dass eine Hälfte des Objektes vor dem Film, die andere Hälfte des Objektes aber hinter dem Film angeordnet ist.

Auch bei diesem Verfahren wird zunächst ein Masterhologramm als ganz normales Transmissionshologramm angefertigt, wobei dann das Bildebenenhologramm wie beim Regenbogenhologramm aufgenommen wird, mit dem Unterschied, dass der Film nicht in das virtuelle, sondern in das reelle Bild gestellt wird.

Bei dieser Art des Hologramms wird kein Spalt zur Rekonstruktion benötigt und es gibt eine vertikale und horizontale Parallaxe, was den Vorteil hat, dass das Hologramm auch von oben und unten betrachtet werden kann.⁷⁴

2.3.5 Multiplexhologramme

Die Besonderheit von Multiplexhologrammen liegt in der Darstellung von Bewegungen, welche zunächst mit einer Kamera, die sich um das bewegende Objekt oder die bewegende Person herumdreht, abgefilmt werden.

Der Bewegungsablauf ist bis jetzt natürlich nur zweidimensional auf dem Film verfügbar.

Um die Dreidimensionalität zu erreichen, wird nun von jedem einzelnen Bild des Films ein schmales, circa zwei Millimeter breites, Streifenhologramm auf die Hologrammplatte aufgenommen, wobei die gerade nicht benötigten Filmbereiche abgedeckt werden.⁷⁵

⁷⁴ www.holographie-online.de

⁷⁵ www.holographie-online.de

Durch diesen Arbeitsschritt entsteht ein Hologramm, welches aus mehr als 1000 unterschiedlichen Streifenhologrammen besteht, welche Informationen enthalten die ebenfalls zweidimensional sind.

Dreidimensionalität wird nur durch den Einsatz der Stereoskopie möglich.

Da die Aufnahmen um das jeweilige Objekt oder die jeweilige Person herum erfolgen, hat jedes Bild auch einen anderen Blickwinkel zum Objekt und mit Hilfe unseres Gehirns können diese beiden zusammengehörigen Bilder dreidimensional dargestellt werden.

Durch die zeitliche Differenz der aufgenommenen Bilder ist es nun auch möglich, Bewegungen zu beobachten.⁷⁶

2.3.6 Prägehologramme

Prägehologramme werden durch ein kompliziertes Herstellungsverfahren angefertigt und finden durch ihre Sicherheit bezüglich von Fälschungen oder ähnlichem, Anwendung auf EC – Karten und Kreditkarten.

Ein weiterer Vorteil besteht aber auch in der Vervielfältigung der Hologramme in großer Stückzahl, welche durch geringen Aufwand zu realisieren ist.

Herstellung: Ausgangspunkt für die Herstellung ist die Anfertigung eines Weißlichtreflexionshologramms.
Das typische Interferenzmuster wird mit Hilfe von Computern berechnet.⁷⁷



www.wikipedia.de

⁷⁶ www.holographie-online.de

⁷⁷ www.holographie-online.de

2.4 Anwendungsbereiche für Hologramme

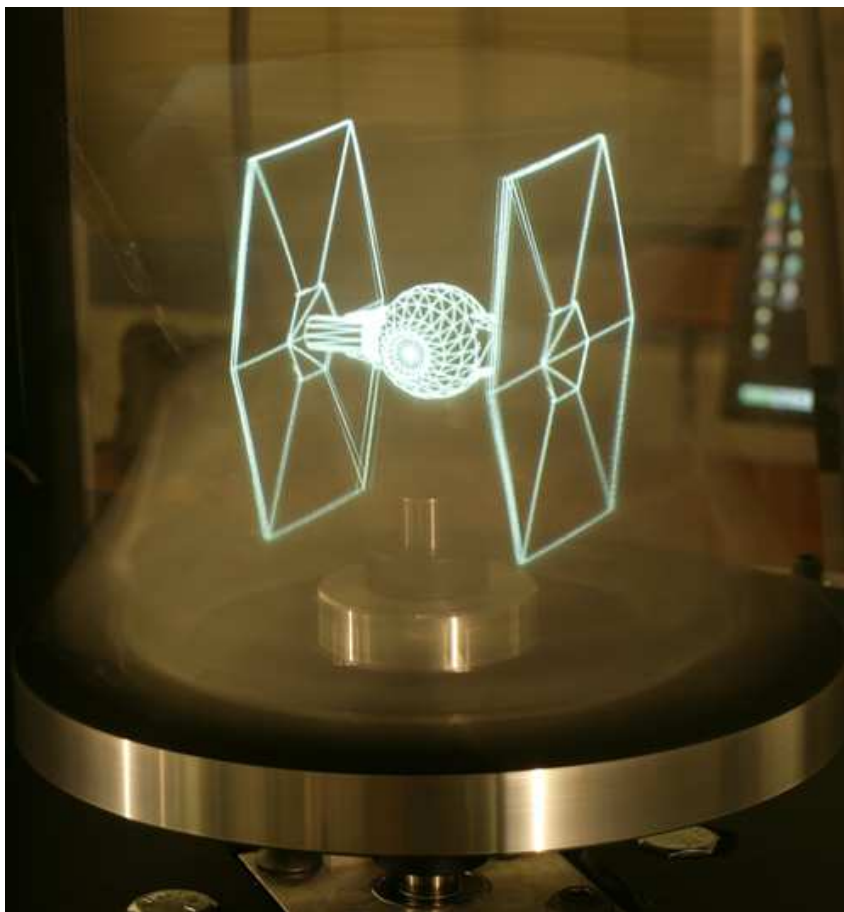
Hologramme finden schon seit ihrer Erfindung Anwendung in diversen Bereichen der Unterhaltung.

So kam es immer wieder zur Präsentation von Hologrammen auf Ausstellungen und anderen künstlerischen Veranstaltungen, welche dort stets für Aufsehen und Begeisterung sorgten.

Aber auch im Film und Fernsehen kamen verschiedene Hologramm – Verfahren zum Einsatz, so zu Beispiel in vielen Science – Fiction – Filmen, wie Star Wars.

Im Laufe der Jahre haben sich aber auch andere Industriezweige dieser Art der Präsentation interessiert gezeigt, so auch die Autoindustrie, welche die Holographie bei Präsentationen und Entwicklungsvorgängen nutzt.

Beispiel für ein Hologramm aus dem Science Fiction Bereich



www.lucasarts.com

3. 3D – Die Gegenwart

3.1 Aktuelle Probleme und Lösungsansätze

Obwohl der 3D – Film seit seinen ersten Gehversuchen Anfang des 20. Jahrhunderts und der Hochzeit in den 1950er Jahren niemals wirklich von der Bildfläche verschwunden war, gab es immer wieder Tiefpunkte, mit denen die Macher solcher Filme zu kämpfen hatten.

Einerseits ist dieses Phänomen darauf zurückzuführen, dass neben der Entwicklung solcher Technik, die für die Aufnahme und Wiedergabe dreidimensionaler Filme nötig ist, auch andere bahnbrechende Errungenschaften menschlicher Forschung entwickelt wurden.

So war die Erfindung des Fernsehapparates nur ein neues Medium, welches die Menschheit in seinen Bann zog und dazu führte, dass man die Abende lieber vor der heimischen Flimmerkiste, als im Kino verbrachte.

Nicht nur der dreidimensionale Film hatte es zu solchen Zeiten schwer, sondern auch der Kinofilm im Allgemeinen.

Dieses Phänomen setzte sich logischerweise auch nach der Erfindung von Datenträgern fort, die es nun möglich machten, Filme bequem und sooft man es wollte, zuhause anzusehen.

Die Rede ist hier von der Videokassette und der DVD, welche es mittlerweile für einen geringen Geldeinsatz zu erwerben gibt und den Gang in ein Kino für manche Leute überflüssig macht.

Nachdem die Verbreitung von Videorekordern in der Mitte der 1970er Jahre immer weiter voranschritt und diese Entwicklung von der Kinoindustrie misstrauisch beobachtet wurde, ließen sich nach einiger Zeit aber auch Vorteile erkennen, die die Daseinsberechtigung solcher neuen Medienträger untermauerte.⁷⁸

So konnten und können Filme, denen der kommerzielle Erfolg in den Kinos verwehrt blieb, immer noch mit Hilfe von Videokassetten oder der heutigen DVD an den Mann oder die Frau gebracht werden.

⁷⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 20

Ein weiteres Problem, welches der Kinoindustrie zu schaffen macht, ist die manchmal zeitgleiche Veröffentlichung illegaler Kopien oder Kinomitschnitte eines aktuellen Kinofilms im Internet.

Vielen Konsumenten ist es schlicht egal, dass sie durch ihr Verhalten nicht nur den Machern von Filmen schaden, sondern auch die darauf aufbauenden Institutionen, wie Kinos, gefährden.

Auch wenn große Kinoketten mit diesem Problem zu kämpfen haben und finanzielle Einbußen hinnehmen müssen, sind es doch die kleinen und individuell ausgerichteten Kinos, die auf der Strecke bleiben.

Aber auch große Kinos müssen den Publikumsverlust einkalkulieren und sind nicht vor einer möglichen Insolvenz gefeit.

Daher setzt man auch verstärkt auf die technische Aufrüstung von Kinosälen, die es möglich macht, dreidimensionale Filme zu präsentieren, welche derzeit stark von dem Publikum verlangt werden.⁷⁹

Außerdem ist es bis dato schwierig und in den meisten Fällen völlig sinnlos, 3D – Filme in den Kinos illegal mitzuschneiden oder im Internet zu verbreiten, da der Konsument zumeist nicht über die technischen Voraussetzungen verfügt, um diese zu Hause genießen zu können.

3.2 Aktuelle Entwicklung

Nun jedoch wieder zur aktuellen Entwicklung des 3D – Films.

Nachdem viele Kritiker des dreidimensionalen Films schon oft seinen Untergang prophezeit haben, gab es seit seiner Hochzeit in den 1950er Jahren immer wieder Versuche, dieses Medium voranzutreiben, was daran lag, dass es immer wieder Menschen gab, die die dafür nötige Technik bis zu ihrer jetzigen hochwertigen Qualität immer weiter entwickelten, da auch andere Industriezweige; wie z. B. die Autoindustrie, Interesse daran zeigten. Doch dazu später mehr.

⁷⁹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 44

Dass das Thema Dreidimensionalität und vor allem der 3D – Film Anfang des 21. Jahrhunderts eine Renaissance erlebte, spiegelte sich unter anderem auch in der Veranstaltung der ersten „World 3D – Film – Expo“ im Jahr 2003 wieder.

Anlässlich des fünfzigsten Geburtstages des 3D – Hypes der 1950er Jahre, wurde diese nach jahrelanger intensiver Vorbereitung im Grauman`s Egyptian Theatre ausgetragen.⁸⁰

Bei diesem zweiwöchigen Festival wurden mehr als dreißig Kino– und Kurzfilme dieser Epoche gezeigt.

Diese wurden komplett restauriert und in ihrem Originalformat aufgeführt.

So konnten die Zuschauer die Filme im originalen Polarisationsprozess genießen und hatten ebenfalls das Vergnügen, Mitwirkende an damaligen Produktionen zu befragen.

Höhepunkte dieser Veranstaltung waren vor allem die verschollen geglaubte 3D – Fassung des Filmmusicals „Kiss me, Kate“ und Alfred Hitchcocks „Bei Anruf Mord“.

Da das Festival bei den Besuchern sehr gut ankam und alle Erwartungen übertraf, entschloss man sich zu einer Fortsetzung im Jahr 2006, wo es weitere restaurierte Filme zu bestaunen gab, wie „The Diamond Wizard“ aus dem Jahr 1954.⁸¹



www.vanityfair.com

⁸⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 20

⁸¹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 20

Der Erfolg solcher Festivals und das große Interesse an solchen Filmen, ließen nur vage erahnen, welche Dimensionen dieses Format annehmen würde und veranlasste eine Vielzahl von Produzenten und Filmemachern dazu, immer mehr Filme durch 3D – Verfahren aufzuwerten.

3.2.1 Das Jahr 2006 – Startschuss einer neuen 3D – Welle?

Seit 2006 werden vermehrt stereoskopische 3D – Filme produziert, überwiegend in den USA.

Mit Hilfe der **DCI – Technik (Digital – Cinema – Fassung)** können die Schwachstellen der klassischen 3D – Projektion vermieden und ein perfekter räumlicher Eindruck ohne Bildschwankungen generiert werden.

Unter diesen Voraussetzungen, die ein völlig neues Filmerlebnis garantieren, im Gegensatz zu früheren Problemen, wie Übelkeit oder Schwindel, zieht es immer mehr Leute zu solchen Filmen in die Kinos.⁸²

Auch Filmhochschulen und ähnliche Institutionen beschäftigen sich mehr und mehr mit dem Thema „3D“.

Die Hochschule für Film und Fernsehen „Konrad Wolf“ in Potsdam – Babelsberg drehte im November 2009 den ersten deutschen Real – 3D – Spielfilm mit dem Namen „Topper gibt nicht auf“, welcher mit der Hilfe von vierzig Studenten realisiert wurde.



www.digitaleleinwand.de

⁸² Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 20

Unter dem PRIME (Produktions- und Projektionstechniken für Immersive Medien) Forschungsprojekt, welches sich dem dreidimensionalen Medienkonsum widmet, wurde der Film durch das Bundeswirtschaftsministerium gefördert und im Jahr 2010 veröffentlicht, was seine Relevanz für die deutsche Filmindustrie nur unterstreicht.⁸³

3.2.2 Neue Techniken und Entwicklungen

Durch verbesserte Software können auch traditionelle in 2D – Technik gedrehte Filme für den Kineinsatz nach 3D konvertiert werden, wie die im Jahr 2010 veröffentlichten Blockbuster „Alice im Wunderland“ und der „Kampf der Titanen“.⁸⁴

Außerdem gibt es seit dem Jahr 2009 ein völlig neues 3D – Verfahren, welches auf Multiwellen – Triplets basiert und den Vorteil hat, dass gegenüber gängigen Verfahren eine bessere Kanaltrennung möglich ist.

Dieses Verfahren ist unter dem Namen „INFITEC“ oder „Interferenzfiltertechnik“ bekannt und wird von der Firma DOLBY unter DOLBY 3D im Digitalen 3D – Kino vermarktet.⁸⁵

3.2.2.1 INFITEC – „Interferenzfiltertechnik“:

Entwickelt hat dieses Verfahren die Forschungsabteilung der Daimler Chrysler AG in Ulm.

Ein großer Vorteil dabei ist, dass das Verfahren, im Gegensatz zu anderen 3D – Verfahren, auch mit einer normalen weißen Leinwand zurecht kommt und dem Anwender erlaubt, den Kopf beliebig zu neigen, ohne dabei den 3D – Effekt zu beeinträchtigen oder gar zu schmälern.

So kann der Kinobesucher aufgrund der besseren Kanaltrennung einen 3D – Film genießen, der sich durch seine realistischen Farben und scharfen Bilder auszeichnet, selbst wenn er in der letzten Reihe sitzt.⁸⁶

Um dieses Verfahren besser verstehen zu können, folgen nun einige wichtige Fakten.

Funktionsweise des „Dolby – 3D – Digital – Cinema“ – Systems:

Mit Hilfe eines speziellen Farbfilterrades im Projektor, wird das Spektrum des weißen Projektionslichts Bild für Bild abwechselnd um eine Kleinigkeit verschoben.

Dieses führt dazu, dass die jeweiligen Bilder abwechselnd nur dem rechten Auge und dem linken Auge zugeführt werden.

Durch eine sehr schmalbandige spektrale Filterwirkung der Brillengläser, lassen sich die Bilder für das rechte Auge und das linke Auge exakt voneinander trennen, sodass der Zuschauer sie sehr plastisch und mit genauen Farben wahrnehmen kann, da die Bilder mit Grundfarben unterschiedlicher Wellenlänge projiziert werden.

Beispiel:

Linkes Auge:	Rot	629 nm
	Grün	532 nm
	Blau	446 nm

Rechtes Auge:	Rot	615 nm
	Grün	518 nm
	Blau	432 nm

nm = Nanometer (ein Nanometer entspricht einem Milliardstel Meter)

Diese Werte ergeben sich, da Licht nur im Bereich von 380 nm bis 780 nm sichtbar ist. Licht mit einer Wellenlänge von mehr als 780 nm nennt man Infrarot, Licht mit einer Wellenlänge von weniger als 380 nm nennt man Ultraviolett.

Trifft nun Licht einer Wellenlänge auf das Auge, kann die entsprechende Farbe erkannt werden. Wenn man Licht aller Wellenlängen mit gleicher Intensität mischt, ergibt dieses Weiß.⁸⁷

Bei dem „Infitec“ – Verfahren erfolgt die Kanaltrennung der projizierten Bilder durch die dafür speziell entwickelte Brille, die mit Hilfe trennscharfer Interferenzfilter für jedes Auge das passende Wellenlängen – Triplet herausfiltert.

Die in der Brille enthaltenen trennscharfen Interferenzfilter sorgen dafür, dass jedes Auge nur jeweils ein Triplet an Grundfarben zu sehen bekommt.

⁸⁷ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 78

Wichtig dabei ist jedoch, dass die Interferenzfilter winkelabhängig sind und es deshalb nötig ist, durch ein Verdrehen der Interferenzbrille um 12 °, ein Verschieben der Durchlasswellen von 615 nm auf 629 nm erfolgt, wodurch das für das linke Auge gedachte Bild, nun auf das rechte Auge projiziert wird.⁸⁸

Um eine subjektive Angleichung zu erreichen, erfolgt eine digitale Farbkorrektur vor der eigentlichen Projektion, welche die durch das Abweichen entstandenen Unterschiede in der Farbwahrnehmung für das linke und rechte Auge ausgleicht.

Ein spezieller Filter, welcher vor dem Projektor installiert wird, hat den Vorteil, dass er bei normaler 2D – Wiedergabe ganz einfach entfernt werden kann, was die Anschaffungskosten im Gegensatz zu anderen dreidimensionalen Projektionstechniken wesentlich reduziert und dem jeweiligen Kino eine gewisse Flexibilität in der Vielfalt der angebotenen Filme garantiert.

Im Vergleich zu herkömmlichen Polarisationsfilterbrillen, sind diese dafür notwendigen Brillen auch teurer und werden von den Kinos zumeist nur ausgeliehen, nach jedem Gebrauch gereinigt, um dann mehrfach genutzt zu werden.

Die Interferenzfiltertechnologie gehört zu den neueren 3D – Verfahren, welche es nun auch kleineren Kinos möglich macht, 3D – Filme zu präsentieren, ohne sich dabei finanziell zu ruinieren und sich völlig auf die Ausstrahlung solcher Werke spezialisieren zu müssen, da es nicht nötig ist, das Kino umfangreich umzurüsten.⁸⁹

Dies war nicht immer so und deshalb möchte ich nun zwei Unternehmen vorstellen, die es erst möglich gemacht haben, dass das 3D – Kino zu dem geworden ist, wie wir es heute kennen.

⁸⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 78

⁸⁹ www.lichtburg-ob.de

3.2.3 IMAX – Ein Unternehmen, welches die Verbreitung von 3d – Verfahren fördert

IMAX Corporation

Eines der wichtigsten Unternehmen, das die Entwicklung des dreidimensionalen Kinos mitbestimmt und voran getrieben hat, ist die IMAX Corporation und ihr gleichnamiges Kino – System.

Der Name „IMAX“ wurde von den Wörtern „Images“ und „Maximum“ abgeleitet.⁹⁰

Bei dem Unternehmen handelt es sich um eine kanadische Firma, welche im Jahr 1967 von den kanadischen Filmemachern und Unternehmern Robert Kerr, Roman Kroitor und Graeme Ferguson gegründet wurde und bis heute weltweit expandiert.

Geschichte:

Anlässlich der EXPO im Jahr 1967, in Montreal, bei der Multi – Leinwand – Filme eine der Attraktionen darstellten, beschlossen die oben erwähnten Unternehmer Kerr, Kroitor und Ferguson ein System zu entwickeln, welches im Vergleich zu den bis dahin üblichen multiplen Projektoren, nur noch mit einem einzelnen leistungsstarken Projektor auskommt.⁹¹

Die ersten Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit präsentierten sie auf der Expo im Jahr 1970, in Japan, genauer gesagt in Osaka im Fuji – Pavillon.

Nach dieser erfolgreichen Vorführung wurden die ersten permanenten IMAX – Projektionssysteme installiert.

Zum einen geschah dies im Jahr 1971, im Cinespore – Kino am Outario Place in Toronto, eine weitere Variation hatte seine Premiere im Jahr 1973 im Reuben H. Fleet Space Theatre in San Diego, dass IMAX – Dome.

90 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 44

91 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 20

Die Gründer ruhten sich jedoch nicht auf ihren Lorbeeren aus und waren aufgrund des riesigen Erfolges stets motiviert, ihr Kino – System weiterzuentwickeln und zu verbessern.

So kam es im Jahr 1986 auf der EXPO in Vancouver, zur Vorstellung von IMAX 3D und im Jahr 1990, auf der EXPO in Osaka, Japan, zur Präsentation der beiden Systeme IMAX 3D Dome (später IMAX Solido) und IMAX Magic Carpet.

In Spanien, auf der EXPO 1992, setzte die IMAX Corporation im kanadischen Pavillon seine Weltausstellungstradition fort und präsentierte die Uraufführung des IMAX HD – Systems.⁹²

Da diese unterschiedlichen IMAX – Systeme kontinuierlich weiterentwickelt wurden und sich durch markante technische Neuerungen unterscheiden, möchte ich diese nun genauer in ihrer jeweiligen Funktionsweise erklären.

3.2.4 Die unterschiedlichen IMAX – Systeme

3.2.4.1 IMAX 3D

Bei diesem System erfolgt die Aufnahme des Films folgendermaßen:

Für jedes Auge wird durch zwei Kameras je ein Bild im herkömmlichen Augenabstand aufgezeichnet, wobei dann für die erforderliche Bildtrennung bei der eigentlichen Projektion die Polarisations Technik genutzt wird.

Diese erfolgt durch linear polarisiertes Licht, wobei die Polarisationsrichtung für das linke Auge und das rechte Teilbild um 90 ° gegeneinander verdreht sind.

Für die Betrachtung eines solchen IMAX – 3D – Films sind spezielle Brillen, die sogenannten Polfilterbrillen, nötig, die durch Polarisationsfilter in der Lage sind, dass jedes Auge nur das entsprechende Teilbild empfängt und mit Hilfe unseres Gehirns ein dreidimensionaler Eindruck entsteht.

92 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 44

Um den Film dann auch projizieren zu können, ist eine spezielle Leinwand nötig, eine Silberleinwand, die die Polarisierung des Lichtes ermöglicht.

Vorteil: Die Produktion der nötigen 3D – Brillen ist sehr kostengünstig und deren Handhabung ist sehr unkompliziert.

Nachteile: Bei der Vorführung eines Filmes mit diesem System ist es sehr wichtig, dass die Zuschauer relativ zentral vor der Kinoleinwand sitzen, da bei einem seitlichen Blickwinkel von mehr als 20 °, das Bild nur noch halb so hell erscheint, was den Filmgenuss erheblich mindert.

Außerdem werden für die Projektion leistungsstarke Xenonlampen verwendet, da die Polarisationsfilter nur ein Drittel des Lichtes durchlassen, was zur Folge hat, dass der hohen Hitzeentwicklung von bis zu 800 ° C mit Hilfe einer kontinuierlichen Kühlung durch Wasser und Luft, entgegengearbeitet werden muss.

Dieses System funktioniert nur mit Silberleinwänden und kann deshalb nicht überall verwendet werden.⁹³

3.2.4.2 IMAX Dome

Bei diesem System wird eine halbkugelförmige Leinwand genutzt, welche das komplette Sichtfeld des Betrachters ausfüllt.

Maße der Leinwand: Diese Leinwände sind bis zu 21 Meter im Durchmesser und füllen eine Fläche bis zu 700 Quadratmeter aus.

In der Horizontalen: 180 °

In der Vertikalen: 122 °

⁹³ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 45

Für den Zuschauer bedeutet das, dass sich die Leinwand mit 100 ° über dem Horizont und mit 22 ° unter dem Horizont ausstreckt und so eine starke Räumlichkeit wahrzunehmen ist.

Die Aufnahme eines 3D – Films mit solch einem System erfolgt durch eine Kamera mit einem Fischaugen – Weitwinkelobjektiv, welches auf dem Filmstreifen ein ovales, verzerrtes und schwarz umrandetes Bild hervorruft.

Bei der Projektion muss dieser schwarze Rand maskiert werden und das entstandene verzerrte Bild durch eine spezielle Weitwinkellinse und der gewölbten Leinwand bzw. Projektionsfläche entzerrt werden.

Vorteil: Das räumliche Gefühl ist bei diesem System stark ausgeprägt, sodass man denkt, man befände sich im Film.

Nachteile: Es kam und kommt immer wieder vor, dass, zum Beispiel bei schnellen Kamerafahrten, bei den Zuschauern Schwindelgefühle und Übelkeit auftreten.

Bei der Projektion von „normalen“ IMAX – Filmen, welche durch ein anderes Verfahren gefertigt wurden, ist eine geringere Bildqualität zu beobachten, welche sich durch Verzerrungen und unerwünschten Farbsäumen äußert.⁹⁴

3.2.4.3 IMAX HD

Die Besonderheit dieses Verfahrens liegt in der doppelten Aufnahme- bzw. Abspielgeschwindigkeit, was soviel heißt, als dass anstatt der üblichen 24 Bilder pro Sekunde, 48 Bilder pro Sekunde aufgenommen und abgespielt werden.

Die Bezeichnung HD ist die Abkürzung für High Definition, also hohe Auflösung, welche sich aber auf die zeitliche Auflösung bezieht.

⁹⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 45

Vorteil: Durch die doppelte Aufnahme- bzw. Abspielgeschwindigkeit wird die Bewegungsunschärfe verringert, was zur Folge hat, dass die Bewegungen im Film wesentlich flüssiger und vor allem auch natürlicher wirken.

Nachteile: IMAX HD – Filme können bei gleicher Meterlänge des Filmmaterials nur maximal 25 Minuten lang sein, im Gegensatz zu den in den meisten IMAX – Kinos gängigen Filmtellern für höchstens fünfzig Minuten.

Dieses ergibt logischerweise eine wesentlich kürzere Spieldauer des Films und konnte sich dadurch nicht im kommerziellen Bereich durchsetzen.⁹⁵

Wenn man das IMAX HD – System mit dem IMAX Dome- und IMAX 3D – System kombiniert, spricht man vom IMAX Solido – System, welches im nachfolgenden Punkt 4 näher erklärt wird.

3.2.4.4 IMAX Solido

Das IMAX Solido – System ist eine Kombination aus den IMAX – Systemen IMAX HD, IMAX Dome und IMAX 3D und arbeitet mit zwei Filmstreifen, die ebenfalls mit 48 Bildern pro Sekunde aufgenommen und abgespielt werden.

Diese beiden Filmstreifen werden bei der Projektion abwechselnd auf eine Leinwand mit Kuppelform vor und über dem Kinobesucher abgespielt.

Um solche Filme dann im Kino genießen zu können, sind spezielle 3D – Brillen notwendig, die man Shutter - Brillen nennt und es möglich machen, dass nur die Bilder das Auge erreichen, die dafür bestimmt sind.

Vorteil: Durch ein scharfes, flackerfreies, dreidimensionales und das ganze Gesichtsfeld ausfüllendes Bild, entsteht eine Betrachtungsweise, die dem menschlichen Sehvermögen sehr ähnlich ist.

⁹⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 46

Nachteil: Die Kombination der drei IMAX – Verfahren hat sich bis heute nicht durchsetzen können, da die Anschaffung und das Betreiben solch eines Systems sehr teuer und aufwendig ist.

Nur in Frankreich, genauer gesagt in Poitiers, gibt es noch ein IMAX – Kino, welches Filme mit Hilfe dieses Verfahrens präsentiert.⁹⁶

3.2.4.5 IMAX Ride

Mit diesem System entwickelte die IMAX Corporation ein völlig neues Verfahren, das es möglich machte, mit Hilfe von Bewegungssimulatoren entsprechende Aktionen, welche sich auf der Leinwand abspielen, in synchrone Bewegungsimpulse umzuwandeln.

Bei einer begrenzten Anzahl von Zuschauern und einer über dreißig Meter hohen Leinwand, kann so ein unvergesslicher, durch den ganzen Körper gehender, Filmgenuss erlebt werden.⁹⁷

Eine weitere Verbesserung dieses Verfahrens brachte das unter der Leitung von Douglas Trumbull entwickelte „IMAX – Ridfilm – System“, welches mit einem 35 mm – Film und 48 Bildern pro Sekunde arbeitet.

Die Leinwand ist ebenfalls gewölbt und befindet sich in einer eigens dafür konstruierten Kapsel, welche Platz für 18 Personen bietet.⁹⁸

Da die Anschaffungskosten für solch eine bewegliche Simulationskapsel sehr hoch sind, gibt es bisweilen nur ein paar IMAX – Kinos, die über solch ein System verfügen, wie zum Beispiel in Frankreich und Belgien.

⁹⁶ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 46

⁹⁷ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 46

⁹⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 47

3.2.4.5 IMAX Magic Carpet

Auch bei dieser Technik wird der Film mit Hilfe von zwei Kameras aufgenommen, mit der Besonderheit, dass eine der Kameras nach vorn gerichtet ist, die andere aber nach unten.

Interessanter ist jedoch die Projektion solcher Filme, da der Film, der von vorn aufgenommen wurde, normal abgespielt wird, der nach unten gerichtet aufgenommene Film mittels eines zweiten, unter dem Zuschauerraum gelegenen Projektors über einen Spiegel auf die waagrecht liegende Leinwand unter den Sitzreihen projiziert wird. Solch ein Kino muss mit einem Glasboden ausgestattet werden, damit der Zuschauer, zum Beispiel bei einer Flugzeugszene, nach vorn, aber auch nach unten schauen kann.

Vorteile: Dieses Verfahren sichert ein spektakuläres Filmerlebnis, da man auch Sachen sehen kann, die sich unter einem abspielen.

So fühlt man sich, als würde man selber gerade mit einem Flugzeug fliegen.

Nachteile: Durch die Sehgewohnheiten der Zuschauer schaut man instinktiv eher nach vorn als nach unten, was den negativen Effekt mit sich bringt, dass man niemals alle Aktivitäten, die sich auf dem Bildschirm abspielen, mitbekommt.⁹⁹

Außerdem ist bei der Betrachtung der unteren Leinwand eine Sehbehinderung präsent, die durch die anatomischen Gegebenheiten des Menschen hervorgerufen wird.

Die Rede ist hier von den Beinen, welche das Sichtfeld auf die waagrecht liegende Leinwand versperren.¹⁰⁰

99 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 47

98 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 48

3.2.4.6 IMAX DMR

Die Abkürzung für DMR bedeutet soviel wie Digital Remastering, wobei hier herkömmliche, auf 35 mm – Film gedrehte Spielfilme hoch auflösend, in der Regel mit 6k, eingescannt und digitalisiert werden.

Wichtig dabei ist, dass man das Negativmaterial des Films nutzt, um Qualitätsminderungen, welche durch den Kopiervorgang entstehen, auszuschließen.

Mit Hilfe von Software – Algorithmen wird die Körnung des Films entfernt und die einzelnen Bilder nachgeschärft, um eine hohe Detailhaftigkeit zu garantieren.

Anschließend wird der Film mit 8k, also 8000 x 6000 Pixeln (48 Megapixel) auf einem 70 mm – Film ausbelichtet.

Einige Filmbeispiele, die mit Hilfe des IMAX DMR – Verfahrens nachbearbeitet wurden:

„Harry Potter und der Orden des Phönix“

„Superman Returns“

Nachteile: Die Nachbearbeitung von Filmen mit dieser Methode ist sehr kostenaufwendig und auch zeitaufwendig, da im Film vorkommende Szenen teilweise mit Hilfe von 3D – Software nachgebaut werden müssen.

Außerdem fällt bei diesem Verfahren eine riesige Datenmenge an, die mehrere Terabyte umfassen kann, was auch wieder sehr zeitaufwendig ist und eine hoch moderne Technik voraussetzt.

Kritiker bezweifeln die bessere Bildqualität eines 70 mm – Films und empfinden die nötigen Pausen, welche beim Wechsel der Filmrollen entstehen, als störend.¹⁰²

Neben den primären Forschungsfeldern der IMAX Corporation, die der Realisierung von 3D – Filmen dienen, haben sich im Laufe der Zeit auch andere Aufgabengebiete und Techniken ergeben, die man genauer betrachten muss.

¹⁰² Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 48

3.2.5 Techniken, die sich noch in den Entwicklungsstadien befinden und von der IMAX Corporation gefördert werden:

In den letzten Jahren hat sich jedoch auch gezeigt, dass es notwendig geworden ist, bis dato branchenferne Techniken und Hilfsmittel zur Unterstützung der Bildqualität der IMAX - Produktionen sinnvoll zu nutzen und deren Weiterentwicklung zu fördern.

So gibt es zwei Entwicklungen, auf welche die IMAX Corporation in naher Zukunft baut, die ich nun näher beleuchten will:

3.2.5.1 SANDDE TM

Bei SANDDE TM handelt es sich um ein Animations- und Zeichenwerkzeug und steht ausgeschrieben für Stereophonic Animation Drawing Device.

Mit seiner Hilfe können 3D – Animationsfilme für IMAX – 3D – Kinos angefertigt werden.

Es wurde von der IMAX Corporation entwickelt und auf der SIGGRAPH im Jahr 1997, in Los Angeles präsentiert.¹⁰³

Ein großer Vorteil ist es, dass der Zeichner relativ unkompliziert Bilder von Hand im dreidimensionalen Raum kreieren kann.

Das Besondere bei diesem Produkt ist, dass es sich hierbei um ein System aus Software- und Hardwarekomponenten handelt, so dient ein Stabwerkzeug praktisch als Zeichenwerkzeug, welches ein magnetisches Feld aufbaut und so die eigene Position im Raum direkt an das per Kabel angeschlossene Rechnersystem überträgt.

Um die Bewegungen und Formen in Echtzeit auf dem Rechner umsetzen zu können, war es nötig, eine vektorbasierende Animationssoftware speziell für IMAX – 3D – Filme zu entwickeln.¹⁰⁴

¹⁰³ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 48

¹⁰⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 49

Genauere Erklärung:

Vor dem Zeichner ist eine große Leinwand angebracht, auf welcher er sein gezeichnetes stereoskopisches Bild mit Hilfe einer 3D – Brille erkennen kann.

Dieses ist aber nur dann möglich, wenn durch die angeschlossenen Computersysteme, ausgehend vom gezeichneten Bild des Zeichners, in Echtzeit ein Bild für das linke Auge und ein Bild für das rechte Auge gerändert wird, um dann anschließend durch zwei Projektoren hinter dem Zeichner projiziert zu werden.

Vorteil: Die Zeichnungen können so optimal auf die perspektivischen Gegebenheiten in IMAX – 3D – Kinos abgestimmt werden.¹⁰⁵

Nun möchte ich zu der zweiten Entwicklung kommen, von der man sich in Zukunft mehr erhofft.

3.2.5.2 GEPPETTO TM

Hierbei handelt es sich um eine komplementäre Animationstechnik zu SADDE TM und dient der Animation in 3D erstellter Charaktere.

Es vereinfacht die Berechnung der Bewegungen der in SADDE TM gezeichneten Keyframes und ermöglicht Veränderungen bei den gezeichneten Charakteren in Echtzeit.

Die Entwicklung dieser Programme zeigt auch bei der IMAX Corporation eine gewisse Spezialisierung auf dreidimensionale Animationsfilme, welche ein großes Interesse bei den Konsumenten hervorgerufen haben.

Schaut man sich die Neuerscheinungen in den Kinos an, bemerkt man, dass diese mittlerweile einen großen Anteil ausmachen.

¹⁰⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 49 f

IMAX hat die Zukunft dieser Filme erkannt und bemüht sich verstärkt um die Entwicklung neuer Verfahren und Programme zur Realisierung dreidimensionaler Animationen, welche gleichzeitig einen Nutzen bei der Produktion anderer 3D – Filme und deren digitale Bearbeitung bringen.¹⁰⁶

An dieser Stelle möchte ich eine Liste von Produktionen anführen, die mit Hilfe der besprochenen IMAX – Systeme entstanden sind und wiedergegeben werden, um zu verdeutlichen, wie viele Filme durch diese stetig verbesserten Verfahren veredelt wurden und der breiten Masse zugänglich gemacht wurden.

¹⁰⁶ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 49

3.2.6 Filmliste von IMAX – Produktionen (Auswahl)

- Abenteuer Regenwald 3D
- Adrenalin Rush – The Science of Risk
- Akrobaten der Lüfte
- Alaska
- Alien Adventure 3D
- Aliens of the Deep Sea (von James Cameron)
- Alice im Wunderland 3D
- Avatar
- Blue Planet – Ein Portrait der Erde
- Cirque du Soleil – Journey of Man 3D
- Cyberworld 3D
- Haunted Castle 3D – Das Geisterschloss 3D
- Deep Sea 3D
- Der schwarze Hengst (Kurzspielfilm von Disney)
- Drachenzähmen leicht gemacht
- Geister der Titanic 3D (von James Cameron)
- Haie 3D
- Harry Potter und die Heiligtümer des Todes
- Der Nussknackerprinz
- Into the Deep
- L5 – First City in Space
- Die Legende von Beowulf
- Rolling Stones – Live at the MAX
- Siegfried und Roy – The Magic Box
- Speed Racer
- Superman Returns
- The Dark Knight
- U2 3D Livekonzert
- Verschollen in den Anden 3D
- Watchman
- Welt des Körpers
- 300
- Shrek 3D (15 minütiger Kurzfilm) ¹⁰⁷

107 Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 50 f

3.2.7 Die Umstellung auf DLP - Projektoren

Im März 2008 gab IMAX bekannt, die mechanischen Filmprojektoren in den IMAX – Kinos gegen digitale Projektoren der Firma Texas Instruments in DLP – Technik auszutauschen. Diese Umstellung soll bis 2010 abgeschlossen sein.¹⁰⁸

DLP – Projektoren:

Der DLP – Projektor arbeitet mit einem speziellen Bildwandler, einem Digital Micromirror Device (DMD). Es handelt sich dabei um eine integrierte Schaltung, auf der sich für jeden einzelnen Bildpunkt ein winziger Spiegel befindet, welcher durch elektrische Impulse kippbar ist und durch gezielte Ansteuerung das Bild erzeugt. Dieses erfolgt durch Licht, welches in Richtung der Projektionsoptik geleitet oder abgelenkt wird.

Faszinierend ist, dass dieser Spiegel bis zu 5000 mal pro Sekunde schalten kann und muss, da er durch das schnelle Pulsieren die Helligkeitsabstufungen reguliert.

Mit Hilfe eines rotierenden Farbrades wird ein Farbbild erzeugt, welches bei neueren Geräten dadurch entsteht, dass es auf sechs bis sieben Farbsegmente zurückgreifen kann, um eine exakte Farbmischung zu erzielen.

Vorteile: Der Projektor ist durch seine hohe Geschwindigkeit sehr gut für dreidimensionale Projektionen geeignet, da dadurch kein Nachziehen des Bildes erfolgt.

Er zeichnet sich, im Gegensatz zu herkömmlichen LCD – Projektoren, durch seine perfekte Kontrastwiedergabe aus und besitzt eine geringere Pixelstruktur.

¹⁰⁸ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 44

Nachteile: Es kann teilweise zu Regenbogeneffekten und einer falschen Darstellung von Farben kommen, was aber in den meisten Fällen an dem eingebauten Farbrad liegt. Neuere Modelle, die aber auch teurer sind und mit einer erhöhten Anzahl von Farbsegmenten ausgestattet sind, minimieren diese Probleme. ¹⁰⁹

Geräte mit einem Farbrad und einer notwendigen Lüftung rufen eine unangenehme Geräuscentwicklung hervor.

Die Lichtleistung der Lampe lässt sehr schnell nach und muss gegebenenfalls ersetzt werden. ¹¹⁰

3.2.8 Die weltweite Expansion der IMAX Corporation

Die IMAX Corporation hat sich durch ihre konstanten Bemühungen, Kinosysteme zu revolutionieren und ständig zu verbessern, eine führende Position in der Kinoindustrie erarbeitet, was man unter anderem daran erkennen kann, dass ihre Kinos und Verfahren zur Aufnahme und Projektion von dreidimensionalen Filmen, weltweite Anwendung finden.

So gibt es in zahlreichen Ländern IMAX – Kinos, dessen Verbreitung immer weiter voranschreitet.

Einige Beispiele:

Frankreich: Eines der ersten IMAX – Kinos ist das seit 1985 existierende „La Gèode“ im Parc de la Villette.

Im Freizeitpark Futuroscope gibt es einige IMAX – Kinos mit diversen IMAX – Verfahren, die Filme zeigen, welche auch in deutscher oder englischer Sprache, mit Hilfe eines Kopfhörers, zu sehen sind.

- Spanien: Seit 1998 gibt es ein IMAX – Kino, welches ein Kino und ein Planetarium vereint und von dem bekannten Architekten Santiago Calatrava entworfen wurde. Es heißt L´ Hemisferic und ist bis auf das IMAX – Kino Moll d’Espanya in Barcelona noch eines der wenigen dieser Art in Spanien. ¹¹¹
- Österreich: Das einzige IMAX – Kino stand bis zum 16. November 2005 in Wien, musste aber wegen Insolvenz des Betreibers LFC geschlossen werden.
- Auch die IMAX Corporation schaffte es nicht, das Kino vor seinem Untergang zu retten und so wurde das Gebäude, nach dem Verkauf des Grundstückes, im Jahr 2009 abgerissen.
- Neuesten Gerüchten zu Folge gibt es aber Bemühungen der IMAX Corporation und einigen anderen Investoren, ein neues IMAX – Kino zu eröffnen, da auch dort die Nachfrage nach 3D – Filmen weiter steigt.
- Schweiz: Seit 2010 gilt das einzige Kino, welches sich auch auf die Ausstrahlung von dreidimensionalen Filmen spezialisiert hat, nicht mehr als offiziell lizenziertes IMAX – Kino, da die gezeigten Filme nicht mehr hauptsächlich im 70 mm – IMAX – Format, sondern in digitaler Form präsentiert werden.
- Der Name des Kinos wurde aus diesem Grund geändert und lautet nun Verkehrshaus – Filmtheater.
- Deutschland: In Deutschland gibt es zahlreiche IMAX – Kinos in diversen Städten, so zum Beispiel in Berlin (CineStar – IMAX im Sony Center), Brühl (Simulatoren im Phantasialand), Nürnberg (Cinecittà – Multiplex), sowie in Sinsheim und Speyer, wo die IMAX – Technik in den jeweiligen Technikmuseen Verwendung findet.
- Trotzdem hatten auch in Deutschland viele Betreiber von IMAX – Kinos mit der drohenden Insolvenz zu kämpfen und mussten letztendlich schließen.

Großbritannien: In London gibt es zwei IMAX – Kinos, eines davon befindet sich im Science Museum.

Zahlreiche andere gibt es in Bradford, Belfast, Glasgow, Manchester, Birmingham und Bournemouth.¹¹²

Polen: Städte wie Warschau, Posen, Kattowitz, Krakau und Lodz verfügen über IMAX – Kinos.

Israel: Israel besitzt IMAX – Kinos in Elat und in Be`er Scheva.¹¹³

Diese Liste von Kinos in Städten weltweit, verdeutlicht das wachsende Interesse des Publikums an dreidimensionalen Produktionen, zeigt aber auch, dass die Eröffnung von Kinos im Allgemeinen immer auch mit einem gewissen Risiko verbunden ist, da das Konsumverhalten der Leute doch stark von anderen Möglichkeiten der Filmbeschaffung bestimmt wird.

So ist es erstaunlich, dass sich die IMAX – Kinos in reichen Industrieländern, wie zum Beispiel Österreich oder der Schweiz, nicht lange halten konnten und mehr oder weniger von der Bildfläche verschwanden, aber in aufstrebenden Ländern wie Polen, welches gleich über mehrere IMAX – Kinos verfügt, die Nachfrage immer weiter steigt und auf eine gute Entwicklung in der Verbreitung von IMAX – Kinos und ähnlichen Formaten hoffen lässt.

3.3 Cinemaxx – Neueinstieg ins 3D - Geschäft:

Ein weiteres Unternehmen, welches die Entwicklung und die Präsentation von Dreidimensionalität im Film in der heutigen Zeit unterstützt und von der Kinoleinwand nicht mehr wegzudenken ist, ist die Cinemaxx – Gesellschaft, welche im Jahr 1989 von Hans – Joachim Flebbe, Rolf Deyhle und Bodo Scriba gegründet wurde.

^{111 – 113}, Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 52 - 56

Daraufhin folgte am 8. März 1991 die Eröffnung des ersten Cinemaxx - Kinos in Hannover, welches durch seinen Erfolg, Neueröffnungen in Städten wie Essen (1992), München (1993), Halle und Kiel, beide 1995, ermöglichte.

Im Laufe der Kinokrise um die Jahrtausendwende kam es zu der Übernahme der operativen Leitung der UFA – Kinos durch das Cinemaxx Unternehmen, welches mittlerweile den Status einer Aktiengesellschaft besitzt.

Durch diese Fusion entstand mit 623 Leinwänden an 54 Standorten und 30 Millionen Kinobesuchern im Jahr, Deutschlands größter Kinounternehmensverbund.

Dies war im Jahr 2000.¹¹⁴

Mittlerweile übernahm der Konkurrent CineStar die UFA – Kinos und löste Cinemaxx als Branchenriese ab (2003).

Auch das Unternehmen Cinemaxx, mit seinen zahlreichen Kinos, hatte mit zahlreichen Schließungen zu kämpfen und so sieht der Einstieg ins 3D – Geschäft wie ein Rettungsversuch aus, um das sinkende Schiff doch noch vor dem Untergang zu bewahren.

Mit Hilfe einer Investition von mehreren Millionen Euro, hat man bis 2010 mehr als 60 Säle mit entsprechender Technik zur Vorführung von 3D – Filmen aufgerüstet und verwendet dabei Produkte von Sony und Real – D, welche sich ebenfalls intensiv mit der Darstellung von Dreidimensionalität beschäftigen.¹¹⁵

4. Die 3D – Brille

Bei der 3D – Brille handelt es sich um eine Spezialanfertigung, welche es möglich macht, räumliche Tiefe sichtbar zu machen.

Sie wird bei der Betrachtung von stereoskopisch gefertigten Medien benötigt und bewirkt aufgrund ihrer Filterungstechnik, dass jedes Auge nur das entsprechende stereoskopische Halbbild wahrnimmt, welches für das rechte und linke Auge bestimmt ist.

¹¹⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 58

¹¹⁵ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 59

Dieses ist nötig, da unser Gehirn zum Erzeugen eines räumlichen Eindrucks zwingend zwei getrennte Bilder wahrnehmen muss.¹¹⁶

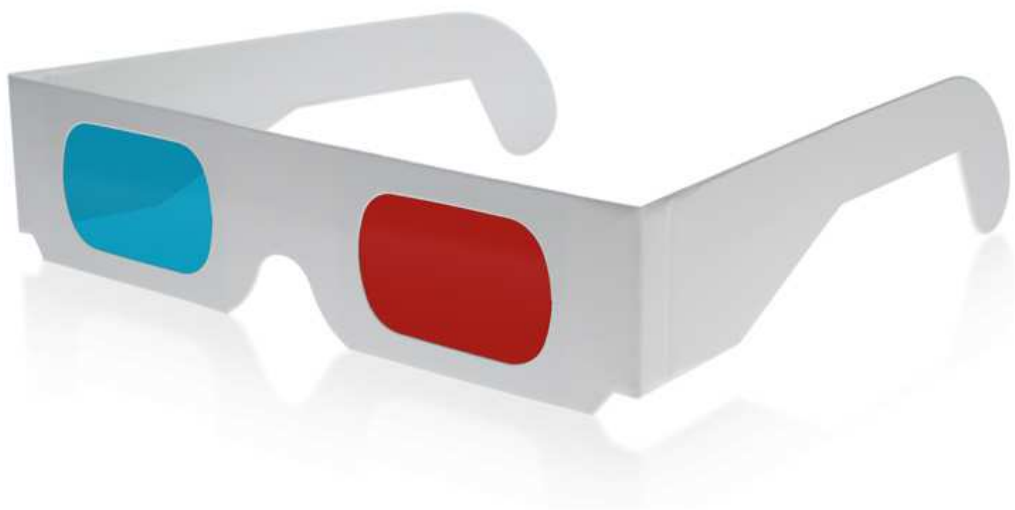
Im Laufe der Jahrzehnte haben sich zahlreiche 3D – Brillen mit unterschiedlicher Technik herauskristallisiert, wovon ich die wichtigsten aufzählen möchte und diese näher erklären will.

4.1 Arten von 3D – Brillen

4.1.1 Anaglyphenbrillen oder Farbfilterbrillen

Wie der Name schon sagt, arbeitet dieses Verfahren mit Farbfiltern, welche das linke und das rechte Halbbild in Komplementärfarben einfärben.

In den 1950er Jahren, einer der Hochzeiten des 3D – Kinos, enthielten die 3D – Brillen einen roten Filter vor dem linken Auge und einen grünen Filter vor dem rechten Auge.



Aber auch bei dieser Art von Brille wurden im Laufe der Zeit Verbesserungen vorgenommen, die das Filmvergnügen noch steigern sollten.

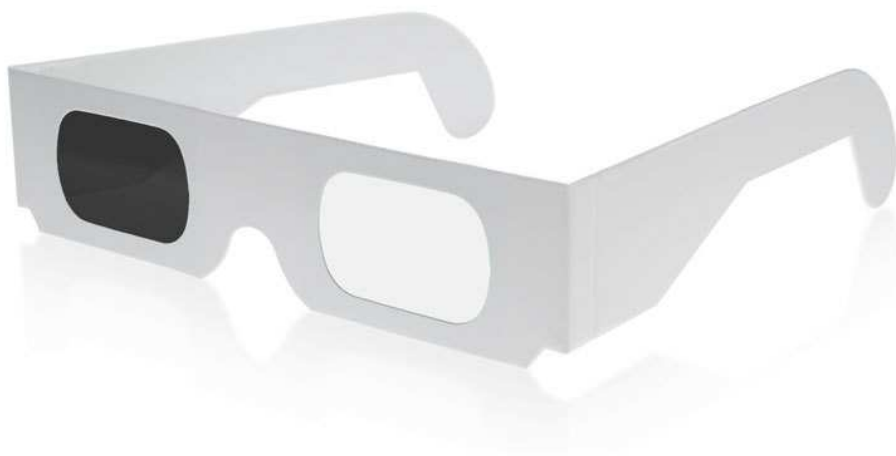
So erhöhte Stephen Gibson den Qualitätsstandard von 3D – Brillen durch sein im Jahr 1978 patentiertes „Deep Vision“ – System, welches den Unterschied zu herkömmlichen 3D – Brillen aufwies, dass vor dem rechten Auge ein roter Farbfilter und vor dem linken Auge ein Cyan gefärbter Filter angebracht waren.

Diese Neuerung hatte den Vorteil, dass das Helligkeitsempfinden gesteigert wurde und nun gleichmäßiger erscheint. ¹¹⁷

Die dänische Firma „ColorCode 3-D“ entwickelte ein Farbfilterbrillen – System, welches die Filterfarben gelb – orange für das linke und blau für das rechte Teilbild nutzt, um so die Farbe Rot in die Gestaltung des 3D – Bildes mit einzubeziehen.

Auch heute kommt es noch zum Einsatz von Farbfilterbrillen, wie die von der kalifornischen Firma „TrioScopics“ (www.trioscopics.com) angebotene 3D – Brille, mit grünen Filtern für das linke Auge und magenta gefärbten Filtern für das rechte Auge. Diese Brillen werden vor allem bei DVDs genutzt und sind in der Produktion und Anschaffung sehr kostengünstig. ¹¹⁸

4.1.2 Pulfrich – Brillen:



www.3d-brillen-shop.de

¹¹⁷ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 27

¹¹⁸ www.trioscopics.com

Bei dem Pulfrich – Verfahren handelt es sich um eine stereoskopische Darstellung eines Bildes, da hier nur mit einer Kamera aufgenommen wird.

Sie arbeitet zudem mit hellen und dunklen Filtern und nutzt den **Pulfrich – Effekt** für einen dreidimensionalen Eindruck bei seitlichen Kamerafahrten. ¹¹⁹

Der räumliche Eindruck kommt dadurch zustande, da die abgedunkelte Ansicht zeitverzögert das Gehirn erreicht und so zwei Ansichten aus unterschiedlichen Perspektiven entstehen.

Nachteil: Das Pulfrich – Brillenverfahren hat den großen Nachteil, dass es nur ein begrenzt anwendbares Verfahren ist, da die Voraussetzung immer erfüllt sein muss, dass Kamerafahrten strikt nur sehr langsam, konstant und horizontal erfolgen müssen.

Werden diese Grundvoraussetzungen nicht eingehalten, kommt kein dreidimensionaler Eindruck zustande, was den Einsatz dieses Verfahrens eher selten macht. ¹²⁰

4.1.3 Interferenzfilterbrillen



www.luxion.de

Diese 3D – Brille ist das Ergebnis des von der Firma Infitec entwickelten Interferenzfilter – Verfahrens und findet Verwendung in den Digital - 3D – Kinos als „Dolby 3D“.

¹¹⁹ Bergmann, 2004, Experimentalphysik

¹²⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 28

Mit Hilfe von verschiedenen Wellenlängen werden die Grundfarben Rot, Blau und Grün der Bilder an das jeweilige Auge gesendet und mit Hilfe eines Videoprozessors die Farbanteile für die linke und die rechte Ansicht verändert. ¹²¹

Anwendung: Die Interferenzfilter – Brillentechnik eignet sich nicht für dreidimensionale Printmedien, sondern nur für den Filmgebrauch.

4.1.4 Polfilterbrillen



www.luxion.de

Bei diesem Verfahren nutzt man Polarisationsfilter, welche nur das passend polarisierte Licht der entsprechenden Ansicht durchlassen.

Jedes Auge empfängt nur das entsprechende Bild, welches ihm auch zugeordnet ist.

Die Bilder an sich werden durch zwei Objektive aufgenommen oder mit Unterstützung von zwei Projektoren an die Leinwand gestrahlt. ¹²²

Es gibt zwei Arten von Polarisationsverfahren.

4.1.4.1 Lineare Polarisation

Das Licht wird bei diesem Verfahren linear polarisiert und bewegt sich in einer vom Polarisationsfilter vorgegebenen Ebene.

Um eine getrennte Ansicht zu ermöglichen, müssen die beiden Filter in einem Winkel von 90 ° zueinander angeordnet sein.

¹²² Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 28

Dabei muss beachtet werden, dass die Polarisationsrichtung der Projektionsfilter mit denen der Brille übereinstimmt.

Nachteil: Wenn der Betrachter seinen Kopf in die linke oder in die rechte Richtung dreht, kann es zu einer Überschneidung der beiden Ansichten kommen, was man in der Fachsprache auch „Ghosting“ nennt.¹²³

4.1.4.2 Zirkulare Polarisation

Auch bei diesem Verfahren wird das Licht zunächst linear polarisiert, um dann durch einen Lambda / 4 – Verzögerungsfilter in Drehung versetzt zu werden.

Die Ausrichtung dieses Verzögerungsfilters muss genau in einem Winkel von 45 ° ausgerichtet werden, damit eine saubere zirkulare Schwingung zustande kommt.

Um die beiden zirkularen Ansichten dann trennen zu können, benötigt man eine zirkular polarisierte Brille.

Hierbei wird das linksdrehende Licht vom rechtsdrehenden Filter und das rechtsdrehende Licht vom linksdrehenden Filter blockiert.

Die Ausrichtung des Linearanteils der Zirkularfilter ist ebenfalls entscheidend, da dessen Projektionsfolien mit den Brillenfolien übereinstimmen müssen, welches sonst eine Farbverschiebung von Schwarz nach Dunkelblau bewirken würde.

Nachteil: Dieses Verfahren ist eher kompliziert in seiner Handhabung und setzt absolute Genauigkeit bei der Montage voraus, da durch falsch angebrachte Filter keine Filterung möglich ist und die räumliche Bildentstehung verhindert wird.¹²⁴

¹²³ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 29

¹²⁴ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 29

Dieses Verfahren bezieht sich auf die unterschiedliche Berechnung von Farben in einem Prisma und nutzt spezielle Sichtfolien, die aus mikroskopisch kleinen Prismen bestehen.

Mit Hilfe dieser Folien werden die Lichtstrahlen, je nach Farbe, unterschiedlich stark abgelenkt.

Wenn auf der einen Seite der Brille nun eine Prismenfolie und auf der anderen Seite eine normale Klarsichtfolie angebracht ist, werden die beiden Ansichten versetzt wahrgenommen und mit Hilfe unseres Gehirns ein räumlicher Eindruck geschaffen.¹²⁵

Vorteile:

Ein Vorteil ist es, dass man ChromaDepth – Bilder auch zweidimensional ohne entsprechende Brille betrachten kann, da keine Doppelbilder auftreten, was im Vergleich zu anderen Verfahren, deren Bilder man ohne Brille kaum genießen kann, angenehmer ist.

Des Weiteren ist beim Drehen von ChromaDepth – Bildern keine Abnahme des 3D – Effektes zu verzeichnen.

Nachteile:

Da die Farben Tiefeninformationen des Bildes enthalten, sind sie nur beschränkt wähl- und änderbar, da dadurch Veränderungen in der wahrgenommenen Entfernung entstehen und dieses den Gesamteindruck des Bildes stört.¹²⁶

z. B.: Ein Gegenstand wird räumlich weiter vorn wahrgenommen, als er eigentlich ist.

4.1.6 Prismengläser - Brillen



www.kinozuhaue.de

Auch dieses Verfahren nutzt den Effekt, dass Prismen Strahlen umlenken können und sich so auf das wiedergegebene Bild auswirken.

Einsatz: Man kann sie für die Betrachtung spezieller Printmedien, wie zum Beispiel Poster, Bilder und Bücher, nutzen.

Diese Art von Brille wurde auch schon in den 1980er Jahren für den Heimgebrauch am Bildschirm genutzt, wobei der empfohlene Abstand beachtet werden musste.

Nachteil: Der Betrachter muss unbedingt den passenden Abstand zu dem Bild einhalten und seinen Kopf dauerhaft waagrecht positionieren.

An diesem Manko wird gerade aber gearbeitet, welches durch ein OpenHardware / OpenSource – Projekt mit dem Namen openKMQ beseitigt werden soll.¹²⁷

¹²⁷ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 30

4.1.7 3D - Videobrillen



www.cnet.de

Um eine räumliche Wahrnehmung hervorzurufen, liefern zwei einzelne Displays in den Brillen, den Augen die jeweiligen Bilder und garantieren ein scharf dargestelltes Sehvergnügen, bei dem Farbänderungen ausgeschlossen sind.¹²⁸

Vorreiter: Vorreiter für diese Technik ist die deutsche Carl Zeiss AG.

Vorteile: Es erfolgt eine scharfe und konstante Darstellung der Bilder.

Durch eine spezielle Software ist eine einfache Handhabung und eine leichte Bedienung gegeben.

Nachteile: Herkömmliche 3D – Videobrillen zeichnen sich durch ihr hohes Gewicht aus und müssen zusätzlich mit Strom versorgt werden, da sie sonst unbrauchbar sind.¹²⁹

¹²⁹ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 31

4.1.8 LCD - Shutterbrillen



www.luxion.de

Die Funktionsweise der LCD – Shutterbrille beruht auf dem Prinzip der Shuttertechnik.

Erklärung:

Bei der Shuttertechnik, die stereoskopische 3D – Anwendung realisieren kann, wird durch eine 3D – Brille, die LCD – Shutterbrille, synchron zum Bildschirm oder Videoprojektor jeweils ein Auge abgedeckt.

Auch bei diesem Verfahren müssen getrennte Bilder dem jeweiligen Auge zugeführt werden.

Dabei ist es notwendig, die Bildfrequenz zu erhöhen, um eine ruckelfreie Sequenz zu gewährleisten.¹³⁰

Funktionsweise der LCD - Shutterbrille

In die LCD – Shutterbrille sind zwei steuerbare LCD – Gläser installiert, die Flüssigkristalle enthalten.

Diese werden synchron im Takt des Monitorbildes abwechselnd durchsichtig oder lichtundurchlässig geschaltet.

Dabei hat der Monitor die Aufgabe, das linke und rechte Halbbild nacheinander abwechselnd darzustellen, um so eine perspektivische Verschiebung der beiden Stereo – 3D – Teilbilder hervorzurufen und einen 3D – Effekt entstehen zu lassen.¹³¹

¹³⁰ Bramberg, 2010, Das neue 3D – Zeitalter, 29

Wichtig:

Bei diesem Verfahren ist die Wahl der Monitorfrequenz von entscheidender Bedeutung, da bei einer zu niedrigen Frequenz die Belastung für die Augen zunimmt, was eine Übermüdungserscheinung zur Folge hat.

Deshalb arbeitet man bei modernen 3D – Flachbildschirmen und DLP – Projektoren für 3D – HDTV auch mit einer Frequenz von 120 Hz (Bildrate).

Für die synchron geschalteten LCD – Shutterbrillen ergibt das einen Wert von 60 Hz pro Auge.¹³²

Schon in den 80er Jahren des vergangenen Jahrtausends gab es Experimente mit solchen Brillen.

Neben der Nutzung der Dreidimensionalität in der Film- und Kinoindustrie, haben sich im Laufe der Jahre noch zahlreiche andere Gebiete ergeben, welche die Vorteile von 3D – Effekten sinnvoll einzusetzen wissen, woraus sich völlig neue Möglichkeiten ergeben.

Um dieses zu verdeutlichen, möchte ich einige Branchen und Industriezweige aufzeigen, welche mit diversen dreidimensionalen Mitteln arbeiten und an einer stetigen Weiterentwicklung von Verfahren und Software interessiert sind.

5. Weitere Einsatzgebiete der Dreidimensionalität

5.1 Dreidimensionale Visualisierungssoftware in der Architektur

Die dreidimensionale Visualisierung mit einer entsprechenden Software ist in meinen Augen ein fester Bestandteil in dem Bereich der Architektur und des Ingenieurwesens geworden, da mit deren Hilfe eine ausdrucksstarke Darstellung von unterschiedlichen Projekten, wie zum Beispiel Bauwerken etc. möglich ist. (siehe Anlage 1 und 2)

So kann schon im Voraus das Interesse für diverse Unternehmungen und Konzepte geweckt werden, da die Visualisierung in solch einer Form viel deutlicher zum Ausdruck bringt, was der Endnutzer oder der Auftraggeber zu erwarten hat.

Bauherren können schon vor der Fertigstellung von Gebäuden einen Eindruck bekommen, wie ihr zukünftiges Eigenheim einmal aussehen wird.

Genauso verhält es sich bei der Suche von möglichen Mietern, die vor einem leeren Grundstück stehend, auf eine Tafel blicken und so deren Interesse für diesen Standpunkt geweckt werden kann.

Durch den Einsatz von dreidimensionalen Animationen und Kamerafahrten, ist es möglich, komplexe Umgebungen darzustellen und zu durchqueren, um so einen Gesamteindruck zu erhalten.

Der Bauherr kann durch das Gebäude „laufen“ und interaktiv bestimmte Türen öffnen, Räume betreten und die Wirkung von Licht und Raum erfahren und so eventuelle Änderungen und Inspirationen einbringen.

Solche Möglichkeiten der Darstellung sind wesentlich zeitgemäßer und moderner, als herkömmliche zweidimensionale Grafiken oder Bauzeichnungen (Grundrisse, Schnitte und Ansichten) und sind mittlerweile ein wichtiger Grund für eventuelle Verkäufe von Wohnraum und anderen Leistungen der Architektur- und Baubranche.

Besonders bei der Teilnahme an Architekturwettbewerben und der Anfertigung von Machbarkeitsstudien, ist die Visualisierung mit einer 3D – Software unerlässlich geworden und nicht mehr wegzudenken.

Einsatz in der Zukunft:

Da der Einsatz von dreidimensionalen Grafiken sich mehr und mehr durchsetzt, ist die Präsentation von Bauwerken und Wohnflächen mit Hilfe interaktiver Filme denkbar, welche einen umfangreichen Eindruck und Überblick über zukünftige Projekte geben.

Diese können mittels kleiner Bildschirme, welche vor dem noch unbebauten Grundstück fest installiert werden, angesehen oder gegebenenfalls herunter geladen werden.

5.1.1 Unternehmen, welche sich auf die Entwicklung von 3D – Software im Bereich der Konstruktion und Technik spezialisiert haben

5.1.1.1 AUTODESK

Die Firma AUTODESK wurde vor 25 Jahren gegründet und hat sich seitdem immer mehr auf die Entwicklung von 3D – Software spezialisiert, vor allem für den Konstruktions- und Technikbereich.

Zu einem ihrer bekanntesten Produkte gehört die Software „AUTODESK MAYA“, welche speziell für 3D – Animationen, Modellierungen und Simulationen entwickelt wurde und den Nutzern einen vollständigen „End – to – End – Workflow“ bietet.¹³³

¹³³ www.autodesk.de

Weitere Produkte des Unternehmens:

AutoCad Architecture
AutoCad Civil 3D
AutoCad Electrical
AutoCad Mechanical ¹³⁴

5.1.1.2 MAXON

Die MAXON Computer GmbH wurde im Jahr 1986 von Harald Egel, Harald Schneider und Uwe Bärtels gegründet und hat ihren Firmensitz in Friedrichsdorf bei Frankfurt am Main.

Bis heute hat sich die MAXON Computer GmbH stetig um die Weiterentwicklung diverser Programme bemüht und ist mittlerweile eine der führenden Softwarehersteller im Bereich der 3D – Grafik. ¹³⁵

Ihre bekannteste Software ist CINEMA 4D.

Schwerpunkte von CINEMA 4D

- 3D – Objekte erzeugen (Grundobjekte und deren Umwandlung in polygonale Objekte)
- Transformation der Objekte und die Erstellung von Objektgruppen
- Modelling mit den erzeugten 3D – Objekten
- diverse Arbeitstechniken, wie z. B. Extrudieren und Selektieren
- Arbeiten mit Splines und Generatoren, wodurch 3D – Objekte in die gewünschte Form gebracht werden können
- Anwendung von Nurbs (Non-Uniform Rational B-Splines), wodurch organische oder glatte Formen erzeugt werden können
- mit Hypernurbs arbeiten, d. h. Ecken und Kanten können verändert werden
- Erzeugung von Symmetrie und Duplikaten
- Einfügung von Vordergrund- und Hintergrundobjekten, Optimierung von Böden, Himmeln und anderen Umgebungen ¹³⁶

¹³⁴ www.autodesk.de

- Arbeiten mit einem Deformer, mit dessen Hilfe dreidimensionale Objekte verbogen, verdreht und verformt werden können
- Materialien und Texturen (Modelle werden mit realistischen Materialien belegt und Texturen werden erzeugt)
- Optimierung durch Spiegelungen und Transparenz
- Arbeit mit Licht und Schatten, um mehr Realismus zu erzeugen
- Erstellung von Animationen
- Anwendung von Renderingtechniken, welche die einzelnen Modelle, Texturen, Lichtquellen, Kameras und Animationen zusammenführen und das Gesamtbild berechnen ¹³⁷

Ein weiteres Produkt dieses Unternehmens: BodyPaint 3D

5.1.1.3 LUXOLOGY

Das bekannteste 3D - Produkt des LUXOLOGY Unternehmens heißt MODO, zeichnet sich aber durch seine schwierige Handhabung aus und ist bis jetzt noch nicht so verbreitet, wie andere Programme, welche sich mit der Realisierung von dreidimensionalen Projekten beschäftigen. ¹³⁸

5.1.1.4 Google SketchUP

Mit der aktuellen Software Google SketchUp Pro 8 können einfach und schnell Entwürfe dreidimensional realisiert werden.

Dieses Programm ist aber in keinerlei Weise mit den Produkten der vorher genannten Unternehmen vergleichbar, da es schon aufgrund seines niedrigen Preises und der begrenzten Arbeitstechniken, nicht in der Lage ist, vergleichbare Ergebnisse zu erzielen und dient lediglich der privaten Unterhaltung. ¹³⁹

5.2 Der Einsatz von Hologrammen in der Autoindustrie

Mit Hilfe diverser Holographie – Verfahren ist es Unternehmen, welche sich auf die Produktion von Fahrzeugen spezialisiert haben, möglich, Entwicklungen und Ideen dreidimensional sichtbar zu machen, bevor sie in die eigentliche Produktion gehen.

Schon seit vielen Jahren greift man neben der Anfertigung von Modellen, immer wieder auf die dreidimensionale Visualisierung zukünftig zu bauender Fahrzeuge zurück, um deren Form und Aussehen zu perfektionieren.

Durch den Einsatz von Hologrammen ist es möglich, auf Präsentationen und Messen, das Design und die Wirkung neuer Produkte optimal zu veranschaulichen und gegebenenfalls zu testen.

So sind die Entwickler und Kunden in der Lage eine dreidimensionale Abbildung zu betrachten, die sehr real und von allen Seiten ansehbar ist.



www.flyawaysimulation.com

5.3 Dreidimensionalität in der Medizin

Durch den Einsatz dreidimensionaler Verfahren in der Medizin ist es nun möglich, den menschlichen Körper genau darzustellen und einer breiten Masse in seiner Funktion und seinem Aufbau näher zu bringen.

So arbeitet das Universitätskrankenhaus Eppendorf in Hamburg schon seit Jahren an der 3D – Visualisierung des Körpers und konnte durch diverse Animationsfilme auch Leihen des Fachs, die Lage von Organen und Knochen oder den Aufbau des Gehirns erklären.¹⁴⁰

Mit Hilfe einer Software der Arbeitsgruppe VOXEL – MAN, konnte so ein 3D – Anatomie - Atlas erstellt werden, dessen Daten auf Verfahren der Computer Tomographie beruhen und sich aus Querschnittbildern des menschlichen Körpers zusammensetzen.¹⁴¹

Auch andere Unternehmen haben sich auf die Realisierung von 3D – Animationen und Darstellungen spezialisiert und bieten neben Webdesign und anderen Dienstleistungen auch die Anfertigung dreidimensionaler Filme an.

Eines der führenden Unternehmen in diesem Bereich ist CORE21 – Crossmedia, welches durch seine Animationen, beispielsweise Wirkmechanismen von Medikamenten, Operationsmethoden von Implantaten oder die Funktionsweise von medizinischen Geräten visualisiert.¹⁴²

Aber auch andere Bereiche der Medizin arbeiten mit dreidimensionalen Methoden, wie die Gynäkologie, bei welcher ein 3D – Ultraschall eingesetzt werden kann, um so das ungeborene Kind, samt seiner Organe, detailgetreu darstellen zu können und vorzeitig Risiken auszuschließen.

Dieses Verfahren nennt man auch 3D – Sonografie und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ablauf der Untersuchung vergleichbar mit dem einer normalen Ultraschalluntersuchung ist, aber um ein Vielfaches genauer.

So kann der Verlauf einer Schwangerschaft detailliert dokumentiert werden.

¹⁴⁰ www.uke.uni-hamburg.de

¹⁴¹ www.voxel-man.de

¹⁴² www.core21.de



www.voxel-man.de

Literatur

1. Printmedien:

Bramberg, Nils	Das neue 3D – Zeitalter Fastbook Publishing, Mauritius 2010
Kupper, daniel	Leonardo da Vinci Rowohlt Monographie, Reinbek 2007
Daxecker, Franz	Christoph Scheiner und die Camera obscura Acta Historica Astronomiae Vol. 28 2006
Dewitz, Bodo	Sehmaschinen und Bilderwelten Steidl, Göttingen 2010
Stoppel, Karl	Eine Textkunde zur Frankreichkunde Reclam, Stuttgart 2008
Lorenz, Thorsten	Die Philosophie des Kinos München 1988
Polzer, Joachim	Weltwunder der Kinematographie Verlag der DGFK Berlin 2. Auflage, Berlin 1995
Courtade, Francis	Geschichte des Films im Dritten Reich Carl Hanser GmbH 1977
Bergmann, Ludwig	Experimentalphysik, Optik Gruyter 2004

2. Internet:

www.uke.uni-hamburg.de

www.rwe.de

www.wikipedia.de

www.tonaufzeichnung.de

www.mediamanual.at

www.d-nb.de

www.spiegel.de

www.suite101.com

www.holographie-online.de

www.lucasarts.com

www.lichtburg-ob.de

www.trioscotics.com

www.autodesk.com

www.maxon.net

www.luxology.com

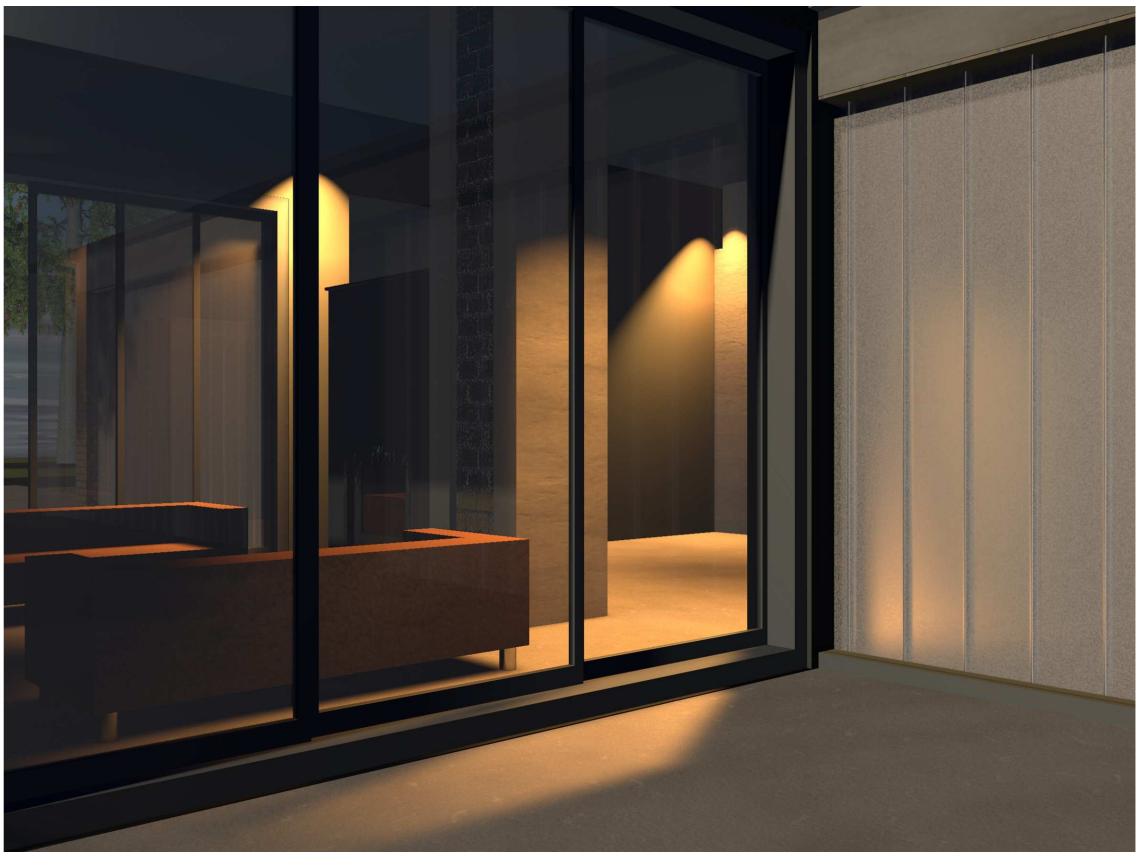
www.voxel-man.de

www.core21.de

Anlage 1



Michael Selchow 2011



Michael Selchow 2011

Anlage 1



Michael Selchow 2011



Michael Selchow 2011