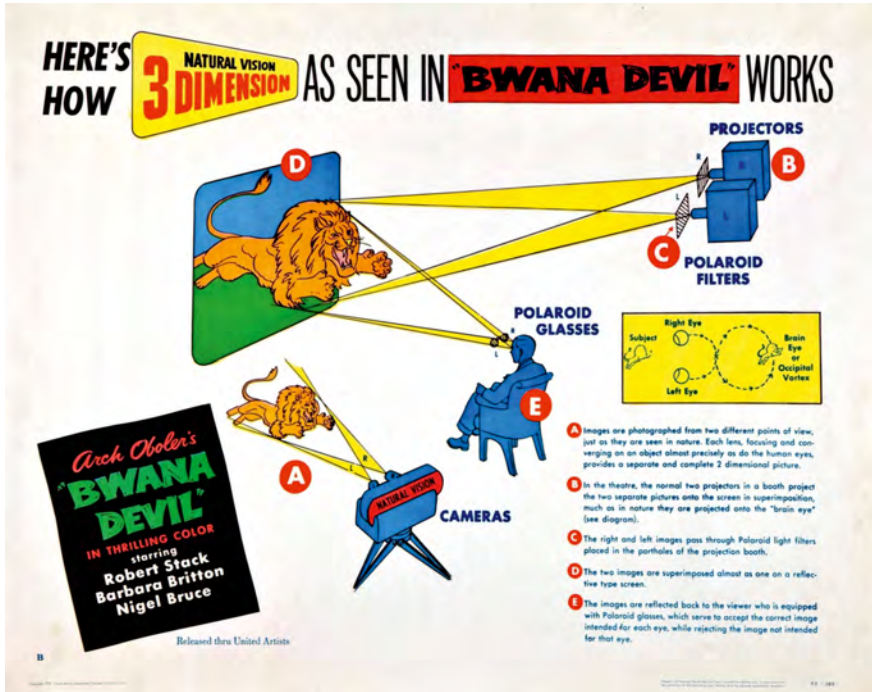


## Stereoskopische Filmtechnik

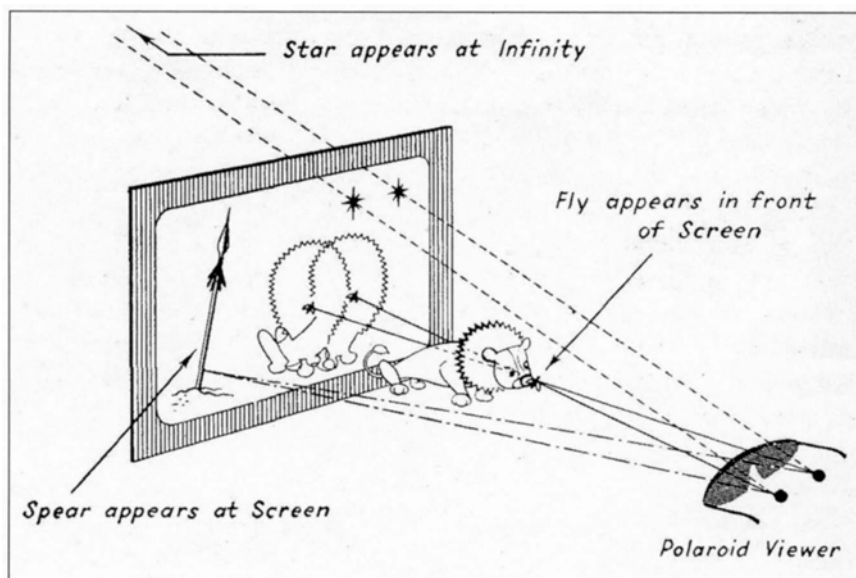
### Die stereoskopische Anordnung

Abb. 3: Schematische Darstellung stereoskopischer Filmtechnik, die 1952 als ein sogenanntes half-sheet, also als Werbematerial, für den Film BWANA DEVIL produziert wurde.



Ein im Zusammenhang mit dem stereoskopischen Film BWANA DEVIL (United Artists 1952) veröffentlichtes Plakat stellt die technischen Notwendigkeiten seines eigenen Mediums werbend aus (Abb. 3). Das Plakat verbildlicht, wie der stereoskopische Film die physiologische Anordnung menschlich-räumlichen Sehens, hier schematisch im gelben Rechteck dargestellt, in eine technische Anordnung überführt. Die Handlung wird mit zwei Kameras aufgenommen, zwischen denen ein interaxialer Abstand festgelegt werden kann (A). Die durch die zwei Kameras produzierten Bewegtbilder werden dann bei der Vorführung den Augen der Betrachtenden getrennt zugeführt: Vor jedem Projektor (B) befindet sich ein Filter, hier ein Polaroid-Filter (C), der mit dem Filter in je einer Hälfte einer Brille korrespondiert, welche die Betrachtenden tragen müssen (E). Somit sieht jedes Auge nur das für sich bestimmte Bewegtbild. In dieser Arbeit verwende ich für diese beiden zueinander korrespondierenden Bewegtbilder den Begriff der Filmspur. Die für das linke Auge bestimmte linke Filmspur und die für das rechte Auge bestimmte rechte Filmspur bilden gemeinsam das stereoskopische Bewegtbild aus.

Abb. 4: Schematische Darstellung des stereoskopischen Raumbildaufbaus.



In der Wahrnehmung sind dessen Bildelemente vor und hinter die Leinwandebene ausgedehnt. Abhängig davon, ob die Sehlinien zwischen den Augen und den Teilbildern vor, auf oder hinter der Leinwandebene konvergieren, werden die Sehobjekte vor, auf oder hinter der Leinwand gesehen – wie eine weitere Werbung, diesmal für die auf dem BWANA-DEVIL-Filmplakat bereits aufgeführte Polaroid-Filtertechnologie, schematisch zeigt (Abb. 4). Wenn das rechte und linke Filmbild auf der Leinwand deckungsgleich abgebildet werden, wie in der schematischen Abbildung der Speer, dann erscheint es auf der Leinwandebene liegend, in der sogenannten Null-Parallaxe. Wenn das rechte Filmbild auf der Leinwand rechts vom linken Filmbild abgebildet wird, wie die Sterne, werden sie in positiver Parallaxe hinter der Leinwandebene wahrgenommen. Positive Parallaxe tritt auch ein, wenn die Sehlinien gar nicht konvergieren, sondern parallel zueinander laufen. In negativer Parallaxe, also vor der Leinwandebene, werden Gegenstände wahrgenommen, deren rechtes Filmbild links des linken Filmbildes auf der Leinwand abgebildet wird, wie dies bei der Darstellung des Löwen der Fall ist.<sup>44</sup> Je nach Verhältnis von interaxialem und interokularem Abstand – die Abstände zwischen den Kameras und den Augen – wird der stereoskopisch gesehene Raum verflacht oder in seiner Räumlichkeit gesteigert. Wenn der interaxiale Abstand bei der Aufnahme größer ist als der interokulare Abstand in der Rezeption, erscheint der Raum stärker ausgedehnt, jedoch in sich kleiner. Während man dies als Hyperstereo bezeichnet, ist im Hypostereo der interaxiale Abstand kleiner als der interokulare, und der stereoskopische Raum ist in der Wahr-

44 Die hier verwendeten Begriffe finden sich auch im enzyklopädischen Wörterbuch *3D A-to-Z*, vgl. Kroon 2012. Die Arbeit beruft sich im Folgenden auf die hier zusammengeführten ausführlichen Informationen. Einen konzisen Überblick, ebenfalls mit Glossar der verwendeten Begriffe, liefert Benna 2018.

nehmung flacher und das Dargestellte größer. Anders als von Cameron und Lumière in den einleitenden Zitaten angedeutet, muss das stereoskopisch Gesehene also nicht dem aufgenommenen Raum entsprechen, sondern kann technisch manipuliert werden.

Während die horizontalen Abweichungen zwischen den beiden Filmspuren den räumlichen Seheindruck hervorbringen, müssen alle anderen Differenzen zwischen den projizierten Filmbildern, also beispielsweise vertikale und temporäre Verschiebungen, vermieden werden. Die Abspielgeräte der beiden Filmspuren müssen daher perfekt aufeinander abgestimmt sein. Dies gilt unabhängig davon, welche der zahlreichen Varianten von Ausgabegeräten verwendet wird. Während die in der diegetischen Filmvorführung von *FRANKENWEENIE* und im Filmplakat von *BWANA DEVIL* referenzierten analogen Projektoren der 1950er Jahre (Abb. 3: B) inzwischen durch digitale Projektoren ersetzt sind, ist die Entsprechung der beiden Filmspuren in der Projektion immer noch zentraler Bestandteil der Anforderungen an die technischen Abspielanordnungen. Auch für die Kameras sind mittlerweile digitale Pendants üblich, doch das stereoskopische Prinzip – zwei getrennte Filmspuren werden den Augen getrennt zugeführt – ist für alle stereoskopischen Filme maßgeblich.

### 3D und Stereoskopie

Konstant geblieben ist auch, dass nicht immer das stereoskopische Prinzip gemeint ist, wenn von 3D gesprochen wird. Dass »3-D einfach Veränderung bedeute«, wie Hawkins feststellt,<sup>45</sup> ließe sich für die Wiederkehr stereoskopischer Filme in den späten 2000er Jahren erneut argumentieren. Im Gleichklang mit dem gleichzeitig auftretenden 3D-Drucker, der 3D-Animation und den 3D-Brillen präsentiert sich »3D« als Synonym für technische Innovation. Während der 3D-Drucker, der die Produktionsketten zu revolutionieren verspricht, wenig Verwechslungsmöglichkeiten mit dem stereoskopischen Film birgt, sind die anderen beiden 3D-Technologien dem stereoskopischen Film näher und dennoch deutlich von ihm abzugrenzen.<sup>46</sup> Beim stereoskopischen 3D-Film handelt es sich um die oben beschriebene Simulation räumlicher Wahrnehmung durch zwei Filmspuren, wohingegen die 3D-Animation eine Möglichkeit der Bildproduktion ist, die Bildwirklichkeiten in jedem beliebigen Stil unabhängig von fotografischen Aufnahmen hervorzubringen vermag. Anders als beim traditionellen Zeichentrickfilm, der auf gezeichneten Phasenbildern der Bildgegenstände mit ihren Bewegungsabläufen basiert, werden bei der 3D-Animation am Computer Modelle der Bildgegenstände erzeugt. Diese sind dann miteinander kombinierbar und lassen sich jeweils einzeln in sich sowie innerhalb von ebenfalls als Modelle generierten Landschaften bewegen. Die Modelle der Figuren wie der Landschaften können durch unterschiedliche Oberflächenstrukturen ausgestaltet werden. Die Wahl fotorealistischer Oberflächen ist dabei

45 Hawkins 1953, S. 325.

46 Es gibt einige *Stop-motion*-Filme, die den 3D-Druck inkorporiert haben. So wurden beispielsweise sowohl für den eine psychotische Störung behandelnden Film *ANOMALISA* (Paramount Animation 2016) als auch für die an Familien gerichtete Produktion *THE MISSING LINK* (Laika 2019) die Figuren und ihre unterschiedlichen Gesichtsausdrücke jeweils im 3D-Druckverfahren produziert. Vgl. für weitere Informationen zu diesen Filmproduktionen Grajewski 2019; Seyboth 2015.

nur eine Möglichkeit unter vielen und, obwohl eben nicht zwingend, die Grundlage der ubiquitären Verwendung der 3D-Animation als eine Form computergenerierter Bilder (*computer-generated imagery*, CGI) im zeitgenössischen Spielfilm. Um die Modelle in Filmbilder zu überführen, werden virtuelle Kameras in den am Computer erzeugten Räumen positioniert. Eine virtuelle Kamera entspricht damit nur dem Augpunkt einer mathematischen Projektion der Szene. Kamerabewegungen und die Verkürzungen bestimmter Linsenbrennweiten werden zu mathematischen Formeln, die eingesetzt werden, um von der als Augpunkt gesetzten virtuellen Kamera ausgehend die Szene zu berechnen. Dies macht die Erzeugung zweier stereoskopischer Filmspuren in der 3D-Animation besonders einfach, da lediglich zwei virtuelle Kameras in die virtuellen Räume eingerechnet werden müssen, deren Synchronisation nicht durch physische Gegebenheiten erschwert wird. 3D-Animation und stereoskopischer 3D-Film sind somit zwar besonders leicht zu kombinieren, dennoch handelt es sich um zwei völlig unterschiedliche Bildtechnologien.<sup>47</sup>

Die umgangssprachlich häufig als 3D-Brillen bezeichneten *head-mounted displays* hingegen nutzen das stereoskopische Prinzip, um virtuelle und augmentierte Bildwelten räumlich zu präsentieren. Innerhalb der Displays wird dem rechten und linken Auge eine eigene Bildspur getrennt zugeführt und so ein räumlicher Seheindruck geschaffen. Die für *head-mounted displays* wiederum spezifische Möglichkeit, dass der betrachtende Blick nicht an einen von den Produzierenden festgelegten Blickwinkel gebunden ist, sondern sich frei bewegen kann, wird jedoch erneut durch Rechenoperationen und nicht durch das stereoskopische Prinzip erzeugt.<sup>48</sup> Die freie Perspektive der Betrachtenden auf eine sie umfassende Welt, die durch 3D-Animation oder eine 360°-aufnehmende Kamera hervorgebracht worden ist, wird durch die Verortung der Betrachtenden im Raum und die rechnerische Ausrichtung des Bildes auf diese Position erzeugt. Die damit verbundene vermeintliche Freiheit des betrachtenden Subjekts regt neue Filmphantasien an und ist auch in der Kunstszene begeistert aufgenommen worden.<sup>49</sup> In der durch *head-mounted displays* möglichen Individualisierung des Seherlebnisses bei gleichzeitiger Suggestion von Interaktion werden die Bedingungen und die Elemente des Kinos und des Erzählens neu austariert, wie vornehmlich unter dem Begriff des *post*

---

47 Das Buch zum Film *THE CROODS* legt die notwendigen Arbeitsschritte präzise und reich bebildert dar, vgl. Hueso 2012, *Anatomy of a Scene*, S. 155–173. Für die ausführliche Diskussion der Technik der 3D-Animation vgl. beispielsweise Holliday 2018; Kohlmann 2007.

48 Die dadurch erzeugte Illusion des Anwesendeseins stellt in Abhängigkeit von visuellen und haptischen Reizen Carolin Höfler dar, vgl. Höfler 2018.

49 In der Folge gab es zahlreiche Ausstellungen, die mit Bewegtbildern in neuen Displaytechnologien arbeiteten, beispielsweise die 9. Berlin Biennale für zeitgenössische Kunst *The Present in the Drag* (4. Juni 2016 bis 18. September 2016) als auch die Ausstellung *Schöne Neue Welten. Virtuelle Realitäten in der zeitgenössischen Kunst* im Zeppelinmuseum in Friedrichshafen (11. November 2017 bis 8. April 2018). Vgl. Boyle 2016; Emmert/Neddermeyer 2018.

*cinema* untersucht wurde.<sup>50</sup> Entscheidend dafür sind jedoch vor allem die Möglichkeiten des digitalen Films, die für den stereoskopische Film nicht maßgeblich sind.

## Forschungsstand und methodische Überlegungen

### Stereoskopischer Film in der Forschung

Die vorliegende bildhistorische Analyse des stereoskopischen Films in der Geschichte und der Geschichtsschreibung populärer visueller Kultur reiht sich ein in eine rezent angestiegene Forschung zum stereoskopischen Film.<sup>51</sup> Obwohl sie vor allem im angelsächsischen Sprachraum entstanden ist, bleibt sie nicht darauf begrenzt.<sup>52</sup> Innerhalb der wissenschaftlichen Befassung mit dem stereoskopischen Film lassen sich vier Tendenzen feststellen. Die längste Tradition weisen jene Studien auf, die den stereoskopischen Film von seiner technischen Seite als Anleitungen zur Produktion untersuchen, sowie

- 
- 50 Begriffsvariationen von *post-cinematic* bis *Post-Cinema* beschreiben die durch digitale Formate hervorgebrachten Veränderungen. Zahlreiche Tagungen, Publikationen und Seminare in den letzten Jahren zeugen von der Dissemination der Begriffe, wie folgende Auswahl zeigt: *The State of Post-Cinema. Tracing the Moving Image in the Age of Digital Dissemination and Networks* (Internationaler Workshop des Forschungskollegs Humanwissenschaft, Bad Homburg 2014), *Post-Cinematic Perspectives* (Konferenz am ici Berlin, organisiert vom SFB *Ästhetische Erfahrung im Zeichen der Entgrenzung der Künste*, FU Berlin, 2013) sowie Kim 2018; Shaviro 2010.
- 51 Eine ausführliche Bibliographie stereoskopischer Bildpraktiken findet sich in ihrer Gesamtheit auf der von Miriam Ross und Leon Gurevitch initiierten Website *Stereoscopic Media* und führt dabei bisher 42 Dissertationen auf, von denen 26 im 21. Jahrhundert entstanden sind; sie befassen sich überwiegend mit klassischer Stereoskopie und nicht mit dem stereoskopischen Bewegtbild, vgl. Ross/Gurevitch 2011, *Bibliography*. Auch zum stereoskopischen Bild als solchem ist die Zahl der Forschungsarbeiten angestiegen: Vgl. Günzel 2012; Schröter 2009; Winter/Schröter/Barck 2009. Weiterhin führte das gesteigerte Interesse auch zu mehreren Ausstellungen zum stereoskopischen Bild, darunter beispielsweise *Paris en 3D* im Musée Carnavalet (04. Oktober 2000 bis 31. Dezember 2000) und *3D: Double Vision* im LACMA (15. Juli 2018 bis 31. März 2018), die beide von hervorragenden Katalogen begleitet wurden: Vgl. Reynaud/Tambrun/Timby 2000; Salvesen 2018.
- 52 In französischer Sprache erschienen sind zahlreiche, auch ältere Schriften zur Stereoskopie. Zum stereoskopischen Bewegtbild ist vor allem der Sammelband *Stéréoscopie et illusion: Archéologie et pratiques contemporaines: photographie, cinéma, arts numériques* herauszuheben, der ebenfalls Geschichte und Praxis der Stereoskopie untersucht, vgl. Almiron/Jacopin/Pisano 2018, sowie die Forschungen im Rahmen der Ausstellung *Paris en 3D* im Musée Carnavalet, die auch in englischer Übersetzung vorliegen, vgl. Reynaud/Tambrun/Timby 2000, und dabei vor allem der Aufsatz *The ›Feeling of Life‹: The Birth of Stereoscopic Film*, der die Ursprünge des stereoskopischen Bewegtbildes in ihrer Frühphase untersucht, vgl. Mannoni 2000. Die Arbeiten aus dem italienischen Sprachraum konzentrieren sich ebenfalls vor allem auf die stereoskopische Fotografie; zu verweisen ist indes auf zwei Sammelbände, die sich mit dem stereoskopischen Bewegtbild beschäftigen, sich dann aber auf die zeitgenössischen in digitaler Stereoskopie produzierten Filme fokussieren: Vgl. Gerosa 2011; Spagnoletto 2010. Eine Ausnahme hierzu stellt der Artikel *Tra fotografia e cinema: la tridimensionalità in Italia negli anni Trenta* dar, der, wie der Titel verspricht, stereoskopische Medien in den 1930er Jahren in Italien untersucht, vgl. Valentini 2003. Ebenfalls auf das zeitgenössische Kino haben sich spanische Forschungsbeiträge konzentriert, mit Ausnahme von Iturriaga 2013 sowie Pérez Rufi/Jódar Marin 2019.