Digitaler Film – Zwischen Aufzeichnung der Wirklichkeit und Malerei

Zur Indexikalität von visual effects

Masterthesis zur Erlangung des akademischen Grades

„Master of Arts in Arts and Design“

Verfasser: Andre Heiter, BEng

Vorgelegt am FH-Studiengang MultiMediaArt, Fachhochschule Salzburg

Begutachtet durch:

Dipl.-Ing. (FH) Michael Waltl (Inhaltlicher Gutachter 1)

Josef Schinwald, MSc (Inhaltlicher Gutachter 2)

Salzburg, am 24. November 2014

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Andre Heiter, geboren am 01.02.1986 in Düsseldorf, dass ich die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens nach bestem Wissen und Gewissen eingehalten habe und die vorliegende Masterthesis von mir selbstständig verfasst wurde. Zur Erstellung wurden von mir keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Ich versichere, dass ich die Masterthesis weder im In- noch Ausland bisher in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der den Begutachtern vorgelegten Arbeit übereinstimmt.

Salzburg, 24. November 2014

Andre Heiter, BEng Matrikelnummer 1210627025

Kurzfassung der Arbeit

Vor- und Zuname:	Andre Heiter
Institution:	Fachhochschule Salzburg
Studiengang:	MultiMediaArt
Titel der Masterthesis:	Digitaler Film – Zwischen Aufzeichnung der Wirklichkeit und Malerei. Zur Indexikalität von visual effects.
Begutachter (1):	Dipl.-Ing. (FH) Michael Waltl
Begutachter (2):	Josef Schinwald, MSc
Schlagwörter:	
1. Schlagwort:	Index
2. Schlagwort:	visual effects
3. Schlagwort:	Ikon

Kurzbeschreibung

Diese Masterthesis setzt sich filmtheoretisch mit der Zeichenkategorie des Index auseinander, die einst von dem Semiotiker Charles Sanders Peirce aufgestellt und später von der Fotografie- und Filmtheorie aufgegriffen wurde, als der Film noch ein analoges und Wirklichkeit abbildendes Medium war. Die vorliegende Arbeit widmet sich dem Film im digitalen Zeitalter und geht der Frage nach, ob durch den verbreiteten Einsatz von *visual effects* die Indexikalität des Films verloren geht oder inwieweit sich durch den Einsatz von *visual effects* neue Formen der Indexikalität entwickelt haben. Ausgehend von seinen Ursprüngen in der Zeichentheorie von Peirce wird die Bedeutung des Index für die Fotografie- und Filmtheorie anhand der Theoretiker Roland Barthes und André Bazin durchleuchtet. Die Filmtheorie verbindet mit der Digitalisierung des Films einen Verlust der Indexikalität, der von zahlreichen Autoren kritisiert wird. Die vorliegende Masterthesis überprüft, inwieweit der Indexbegriff noch auf den digitalen Film mit *visual effects* anwendbar ist. Hierzu werden Indizien zusammengetragen, die entweder für den Verlust oder aber für den Erhalt bzw. eine alternative Form der Indexikalität sprechen. Die diskutierten Indizien für den Verlust des Index sind: Die Digitalisierung des Films, die leichte Manipulation der digitalen Bilder, der Verlust eines Urbildes aufgrund der Zusammensetzung des Filmbildes aus vielen verschiedenen Teilen, die Nähe zur Malerei aufgrund manueller Produktionstechniken und alternative Sichtweisen des Indexbegriffs bezogen auf die Computergrafik. Weiter werden Produktionstechniken von *visual effects* vorgestellt, die als indexikalisch angesehen werden. An einem Vergleich zweier Filme wird exemplarisch der Verlust des Indexikalischen des digitalen Filmbilds aufgezeigt. Im Anschluss wird die Kritik an dem Indexbegriff, bezogen auf das heutige Kino, aufgegriffen und anhand zweier Autoren alternative Thesen vorgestellt, die den Indexbegriff nicht mehr benötigen.

Abstract

This thesis deals with the film theoretical debate concerning the semiotic term indexicality developed by the semiotic Charles Sanders Peirce and its relevance to computer-generated visual effects in digital films. Starting from its origin in Peirce's theory of signs, the importance of the term indexicality and the impact it has on photography and film theory will be shown examining the theorists Roland Barthes and André Bazin. Due to the opinion that the digitization of the medium film caused the loss of indexicality, which is considered critical by many authors, the applicability of this term within the digital film containing visual effects will be reviewed. Therefore indications of the loss, the preservation and an alternative view will be gathered. The discussed indications are: the digitization of film, the easy manipulability of digital images, the loss of the original frame due to the composition of the frame from many different parts, the proximity to painting and alternative views of indexicality regarding especially computer graphics. Furthermore, visual effects techniques will be presented, which are still considered to be indexical. Comparing the two films *Kon-Tiki (1950)* with *Kon-Tiki (2012)*, the loss of indexicality in today's films will be exemplified. Subsequently, the criticism of the term indexicality in context with digital film will be examined. Based on two authors alternatives will be presented, which make the use of the index unnecessary.

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung ... 8

1. Der Indexbegriff von Charles Sanders Peirce und seine Rolle für die Fotografietheorie ... 11

2. Fotografie als theoretische Grundlage des Mediums Film ... 14

2.1 Roland Barthes‘ Noema der Fotografie und seine Nähe zum Indexbegriff nach Peirce ... 15

2.2 André Bazins Überlegungen zu Fotografie und Film und seine Parallelen zu Peirce und Barthes ... 20

3. Der Index im digitalen Zeitalter ... 27

3.1 Indizien für einen Verlust des Index durch die Digitalisierung des filmischen Mediums und ihrer Möglichkeiten der Manipulation ... 28

3.2 Indizien für den Verlust des Index durch den Verlust des Urbildes ... 35

3.3 Indizien für den Verlust des Index durch eine Rückentwicklung des Mediums Film zur Malerei und Animation ... 40

3.4 Indizien für den Erhalt des Index im heutigen Kino trotz oder gerade durch *visual effects* ... 46

3.5 Konkrete Beispiele indexikalischer Produktionstechniken für die Erstellung von *visual effects* ... 50

3.5.1 Bildbasiertes Modellieren/Photogrammetrie ... 51

3.5.2 3D-Scanning ... 53

3.5.3 Motion Capture ... 56

3.5.4 Bildbasierte Beleuchtung ... 57

4. Kon-Tiki (1950) vs. Kon-Tiki (2012) ... 59

5. Zwei Alternativen zum Index: Realismus durch Bewegung und *perceptual realism* ... 72

5.1 Gunnings Kritik am Indexbegriff und seine Alternative: Realismus durch Bewegung ... 72

5.2 Prince’ Alternative zum Index: *perceptual realism* ... 77

6. Conclusio ... 80

Literaturverzeichnis ... 86

Abbildungsverzeichnis ... 90

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
CG	Computergrafik
CGI	computer-generated images
d. h.	das heißt
DI	digital intermediate
ebd.	ebendort
f.	und folgende Seite
ff.	und folgende Seiten
Griech.	griechisch
i. e.	id est
Jh.	Jahrhundert
lat.	lateinisch
S.	Seite
s.	siehe
u. a.	unter anderem
uvm.	und vieles mehr
VFX	visual effects
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

0. Einleitung

Der digitale Kinofilm zeigt den ZuschauerInnen Bilder auf der Leinwand, die aussehen, als wären sie mit einer Kamera gefilmt worden. Doch sind sie es wirklich? Sind ZuschauerInnen in einem Film, wie *Life of Pi (R: Ang Lee, 2012),* noch in der Lage zwischen der Darstellung eines gefilmten realen und eines digital animierten Tigers zu unterscheiden? Können sie davon ausgehen, dass das Boot mit dem Jungen in jeder Szene tatsächlich auf dem offenen Meer gefilmt wurde? War der Himmel am Drehort mit denselben satten Farben zusehen wie man ihn auf der Leinwand sieht oder entspringt er vielmehr der künstlerischen Intention der Postproduktion? Wurden auf der Insel, auf die sich der Junge rettet, tatsächlich tausende Lemuren gefilmt oder sind es am Computer entstandene Wesen, die mehrfach kopiert auf der Insel platziert wurden? Können die ZuschauerInnen dem Film überhaupt noch trauen? Sie können sich nicht mehr sicher sein, welche Bildanteile Aufzeichnungen der Wirklichkeit sind und welche Bildinformationen durch Menschenhand mit Hilfe von Computergrafik erstellt wurden. Sie können sich bei der Unterscheidung weder auf ihre Augen noch auf das Medium Film verlassen. Der Film hat seit dem ersten Einsatz von *visual effects* seine einstige Überzeugungsmacht, die darin lag, dass das was er zeigt, sich auch genauso vor einer Kamera ereignet hat, immer mehr verloren. Heutzutage scheint von ihr fast nichts mehr übrig zu sein.

Manche Charaktere auf der Leinwand sind für die ZuschauerInnen ganz offensichtlich fiktional und digital konstruiert, wie z. B. die Figur Gollum aus der *The Lord of the Rings*-Trilogie *(R: Peter Jackson, 2001–2003).* Gleichzeitig wirkt Gollum in seiner Erscheinung, seinen Bewegungen und der Interaktion mit den SchauspielerInnen sehr realistisch und glaubhaft. Um derartig überzeugend sein zu können, kommt die am Computer erstellte Figur nicht ohne die Schauspielleistung von Andy Serkis aus, der Gollum am Set verkörperte. Gollums realistischen Bewegungen stehen in einem großen Bezug zur wirklich stattgefundenen Performance des Schauspielers vor der Kamera. Ist in digital konstruierten Bildanteilen also doch noch ein Rest an Wirklichkeitsaufzeichnung zu erkennen?

Weiter gibt es digitale Effekte, die von den ZuschauerInnen gar nicht als künstliche Effekte wahrgenommen werden, da sie mit dem bloßen Auge oftmals nicht zu enttarnen sind. *Zodiac (R: David Fincher, 2007)* liefert zahlreiche Beispiele solcher *invisible effects.*[1] Hierzu

[1] Prince beschreibt *invisible effects* folgendermaßen: „Viewers do not see them as they do dinosaurs and spaceships, objects that moviegoers know are instances of movie magic. As invisible effects, image changes […] represent a category of digital

zählen digitale Mündungsfeuer, Schusswunden, Blutspritzer, Messerstiche, genauso wie digitale Erweiterungen des Sets *(set extensions)* und Hintergründe *(matte paintings)* von San Francisco, die die Stadt im Jahr 1970 zeigen. Eine Flugaufnahme über den Hafen, die ursprünglich aus einem Helikopter heraus gefilmt werden sollte, musste vollständig am Computer realisiert werden, da sich die Stadt und ihre Skyline in den vergangenen 37 Jahren komplett verändert hatte. Der Status des aufgezeichneten Filmmaterials, dem sogenannten *Live-Action-Footage*, hat sich in der Produktion von Kinofilmen grundsätzlich gewandelt: Weg von einem nahezu fertigen Filmprodukt, welches nur noch dem Schnitt und der Farbkorrektur unterlag, hin zu einem absoluten Rohmaterial, das von Anfang an darauf angelegt ist, bearbeitet, retuschiert, ergänzt oder animiert zu werden. Mittlerweile stellt sich die Frage, ob das computeranimierte Bildmaterial bereits dem von einer Kamera aufgezeichneten Bildmaterial ebenbürtig ist oder ob letzteres sogar inzwischen eine untergeordnete Rolle in der Filmproduktion spielt.

In der Debatte um die realistische Darstellung im Film wird in der Filmtheorie häufig auf den Begriff der Indexikalität zurückgegriffen, um eine kausale Verbindung zwischen der Abbildung (auf dem Filmstreifen) und den Ereignissen vor der Kamera zu bezeichnen. Der Begriff wurde von dem Semiotiker Charles Sanders Peirce im Rahmen seiner Zeichentheorie entwickelt. Peirce betrachtet alles auf der Welt als Zeichen, von denen er drei Arten unterscheidet: Ikon, Index und Symbol. Bei einem Ikon stehen das Zeichen und das dazugehörige Objekt aufgrund ihrer Ähnlichkeit in einer Beziehung zueinander. Im Gegensatz dazu steht beim Index das Zeichen in einer kausalen, existentiellen Verbindung zu seinem Objekt. Das Symbol ist ein konventionell festgesetztes Zeichen. Seine Bedeutung ist von einer Ähnlichkeit oder einer kausalen Verbindung zum Objekt unabhängig definiert worden. Große Bedeutung für die Filmtheorie haben die Zeichenkategorien Ikon und Index, zu denen das Filmbild aus unterschiedlichen Gründen parallel zuordnet wird: Da die filmische Abbildung dem Abgebildeten in einem hohen Maß ähnlich ist, ist das Filmbild ikonisch, da der fotografische Prozess durch die Reaktion des reflektierten Lichts des darzustellenden Gegenstands auf dem Filmstreifen eine kausale Verbindung in Form einer Spur oder eines Abdrucks hinterlässt, gilt es als indexikalisch. Die Kategorie des Symbols spielt in der Filmtheorie eine untergeordnete Rolle und kann in dem hier gestellten Zusammenhang weitestgehend außer Acht gelassen werden.

---

imaging that is more extensive throughout modern cinema than the effects intended to be seen as special“ (2012, 77).

Mitte der 1990er Jahre geriet der Begriff der Indexikalität, der sich im Rahmen der Filmtheorie bislang nahezu ausschließlich auf die chemische Reaktion von reflektiertem Licht auf dem Filmstreifen bezog, in eine Krise, ausgelöst von der zunehmenden Digitalisierung des Films. Doch aufgrund der Auffassung, dass auch bei der digitalen Filmaufnahme eine kausale Verbindung zwischen reflektiertem Licht und diesmal elektrischer Verarbeitung bestehe, konnte der Begriff der Indexikalität diese Krise überwinden. Durch den Einsatz von *visual effects* und dem oben angesprochenen Verlust der Unterscheidung zwischen real existierenden Bildanteilen und rein künstlich konstruierten Bildinformationen, steht dem Begriff der Indexikalität eine erneute Krise bevor.

In der vorliegenden Arbeit wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Indexikalität des heutigen digitalen Films aufgrund des enormen Einsatzes von *visual effects* verloren gegangen ist oder ob sich gerade durch *visual effects* ganz neue Formen der Indexikalität entwickelt haben.

Im ersten Schritt dieser Arbeit wird anhand der Aufzeichnungen von Charles Sanders Peirce der Begriff des Index geklärt. Dabei wird auf seine Herkunft, seine Bedeutung und seinen Kontext eingegangen. Der Indexikalitätsbegriff wurde sowohl von TheoretikerInnen der Fotografie- als auch der Filmtheorie aufgegriffen, dabei jedoch weitestgehend aus seinem ursprünglichen Kontext gerissen und losgelöst betrachtet. Ein Grund für das Aufgreifen der Indexikalität durch die TheoretikerInnen war der Tatsache geschuldet, dass Peirce selbst die Fotografie als Beispiel (unter vielen anderen) für ein indexikalisches Zeichen anführt. Aufgrund der Tatsache, dass die Fotografietheorie als Grundlage für die Filmtheorie herangezogen wird, werden in dieser Arbeit stellvertretend für die FototheoretikerInnen Roland Barthes' Gedanken zur Fotografie auf Parallelen zum Indexbegriff bei Peirce überprüft. Als Stellvertreter für die FilmtheoretikerInnen werden nachfolgend André Bazins Überlegungen zu Fotografie und Film ebenfalls hinsichtlich Parallelen zum Peirce'schen Indexbegriff überprüft. Die Betrachtung der Theoretiker Peirce, Barthes und Bazin, dient als Grundlage für das Verständnis des Indexbegriffs in Bezug auf das Medium Film. Dabei liefern Barthes und Bazin, auch wenn sie zu einer Zeit gelebt haben, in der Film noch ein analoges Medium war, gute Denkanstöße für die Betrachtung des heutigen digitalen Kinos. Im nächsten Schritt wird von den analogen visuellen Medien Fotografie und Film auf ihre digitale Form übergeleitet. Es werden Indizien zusammengetragen, die zum einen für den Verlust der Indexikalität im heutigen Film und zum anderen für eine alternative Betrachtungsweise und den Erhalt des Indexikalischen sprechen. Als

erstes Indiz für den Verlust des Index werden die Digitalisierung und die mit ihr verbundenen Möglichkeiten der Manipulation betrachtet. Ein weiteres Indiz für den Verlust des Index liefert die Zusammensetzung des Bildes. Der Bildraum heutiger Filmbilder besteht nicht mehr aus einer Einheit, sondern muss vielmehr als eine Kombination zahlreicher Bildfragmente verstanden werden. Als nächstes Indiz für den Verlust des Indexikalischen wird die Sichtweise heutiger TheoretikerInnen, wie z. B. Lev Manovich betrachtet, für die sich das heutige digitale Kino – aufgrund der manuellen Produktionsweisen – von einem filmischen Medium der Aufzeichnung zurück zur Malerei entwickelt hat. Neben diesen Indizien, die einerseits einen Verlust der Indexikalität plausibel erscheinen lassen, andererseits aber z. B. von Tom Gunning entkräftet werden, werden alternative Interpretationen des Index, insbesondere von Mark Wolf und Braxton Soderman, bezogen auf Computergrafik überprüft. Anschließend sollen einzelne Produktionstechniken für die Erstellung von *visual effects* vorgestellt werden, die eine indexikalische, kausale Verbindung zu ihrem Referenten besitzen. Dabei soll aber nicht außer Acht gelassen werden, dass die durch diese Techniken erzeugten Daten von *visual effects artists* nachbearbeitet werden, sodass selbst wenn dem digitalen Filmbild durch die Nutzung dieser Produktionstechniken ein indexikalischer Bezug zur Wirklichkeit zugrunde liegt, dieser für die KinobesucherInnen nicht mehr direkt wahrnehmbar ist, da zahlreiche manuelle Bearbeitungen diese Verbindung überdecken. Im Anschluss an diese konkreten Beispiele der VFX-Produktion wird der Dokumentarfilm *Kon-Tiki* aus dem Jahr 1950 mit dem Spielfilm-„Remake“ aus dem Jahr 2012 hinsichtlich ihrer indexikalischen Produktionsweisen verglichen. Anschließend wird die Kritik an der filmtheoretischen Betrachtung des Index an zwei Beispielen überprüft, die gleichzeitig Alternativen zur theoretischen Behandlung des heutigen Films liefern. Hierzu dienen Tom Gunnings Überlegungen zum Realismus des Films durch Bewegung und Stephen Prince‘ Konzept des *perceptual realism*, bei dem der Fokus nicht mehr auf einer indexikalischen Verbindung zwischen Gegenstand und Aufnahme, sondern auf Parallelen in der visuellen Wahrnehmung der filmischen und der realen Welt liegt.

1. Der Indexbegriff von Charles Sanders Peirce und seine Rolle für die Fotografietheorie

Der Logiker und Semiotiker Charles Sanders Peirce entwickelte innerhalb seiner Zeichentheorie die Unterscheidung von drei Zeichenarten: Ikon (auch Simile genannt), Index (auch Indikator genannt) und Symbol (vgl. 1893/2000, 193). Bei der Zeichenkategorie des Ikons

ist die Ähnlichkeit der zentrale Aspekt. „[E]in Zeichen kann *ikonisch* sein, das heißt, kann sein Objekt hauptsächlich durch seine Ähnlichkeit darstellen“ (Peirce 1998, 156f.). Als Beispiel hierfür nennt Peirce ein gemaltes Porträt, da es eine Ähnlichkeit zum Porträtierten aufweist. Ein Ikon muss aber nicht zwangsläufig eine Ähnlichkeit zu einem existierenden Ding aufweisen, sondern kann auch der Idee von etwas ähneln. Beispielsweise ist die Abbildung eines Drachens ein Ikon, auch wenn dieser nur in der Fantasie der Menschen existiert. Sie ähnelt der Idee, die die Menschen von Drachen haben, auch wenn aufgrund kultureller Unterschiede die bildlichen Vorstellungen der Drachen sehr unterschiedlich sein können. Bei einem Index ist es im Gegensatz zum Ikon notwendig, „daß sein Objekt und er selbst individuelle Existenz besitzen müssen. […] [D]ies macht den Unterschied zwischen einem Index und einem Ikon aus“ (ebd., 65). Als Beispiele für einen Index liefert Peirce u. a. einen deutenden Finger und das Symptom einer Krankheit. Weitere Beispiele sind Wegweiser, Ausrufe wie „Hallo! Sie dort“, die Kleidung und der Gang eines Menschen, die auf einen bestimmten Beruf hindeuten, ein Wetterhahn, der die Windrichtung oder eine Sonnenuhr, die die Tageszeit anzeigt (vgl. Peirce 1893/2000, 197f.; vgl. dazu auch Peirce 1998, 65). Grundsätzlich ist „[a]lles, was irgendwie Aufmerksamkeit auf sich zieht, […] ein Indikator“ (Peirce 1893/2000, 198). Bei der Kategorie des Symbols steht die Interpretation im Vordergrund. Symbole sind für Peirce „allgemeine Zeichen, die mit ihren Bedeutungen durch ihre Verwendung verknüpft worden sind“ (ebd., 193). In diesem Sinne muss jedes Wort als ein Symbol verstanden werden (vgl. ebd., 199). Das Wort *Baum* beispielsweise, hat weder eine gewisse Ähnlichkeit zum realen Baum noch steht das Wort in irgendeiner kausalen Verbindung zum echten Baum. Vielmehr ist die Bedeutung des Worts *Baum* als Bezeichnung eines echten Baums festgelegt worden.

Peirce trennt die einzelnen Kategorien nicht strikt voneinander ab. Ein Zeichen kann auch in zwei oder alle drei Kategorien fallen: „[Es ist] richtig, daß ein und dasselbe Zeichen gleichzeitig ein Simile und ein *Indikator* sein kann. Trotzdem sind die Funktionen dieser Zeichenarten vollkommen verschieden“ (ebd., 197). Ein Beispiel hierfür ist die Fotografie. Sie ist sowohl Ikon als auch Index. Dass Peirce die Fotografie als ein Beispiel für die beiden Kategorien nutzt, war für die Foto- und später für die Filmtheorie von großer Bedeutung. Bezogen auf die Kategorie des Ikons heißt es bei Peirce:

> „Photographien, besonders Momentaufnahmen, sind sehr lehrreich, denn wir wissen, daß sie in gewisser Hinsicht den von ihnen dargestellten Gegenständen genau gleichen. Aber diese Ähnlichkeit ist davon abhängig, daß Photographien unter Bedingungen entstehen, die sie physisch dazu zwingen, Punkt für Punkt dem Original zu entsprechen. In dieser Hinsicht gehören sie also zu der zweiten Zeichenklasse, die Zeichen aufgrund ihrer physischen Verbindung sind“ (Peirce 1893/2000, 193).

Aufgrund dieser Besonderheit – sowohl dem abgebildeten Gegenstand in einem hohen Maße ähnlich zu sein als auch in einer kausalen Verbindung mit diesem Gegenstand zu stehen – ist die Fotografie für Peirce zugleich ein Index als auch ein Ikon:

> „So ist ein Foto ein Index, weil die physikalische Wirkung des Lichts beim Belichten eine existentielle eins-zu-eins-Korrespondenz zwischen den Teilen des Fotos und den Teilen des Objekts herstellt, und genau dies ist es, was an Fotografien oft am meisten geschätzt wird. Doch darüberhinaus [sic!] liefert ein Foto ein *Ikon* des Objekts, indem genau die Relation der Teile es zu einem Bild des Objekts macht“ (1998, 65).

Peirce‘ große Bedeutung für die Fotografietheorie ist unbestritten, doch ist es wichtig zu betonen, dass „[d]er Logiker Peirce […] kein genuiner Theoretiker der Fotografie [ist], vielmehr formuliert er eine allgemeine Zeichentheorie, innerhalb deren Fotografien wiederholt als Beispiele für bestimmte Zeichentypen genannt werden“ (Geimer 2009, 18). Seine Ausführungen führten allerdings dazu, „dass die wenigen Passagen zur Fotografie von verschiedenen Autoren als grundlegende Bestimmung des Fotografischen verstanden wurden und so seit den 1970er Jahren kanonischen Charakter erhielten“ (ebd., 19).

Der amerikanische Professor für Kunstgeschichte und Film- und Medienwissenschaften Tom Gunning weist daraufhin, dass die Filmtheorie den Begriff des Index in einer vereinfachten und verkürzten Form benutzt:

> „[W]ithin theories of cinema, photography, and new media, the index has been largely abstracted from this system, given a rather simple definition as the existential trace or impression left by an object, and used to describe (and solve) a number of problems dealing with the way what we might call the light-based image media refer to the world. […] [I]t is perhaps important to point out that the use of the index in film theory has tended to rely on a small range of the possible meanings of the term” (2007, 30).

Trotz dieser Kritik von Gunning bietet es sich im Rahmen dieser Arbeit an, den Begriff des Index in der vereinfachten Form als Spur oder Abdruck zu gebrauchen, wie es die Filmtheorie gemeinhin gehandhabt hat. In der theoretischen Auseinandersetzung mit der Fotografie versuchten bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts die ersten BetrachterInnen ihre Erfahrungen mit der Fotografie in Worte zu fassen und nutzten Formulierungen wie „‚vom Himmel gefallene[…] Abdrücke[…]‘“ und sprachen „‚ von ‚Lichtfäden, die ins Bild hinübergewandert sind‘“ (Stiegler 2010, 14). William Henry Fox Talbot nutzt beispielsweise in seiner Beschreibung des technischen Prozesses des Fotografierens 1844 in seiner Publikation *The Pencil of Nature* – dem ersten Buch über Fotografie überhaupt – bereits den Begriff des Abdrucks: „Die Bilder seien ‚mit optischen und chemischen Mitteln‘ geformt. ‚Die Hand der Natur hat sie abgedruckt […]‘“ (Geimer 2009, 17).

Peirce nutzt ebenfalls den Abdruck in einem seiner bekanntesten Beispiele für ein indexi-

kalisches Zeichen, einen berühmten Fußabdruck aus der Literaturgeschichte, einen Abdruck im buchstäblichen Sinne:

> „So wurde, als Robinson Crusoe zuerst auf den Fußabdruck stieß, den man allgemein als Freitags Fußabdruck bezeichnet, seine Aufmerksamkeit, wie wir annehmen können, auf eine Vertiefung im Sand hingelenkt. Bis zu diesem Zeitpunkt handelte es sich nur um einen *substitutiven Index*, ein reines Etwas, das scheinbar ein Zeichen für etwas anderes ist. Doch bei näherer Untersuchung fand er, daß ‚dort der Abdruck von Zehen, eines Hackens und jedes Teils eines Fußes war', kurzum, eines Ikons, verwandelt in einen Index, und dies in Verbindung mit seiner Gegenwart am Strand konnte nur als ein Index einer entsprechenden Gegenwart eines Menschen interpretiert werden" (1998, 161f.).

Der Abdruck dient Peirce, genauso wie die Fotografie, als ein Beispiel der Indexikalität. An diesem Beispiel wird außerdem die enge Verknüpfung zwischen Ikon und Index sehr anschaulich. Hier dient das Ikon quasi als ein sinnstiftendes Element, denn der bloße Abdruck sagt noch nichts aus, erst im Zusammenhang mit der Ähnlichkeit zu einem menschlichen Fuß kann auf die Anwesenheit eines zweiten Menschen geschlossen werden. Spätestens nach den Ausführungen von André Bazin, der die Fotografie als eine Art Lichtabguss oder -abdruck bezeichnet (vgl. 1945/2004, 41), dient der Abdruck sowohl in der Foto- als auch in der Filmtheorie als Analogie für die kausale und somit indexikalische Verbindung zwischen Fotografie bzw. Film und Abbildung. Diese kausale Verbindung zwischen fotografiertem Objekt und resultierender Fotografie wurde zum Schwerpunkt der Überlegungen zahlreicher Autoren. Es

> „zeigt sich, dass die Frage nach dem Bezug zum Realen und, zeichentheoretisch gesprochen, nach der Indexikalität der Fotografie eine entscheidende Rolle spielt. Sie zieht sich wie ein roter Faden durch die Geschichte wie auch die Theoriegeschichte der Fotografie" (Stiegler 2010, 14).

Nach dieser kleinen Einführung in die Herkunft des Indexbegriffs und dessen zeichentheoretischen Kontext gilt es, die roten Fäden, von denen Bernd Stiegler hier spricht, weiter zu verfolgen. Doch damit die Rolle der Indexikalität für das zunächst analoge filmische Medium ergründet werden kann, muss in den folgenden Kapiteln anhand der Ausführungen von Roland Barthes und André Bazin zunächst tiefer in die Theoriegeschichte der Fotografie vorgedrungen werden, da in ihr der Ursprung des Films zu finden ist.

2. Fotografie als theoretische Grundlage des Mediums Film

Die Fotografie soll in dieser Arbeit, wie auch bei zahlreichen anderen Autoren, als Grundlage für die filmtheoretischen Überlegungen hinsichtlich der Indexikalität dienen. Gunning

formuliert sehr treffend: „Film's indexical nature has almost always (and usually exclusively) been derived from its photographic aspects" (2007, 29). So formulierte beispielsweise Jurij N. Tynjanov: „Der Film ist hervorgegangen aus der Fotografie. Die Nabelschnur zwischen ihnen wurde durchschnitten in dem Augenblick, in dem der Film sich klar als eine Kunst begriff" (1927/1998, 153). Sebastian Richter beschreibt die Beziehung zwischen der Fotografie und dem Film folgendermaßen:

> „Da dem filmischen Bewegungsbild an sich statische Momentaufnahmen zugrunde liegen, teilen Fotografie und Film grundlegende Abbildungsmechanismen wie z. B. die zentralperspektivische Organisation der Filmbilder, die unterschiedliche Schärfe verschiedener Bildebenen oder die Inszenierung von Raumtiefen durch Lichtgestaltung" (2008, 37).

Die Filmkamera macht sich die Technik der Fotografie zunutze und speichert, im Gegensatz zur Fotografie, nicht nur einen Augenblick, sondern in vielen Einzelbildern aufeinanderfolgende Augenblicke und fügt der Fotografie somit Zeitlichkeit hinzu (vgl. ebd., 42). Das Filmbild ist jedoch im Gegensatz zur Fotografie meistens von anderen Bildern und Einstellungen umgeben. Für Roland Barthes „[ist] [d]as photographische Bild […] voll, randvoll: es gibt keinen Platz mehr, nichts läßt sich hinzufügen" (1980/1989, 100; vgl. dazu auch 1979/2010, 100). Im Gegensatz dazu ist der Film für ihn nicht voll:

> „Im Film, dessen Rohmaterial photographisch ist, verfügt das Photo gleichwohl nicht über diese Vollständigkeit (und das zu seinem Vorteil). Warum? Weil hier das in einem Kontinuum aufgenommene Photo fortwährend zu anderen Bildinformationen hin gestoßen und gezogen wird" (Barthes 1980/1989, 100).

Barthes Überlegungen zu Fotografie und Film und die in ihnen erkennbare Nähe zu dem Peirce'schen Indexbegriff werden nun im Folgenden genauer betrachtet.

2.1 Roland Barthes' Noema der Fotografie und seine Nähe zum Indexbegriff nach Peirce

Obwohl der französische Kritiker und Literaturwissenschaftler Roland Barthes in seinen Texten den Indexbegriff nicht explizit erwähnt, blitzen immer wieder Parallelen auf, die im Folgenden in einer Auswahl seiner Texte untersucht werden. In Barthes' Beschreibungen, besonders in *Die helle Kammer,* wird seine phänomenologische Betrachtungsweise deutlich (vgl. Geimer 2009, 33), die sich sehr von der analytischen Betrachtung des Semiotikers Peirce unterscheidet. Barthes' Überlegungen zur Fotografie sind emotional, da er sie zu einem großen Teil anhand eines Fotos seiner verstorbenen Mutter herleitet (vgl. 1980/1989, 77ff.).

Barthes sucht eine Antwort auf die Frage, was die Fotografie eigentlich ist, worin ihr essentielles Wesen liegt (vgl. 1980/1989, 11). Anfangs glaubte Barthes, das was die Fotografie ausmache in der Tatsache gefunden zu haben, dass die Fotografie, egal wie „endlos reproduziert, […] nur einmal stattgefunden [hat]: sie wiederholt mechanisch, was sich existentiell nie mehr wird wiederholen können“ (ebd., 12). Die Möglichkeit der Reproduktion eines vergangenen Augenblicks ist allerdings noch nicht das, was Barthes später als das *Noema* der Fotografie bezeichnet. Barthes verbindet mit der Fotografie das Wirkliche (vgl. ebd., 12). „Um die Wirklichkeit zu bezeichnen, spricht der Buddhismus von *sunya*, dem Leeren, oder besser noch von *tathata*, dem so und nicht anders Beschaffenen, dem bestimmten Einen“ (ebd., 12). Das Wort *tathata* erinnert ihn an die Geste eines kleinen Kinds, „das mit dem Finger auf etwas weist und sagt: TA, DA, DAS DA!“ (ebd., 12). Die Fotografie ist für Barthes die Verlängerung dieser Geste (vgl. ebd., 12). Es ist sehr auffällig, dass Barthes hier ausgerechnet den Vergleich zwischen Fotografie und einer Zeigegeste wählt, da ein deutender Finger bereits Peirce als Beispiel für ein indexikalisches Zeichen dient. Barthes führt in seinen Überlegungen den Begriff des Referenten ein, den er folgendermaßen definiert: „‚Photographischen Referenten‘ nenne ich nicht die *möglicherweise* reale Sache, auf die ein Bild oder ein Zeichen verweist, sondern die *notwendig* reale Sache, die vor dem Objektiv platziert war und ohne die es keine Photographie gäbe“ (ebd., 86). Hier wird auch Barthes‘ Nähe zur Semiologie deutlich. Seine Definition impliziert der Fotografie ein hohes Maß an Wahrheitsgehalt. Schließlich gibt es für ihn „keine Photographie ohne *irgend etwas* [sic!] oder *irgend jemanden* [sic!]“ (ebd., 14). Die Bestimmtheit der Aussage, dass bei der Fotografie immer auch etwas Fotografiertes dagewesen sein muss (vgl. ebd., 86), ähnelt der Beschreibung des Index von Peirce: „Das indizierte Objekt muß tatsächlich vorhanden sein“ (1998, 65).

Barthes bezeichnet die Fotografie als tautologisch, d. h. ihre Aussagen sind immer wahr: „eine Pfeife ist hier stets eine Pfeife, unabdingbar“ (1980/1989, 13). Barthes spielt hier auf das Gemälde *La trahison des images* von René Magritte an, auf dem der Künstler unter einer gemalten Pfeife mit der Bildunterschrift „*Ceci n’est pas une pipe.*“ seinen ganz eigenen Kommentar zum Thema Indexikalität abgibt (s. Abb. 1).

Abb. 1: La trahison des images (1928–1929) von René Magritte.

Dabei kehrt Barthes Magrittes Aussage um und grenzt gleichzeitig die Fotografie von der Malerei ab. Barthes sucht oftmals den Vergleich zur Malerei. So stellt er sich vor, dass wohl der erste Mensch, der eine Fotografie sah, gedacht haben muss, dass er ein Gemälde sieht, da es die gleichen Perspektiven zeigte, wie man sie damals von der Malerei kannte (vgl. Barthes 1980/1989, 40; vgl. dazu auch 97). „Es sind die Maler, die die Photographie erfunden haben (natürlich nicht technisch, sondern phänomenologisch)“ (Barthes 1979/2010, 96). Denn die Erfindung der *camera obscura* ermöglichte den Malern das korrekte perspektivische Malen, indem das Bild auf eine Wand projiziert und anschließend abgemalt wurde (vgl. ebd., 96). Für ihn sind die wahren Erfinder der Fotografie die Chemiker (vgl. Barthes 1980/1989, 40; vgl. dazu auch 90). Für Barthes steht fest: „Die Photographie wurde und wird immer noch vom Gespenst der Malerei heimgesucht“ (ebd., 40). In nahezu allen Vergleichen, die Barthes zwischen der Fotografie und der Malerei aufstellt, geht es ihm um eine klare Trennung. Einen sehr großen Unterschied zwischen Malerei und Fotografie sieht er in der Tatsache, dass „[d]ie Malerei […] wohl eine Realität fingieren [kann], ohne sie gesehen zu haben. […] Anders als bei diesen Imitationen[2] läßt sich in der Photographie nicht leugnen, daß *die Sache dagewesen ist*“ (Barthes 1980/1989, 86). An dieser Textstelle ist eine deutliche Nähe zu Formulierungen von Peirce erkennbar, die sich auf den Index

[2] An dieser Stelle bezieht sich Barthes mit „Imitationen“ auf die Malerei (vgl. 1980/1989, 86).

beziehen. So schreibt Peirce: „Aber Bilder – reine Ähnlichkeiten – können allein nicht die geringste Information übermitteln. So legt“ die Abbildung eines Rades „ein Rad nahe. Aber es läßt den Betrachter darüber im Unklaren, ob es sich um die Darstellung von etwas wirklich Existierendem oder nur um eine Spielerei der Phantasie handelt“ (1893/2000, 195f.). Vor einem ähnlichen Problem stehen heutige KinobesucherInnen. Sie befinden sich stets im Unklaren darüber, welche Bildanteile vor der Kamera wirklich existierten und welche mit Hilfe der Computergrafik konstruiert wurden.

Für Barthes ist die Fotografie ein unsichtbares Medium: „Was immer auch ein Photo dem Auge zeigt und wie immer es gestaltet sein mag, es ist doch allemal unsichtbar: es ist nicht das Photo, das man sieht“ (1980/1989, 14). Beim Betrachten sieht man vielmehr die abgebildeten Dinge, „immer nur den Referenten“, nicht aber die eigentliche Fotografie (ebd., 15). An dieser Stelle ist es wichtig zu beachten, dass Barthes, wenn er von Fotografie spricht, immer auch ein Stück Papier meint, das er in seinen Händen hält (vgl. ebd., 97; vgl. dazu auch 117f.). Das Erkennen des Referenten anstelle der Fotografie ist für Barthes die wahre Kunst der Fotografie (vgl. ebd., 55). Die Unsichtbarkeit von Fotografien lässt sich auch auf *visual effects* übertragen. Die ZuschauerInnen sehen nur das Dargestellte, z. B. eine Explosion, nicht aber was es eigentlich wirklich ist, eine künstliche am Computer erstellte Bildinformation. Der große Unterschied ist jedoch, dass die *visual effect*s im Gegensatz zum fotografischen Referenten nicht vor der Kamera existiert haben. „[I]st dies nicht der einzige Beweis ihrer Kunst? Sich als *Medium* aufzuheben, nicht mehr Zeichen, sondern die Sache selbst zu sein?“ (ebd., 55). Es scheint als grenzt sich Barthes hier bewusst von der Zeichentheorie ab, indem er der Fotografie den Status eines Zeichens abspricht.

Die Antwort auf seine Kernfrage, was die Fotografie eigentlich ist bzw. was sie auszeichnet, die Grundlage seiner Überlegungen, hat er schließlich, in dem was er *Noema* der Fotografie nennt, gefunden. Die unleugbare Tatsache der Fotografie, dass ein fotografiertes Etwas dagewesen sein muss (vgl. ebd., 86), macht für Barthes „das Wesen, den Sinngehalt (*noema*) der Photographie“ aus (ebd., 86). Das *Noema* der Fotografie benennt Barthes auch mit „*Es-ist-so-gewesen*“ oder „das Unveränderliche“ (ebd., 87). Das *Es-ist-so-gewesen* wird zur Kernthese seiner weiteren Überlegungen.

Für Barthes steht das Bestätigungsvermögen, also die Beweismacht der Fotografie vor der bloßen Wiedergabe (vgl. ebd., 99). Übertragen auf die Begriffe Index und Ikon von Peirce ist der Index für Barthes bedeutender als das Ikon. Denn das Ikon bzw. die „Fähigkeit zur Wiedergabe“ ist keine Besonderheit der Fotografie, vielmehr teilt sie sich diese Fähigkeit mit jeder anderen Art der Abbildung (Barthes 1980/1989, 99). Ihm ist besonders wichtig, dass die Fotografie im Gegensatz zur Malerei eine Verbindung zur Realität und

zur Vergangenheit hat (vgl. ebd., 86). Er bezieht die Beweiskraft nicht allein auf das Dargestellte, sondern besonders auch auf die Zeit. Daher ist die Fotografie für ihn „keineswegs […] eine ‚Kopie' des Wirklichen – sondern […] eine Emanation des *vergangenen Wirklichen*" (ebd., 99). Die Fotografie ist Magie anstatt Kunst (vgl. ebd., 99).

Barthes bezeichnet die Verbindung zwischen Fotografie und dem abgebildeten Referenten, als „[e]ine Art Nabelschnur" die „den Körper des photographierten Gegenstandes mit meinem Blick [verbindet]" (ebd., 91; vgl. dazu auch 121). Mit einer ähnlichen Umschreibung, wenn auch nicht gleichermaßen anschaulich, bezeichnet Peirce den Index und das dazugehörige Objekt aufgrund ihrer physischen Verbindung als ein „organisches Paar" (1893/2000, 199).

Ähnlich wie in seinen Versuchen die Fotografie von der Malerei abzugrenzen, wird Barthes nicht müde die Fotografie von dem Medium Film abzugrenzen. Im Vergleich zu anderen TheoretikerInnen ist diese Trennung durchaus erstaunlich. Während die Fotografietheorie meist als Grundlage der Filmtheorie genutzt wird, indem Gemeinsamkeiten herausgearbeitet werden, versucht Barthes die Unterschiede zu betonen: „[I]m Photo *hat sich etwas* vor eine kleine Öffnung *gestellt* und ist dort geblieben (so jedenfalls empfinde ich es); doch im Film *hat sich* vor der gleichen kleinen Öffnung *etwas vorbeibewegt*" (1980/1989, 88). Das was die Fotografie ausmacht, was er als „das Noema der Photographie" bezeichnet, „verkümmert" Barthes' Meinung nach, „wenn diese Photographie in Bewegung gerät und zum Film wird" (ebd., 88). Für Barthes hat der Film gar kein *Noema* (vgl. 1979/2010, 96). Für ihn hat „[d]er Film […] teil an der Zähmung der Photographie, zumindest der Spielfilm" (Barthes 1980/1989, 128). Der Film schwächt somit die Glaubwürdigkeit der Fotografie:

> „Der Anteil, den das ‚Es ist so gewesen' am Film hat, verläuft über das Medium der Photographie: Der Film mißbraucht das Noema der Photographie. In Wirklichkeit *ist es nicht so gewesen*, sondern die Wirklichkeit ist vollständig umgearbeitet, manipuliert worden, nach Art einer chemischen ‚Synthese'" (Barthes 1979/2010, 97).

Das „*Es-ist-so-gewesen*" wird zum „*Das hat den Anschein*, als wäre es so gewesen" (ebd., 97). Würde Barthes in unserer heutigen Zeit leben, in der die meisten Filme künstliche am Computer erzeugte *visual effects* enthalten, die vorgeben, dass das was man sieht, wirklich gefilmt worden sei, würde er sich in seinen Thesen weiter bestärkt fühlen.

Im Gegensatz zu Barthes legt der französische Filmkritiker André Bazin seinen Überlegungen zum Film sehr wohl ihre fotografische Eigenschaft zugrunde und sieht den Film als eine Vollendung der Fotografie (vgl. 1945/2004, 39).

Im Folgenden sollen nun, stellvertretend für die VertreterInnen der Filmtheorie, Bazins Überlegungen zu Fotografie, Film und dem Index betrachtet werden.

2.2 André Bazins Überlegungen zu Fotografie und Film und seine Parallelen zu Peirce und Barthes

André Bazin war ein Zeitgenosse von Roland Barthes und seine Überlegungen und Thesen lassen ebenfalls Parallelen zum Begriff der Indexikalität von Peirce erkennen. Barthes ist im Zusammenhang mit Bazin ebenfalls relevant und wird immer wieder in diesem Kapitel auftauchen, da es teilweise Überschneidungen, aber auch teilweise Unterschiede zwischen den Meinungen der beiden gibt, die es zu erwähnen gilt.

Auch Bazin greift nicht, wie bereits für Barthes gezeigt, explizit auf den Indexbegriff zurück. Jedoch sind auch in seinen Ausführungen deutliche Parallelen zur Peirce‘schen Indexikalität herauszulesen. Als einer der ersten weist Peter Wollen in seinem Buch *Signs and Meaning in the Cinema* auf diese Analogien hin und hält fest:

> „Bazin’s starting-point is an ontology of the photographic image. His conclusions are remarkably close to those of Peirce. Time and again Bazin speaks of photography in terms of a mould, a death-mask, a Veronica, the Holy Shroud of Turin, a relic, an imprint. Thus Bazin speaks of ‚the lesser plastic arts, the moulding of death-masks for example, which likewise involves a certain automatic process. One might consider photography in this sense as a moulding, the taking of an impression, by the manipulation of light.‘ Thus Bazin repeatedly stresses the existential bond between sign and object which, for Peirce, was the determining characteristic of the indexical sign“ (1972, 125f.).

Das Schweißtuch der Veronika greift auch Barthes in seinen Überlegungen zur Fotografie auf:

> „[D]ie Photographie hat etwas mit Auferstehung zu tun: kann man von ihr nicht dasselbe sagen, was die Byzantiner vom Antlitz Christi sagten, das sich auf dem Schweißtuch der Veronika abgedrückt hat, nämlich daß sie nicht von Menschenhand geschaffen sei, *acheiropoietos*?“ (1980/1989, 92).

Weiter schreibt Wollen über Bazin: „It was the existential bond between fact and image, world and film, which counted for most in Bazin‘s aesthetic, rather than any quality of similitude or resemblance“ (1972, 132ff.). In Bezug auf die dreifache Unterteilung der Zeichen bei Peirce ist demnach, laut Wollen, für Bazin das Indexikalische des Films für dessen Ästhetik des Realismus am wichtigsten.

Bazin bezieht sich genauso, wie schon Barthes, in seinen Überlegungen zum Realismus in der Fotografie und dem Film auf die Malerei. Ähnlich wie Barthes, weist er auf die Entdeckung der Perspektive mit Hilfe der *camera obscura* hin und auf die sich daraus ergebenden gravierenden Veränderungen für die Malerei (vgl. Bazin 1945/2004, 35). Laut Bazin war die Malerei nach der Entdeckung der Zentralperspektive zwischen dem Anspruch „auf Ausdruck einer geistigen Wirklichkeit […] und dem ausschließlich psycholo-

gischen Bedürfnis, die äußere Welt durch ihr Duplikat zu ersetzen [hin- und hergerissen]“ (vgl. ebd., 35). Seiner Meinung nach verschlang dieses Bedürfnis die Kunst mit der Zeit komplett und zerstörte ihr Gleichgewicht (vgl. ebd., 35). Daher bezeichnet Bazin die Perspektive auch als den „Sündenfall der abendländischen Malerei“ (ebd., 36).

Bazin unterscheidet zwei Arten des Realismus. Zum einen den „wahrhaften Realismus“, der „die zugleich konkrete und essentielle Bedeutung der Welt auszudrücken“ versucht und zum anderen „jene[n] Pseudorealismus der Sinnestäuschung (oder Geistestäuschung), der sich mit der Illusion der Formen zufrieden gibt“ (ebd., 35). Die *invisible effects* im digitalen Film muss man im Sinne Bazins zur Kategorie des Pseudorealismus zählen. Bazin sieht den französischen Erfinder Joseph Nicéphore Niepce, der als Erfinder der Fotografie gilt, und die Brüder Lumière, die Miterfinder des Films, als die Erlöser der Malerei an, da sie „die bildende Kunst von ihrer Ähnlichkeitsbesessenheit befreit“ haben (ebd., 36). Bazin schreibt: „[D]ie Malerei strengte sich im Grund vergeblich an, uns zu täuschen – diese Täuschung genügte der Kunst“ (ebd., 36). Die Fotografie und der Film hingegen befriedigen das Bedürfnis nach Realismus (vgl. ebd., 36). Es stellt sich daher die Frage, ob sich auch *visual effects* vergeblich anstrengen uns zu täuschen oder ob unser Verlangen nach Realismus durch sie genauso wie von der Fotografie oder dem analogen Film befriedigt wird. Für Bazin ist die Fotografie „das wichtigste Ereignis in der Geschichte der bildenden Kunst“ (ebd., 40), da sie die Malerei von dem Zwang des Realismus befreite (vgl. ebd., 40). Wie würde Bazin wohl die Erfindung der Computergrafik sehen? Wäre sie für ihn ein ebenso wichtiges Ereignis, wie die Erfindung der Fotografie oder wäre sie für ihn bloß eine andere Form der bildenden Kunst, die sich um Täuschung bemüht und dem Zwang des Realismus auf ein Neues verfallen ist? Vermutlich letzteres, da bei *visual effects* oftmals, auf dem ersten Blick, kein Bezug mehr zur Wirklichkeit zu erkennen ist.

Für Bazin war die Malerei, unabhängig vom Können der KünstlerInnen, „immer mit der Hypothek einer unvermeidlichen Subjektivität belastet. Ein Zweifel lag auf dem Bild, weil ein Mensch es geschaffen hatte“ (ebd., 36). Ein ähnlicher Zweifel taucht auch bei Barthes auf, auf den im Kapitel 2.1 hingewiesen wurde. Mit der Fotografie ist für beide der Zweifel verschwunden. Barthes geht sogar so weit zu sagen, dass „von nun an […] die Vergangenheit so gewiß [ist] wie die Gegenwart, […] das, was man auf dem Papier sieht, so gewiß [ist] wie das, was man berührt“ (1980/1989, 97; vgl. dazu auch 117f.). Dabei erinnert diese Aussage an den ungläubigen Thomas, den Apostel, der solange nicht an die Auferstehung Jesu geglaubt hat, bis er mit seiner Hand dessen Wunden berührte.

Abb. 2: Michelangelo Caravaggio – Der ungläubige Thomas.

„[F]ür jeden, der ein Photo in Händen hält, liegt darin ein ‚fundamentaler Glaube', eine ‚Urdoxa', die nichts zerstören kann, es sei denn, man beweist mir, daß dieses Bild *keine* Photographie ist" (Barthes 1980/1989, 117f.). Heutzutage ist dieser Glaube nicht mehr unzerstörbar und der Zweifel kehrt in die Fotografie zurück. Die Frage, ob man eine wirkliche Fotografie vor sich hat, ist nicht mehr einfach zu beantworten[3].

„Unseren Hunger nach Illusion", schreibt Bazin, „befriedigt vollständig nur eine mechanische Reproduktion, in der der Mensch keinerlei Rolle spielt" (1945/2004, 36). Dies spricht eher dagegen, dass *visual effects* in der Lage sind, unser Bedürfnis nach Realismus zu befriedigen, da bei der Erzeugung dieser Effekte der Mensch maßgeblich beteiligt ist, obwohl oft von computergenerierten Bildern die Rede ist[4]. Bazin sieht den wesentlichen Unterschied zwischen Fotografie und Malerei in der Objektivität (vgl. ebd., 36). Dabei weist er auf die Namensgebung der „Linsenkombination" der Kamera hin, die, wie er findet, „treffend ‚Objektiv'" heißt (vgl. Bazin 1945/2004, 36f.):

---

[3] Einige Beispiele hierfür liefert die *Fake or Foto Challenge von Autodesk* bei der jede/r für sich testen kann, ob er/sie noch in der Lage ist, zwischen Computergrafik und Fotografie zu unterscheiden: http://area.autodesk.com/fakeorfoto/

[4] Prince weist auf diese sprachliche Ungenauigkeit des Begriffs hin: „‘Computer-generated‘ implies that a computer created the image, which clearly is a false condition. Computer carry out the tasks they are given, and images are crafted as always by users, many of whom are disciplined and keenly imaginative artists. […] [T]he term CG, therefore, […] should not be taken as a descriptor of coldly manipulative, soulless, mechanical imaging processes, which is one of the contexts in which digital imaging is sometimes understood" (2012, 9; vgl. dazu auch 225).

> „Zum ersten Mal schiebt sich lediglich ein anderes Objekt zwischen das Ausgangsobjekt und seine Darstellung. Zum ersten Mal entsteht ein Bild von der uns umgebenden Welt automatisch, ohne schöpferische Vermittlung des Menschen und nach einem strengen Determinismus. Die Persönlichkeit des Photographen spielt nur in der Auswahl und Anordnung des Gegenstands und bei der beabsichtigten Wirkung eine Rolle“ (ebd., 37).

Die Rolle des Menschen bei der Fotografie sei viel kleiner als bei der Malerei (vgl. ebd., 37), so Bazin. Er sieht in der weitestgehenden Abwesenheit des Menschen ein Alleinstellungsmerkmal der Fotografie, da sie die einzige Kunstform ist, die ohne ihn auskomme (vgl. ebd., 37). Auf Bazin wirkt die Fotografie, aufgrund der Abwesenheit des Menschen, „wie ein ‚natürliches‘ Phänomen, wie eine Blume oder eine Schneeflocke, deren Schönheit von ihrem pflanzlichen oder tellurischen[5] Ursprung nicht zu trennen ist“ (ebd., 37). Bazin schreibt: „Die Objektivität der Photographie verleiht ihr eine Überzeugungsmacht, die allen anderen Bildwerken fehlt“ (ebd., 37). Barthes ist ähnlicher Meinung, da „sich in der Photographie nicht leugnen [läßt], daß *die Sache dagewesen ist*“ (1980/1989, 86). Für Bazin steht fest, dass „wir […] gezwungen [sind], an die Existenz des wiedergegebenen Gegenstands zu glauben, der ja tatsächlich wiedergegeben, das heißt in Raum und Zeit wieder gegenwärtig gemacht wird“ (1945/2004, 37). Auch Barthes legt sehr viel Wert auf den zeitlichen Aspekt der Fotografie. Die Fotografie

> „erzeugt nicht das Bewußtsein des *Daseins* des Gegenstands (das eine Kopie auslösen könnte), sondern des *Dagewesenseins*. Wir stoßen hier auf eine neue Kategorie des Raum-Zeit-Verhältnisses: räumliche Präsenz bei zeitlicher Vergangenheit, eine unlogische Verbindung des *Hier und Jetzt* mit dem *Da und Damals*. […] Ihre Realität ist die des Dagewesenseins, denn jede Fotografie legt eine staunenerregende Evidenz über das ‚So war es‘ ab und gibt uns auf wundersame Weise eine Realität, von der wir abgeschirmt sind“ (Barthes 1964/2010, 87).

Im direkten Vergleich zwischen einer Fotografie und einer Zeichnung kann eine Zeichnung laut Bazin durchaus mehr über den Gegenstand mitteilen, doch werde man der Fotografie immer mehr glauben (vgl. 1945/2004, 37). Dem würde Barthes mit Sicherheit zustimmen. Denn seiner Meinung nach ist z. B. „kein gemaltes Porträt“ in der Lage, „auch wenn es mir als ‚wahr‘ erschienen wäre, zu suggerieren […], sein Referent habe wirklich existiert“ (Barthes 1980/1989, 87).

Für Bazin ist die Malerei gegenüber der Fotografie als mangelhaft zu betrachten, da sie „eine unvollkommenere Methode, Ähnlichkeit herzustellen“ sei (1945/2004, 37). Die Fotografie sei der Malerei jedoch nicht vollkommen überlegen, sondern vielmehr lange Zeit unterlegen gewesen (z. B. bei der Nachahmung der Farben als lediglich schwarz-weiß

[5] tellurisch: weltlich, irdisch

Aufnahmen möglich waren) (vgl. Bazin 1945/2004, 36). Bazin sieht einen weiteren Unterschied zwischen der Kunst und der Fotografie: „[D]ie Photographie erschafft nicht, wie die Kunst, Ewigkeit, sondern sie balsamiert die Zeit ein, entzieht sie bloß dem Verfall“ (ebd., 39).

Für Bazin findet in der Fotografie eine „Wirklichkeitsübertragung vom Ding auf seine Reproduktion“ statt (vgl. ebd., 37). Für ihn ist die Fotografie mit Hilfe des Objektivs in der Lage ein Bild zu erzeugen, das wiederum in der Lage ist den Gegenstand durch etwas Besseres als eine annähernde Kopie zu ersetzen: durch „diesen Gegenstand selbst, doch befreit von den Zufällen seiner Zeitlichkeit“ (ebd., 37). So schreibt er weiter: „Das Bild mag verschwommen sein, verzerrt, farblos, ohne dokumentarischen Wert, es gründet durch die Art seiner Entstehung im Dasein des Modells; es *ist* das Modell“ (ebd., 37). Roland Barthes würde an dieser Stelle widersprechen und mit Beharrlichkeit auf die Vergangenheit verweisend korrigieren: Es *war* das Modell. Diese Wirklichkeitsübertragung bei Bazin erinnert sehr stark an zwei Anekdoten aus dem 19. Jahrhundert: Der französische Kunstkritiker Jules Janin vergleicht das Fotografieren mit einer Bibelstelle aus der Schöpfung:

> „‚Gott sprach: Es werde Licht, und es ward Licht.‘ Jetzt kann man den Türmen von Notre-Dame befehlen: ‚Werdet Bild!‘, und die Türme gehorchen. So wie sie Daguerre gehorcht haben, der sie eines schönen Tages zur Gänze mit sich fortgetragen hat“ (Geimer 2009, 14).

Drastischer formuliert es der englische Arzt und Fotograf Oliver Wendell Holmes (vgl. ebd., 14). Er fordert

> „die Welt der Objekte nach ihrer erfolgreichen Ablichtung vollständig zu vergessen: ‚Man gebe uns ein paar Negative eines sehenswerten Gegenstandes, aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen[6] – mehr brauchen wir nicht. Man reiße dann das Objekt ab oder zünde es an, wenn man will‘“ (ebd., 14f.).

Als großer Verfechter des Films sieht Bazin in ihm „die Vollendung der photographischen Objektivität in der Zeit“ (1945/2004, 39). Auch an dieser Stelle hätte Barthes Einwände, denn anstelle einer Vollendung des Fotografischen sieht er das Noema der Fotografie im Film verkümmern (vgl. 1980/1989, 88). In seiner Glorifizierung des Films stellt Bazin einen sehr anschaulichen Vergleich an:

> „Der Film hält den Gegenstand nicht mehr nur in einem Augenblick fest, wie der Bernstein den intakten Körper von Insekten aus einer fernen Zeit; er befreit die Barockkunst von ihrem Starrkrampf. Zum ersten Mal ist das Bild der Dinge auch das ihrer Dauer, es ist gleichsam die Mumie der Veränderung“ (1945/2004, 39).

---

[6] Holmes Äußerungen lesen sich aus heutiger Sicht wie eine Vorhersage des Verfahrens der Photogrammetrie: ein Verfahren zur Erzeugung von 3D-Modellen anhand von mehreren Fotografien eines Gegenstandes aus unterschiedlichen Perspektiven. Auf dieses Verfahren der Erzeugung von 3D-Modellen wird in Kapitel 3.5 näher eingegangen.

Abb. 3: Eine Spinne, eingeschlossen in Bernstein.

Dass der Film zur Freude Bazins den Gegenstand nicht mehr nur im Augenblick zeigt, ist genau das was Barthes dem Film vorwirft. Statt eines Gewinns für die Fotografie durch den Film sieht Barthes nur einen Verlust, den Verlust der Pose[7] (vgl. 1980/1989, 88).

Laut Bazin ist die Erfindung des Films von zufälligen Ereignissen geprägt (vgl. 1946/2004, 43). Er vertritt die These, dass „[d]as Kino fast nichts dem Geist der Wissenschaft [verdankt]“ (ebd., 43). Er gesteht den großen Namen, wie Marey, Edison, Niepce, Muybridge, Leroy, Joly, Demeny oder Lumière, zwar eine Rolle bei der Erfindung des Films zu, doch sieht er sie eher als „Verrückte, Bastler oder, im besten Fall, erfinderische Fabrikanten“ (ebd., 43). Vielmehr entspringt für ihn die Erfindung des Films einer Idee, einem Mythos. Für die Wegbereiter des Films - von Bazin auch als Propheten bezeichnet - war „die Idee der Kinematographie eins mit der totalen, allumfassenden Darstellung der Realität, sie strebten sofort danach, die äußere Welt in einer vollkommenen Illusion, mit

[7] „[W]as die Natur der Photographie begründet, ist die Pose. Dabei ist die reale Dauer dieser Pose nicht von Belang; selbst während einer Millionstel Sekunde […] hat es immer noch eine Pose gegeben, denn die Pose ist hier weder eine Haltung des photographierten Objekts noch eine Technik des *operator*, sondern der Begriff für eine ‚Absicht‘ bei der Lektüre: wenn ich ein Photo betrachte, so schließe ich unweigerlich in meine Betrachtung den Gedanken an jenen Augenblick, so kurz er auch gewesen sein mag, mit ein, als sich etwas Reales unbeweglich vor dem Auge befand. Ich übertrage die Unbewegtheit des Photos, das ich vor Augen habe, auf die in der Vergangenheit gemachte Aufnahme, und dieses Innehalten bildet die Pose“ (Barthes 1980/1989, 88).

Ton, Farbe und Relief, zu rekonstruieren“ (Bazin 1946/2004, 45f.). Mit dem Mythos des Films verhält es sich wie mit dem Wunsch fliegen zu können: „[S]eit der Mensch den Vogelflug betrachtet, existierte er“ - der Wunsch zu fliegen -

> „in der Seele jedes Menschen. In gewissem Maß könnte man das auch vom Mythos des Kinos sagen, doch seine verschiedenen Gestalten hatten vor dem 19. Jahrhundert nur entfernte Ähnlichkeit mit dem Mythos, an dem wir heute teilhaben und der die mechanischen Künste hervorgebracht hat, die für unsere Zeit charakteristisch sind“ (ebd., 48).

Bazins Aussage hat auch heute noch Bestand, strebt doch das Kino, selbst in seiner digitalen Form, weiterhin nach vollkommener Illusion[8]. Den eigentlichen Ausschlagspunkt für die Erfindung des Films sieht Bazin mit Verweis auf den Filmhistoriker Georges Potoniée in der Erfindung des stereoskopischen Bildes. So zitiert er Potoniée:

> „‚nicht die Entdeckung der Photographie, sondern die der Stereoskopie (sie kam kurz vor den ersten Versuchen mit animierter Photographie 1851 in den Handel) [sei es] gewesen, die den Forschern die Augen öffnete. Als sie die bewegungslosen Figuren räumlich sahen, merkten die Photographen, daß ihnen die Bewegung fehlte, um wirklich ein Abbild des Lebens, eine getreuliche Wiedergabe der Natur zu sein‘“ (Potoniée 1925 zit. n. Bazin 1946/2004, 46).

Die Erfinder des Kinos waren auf der Suche nach einem „allumfassende[n] Kino, das uns eine vollkommene Illusion des Lebens schenkt und von dem wir auch heute noch weit entfernt sind“ (Bazin 1946/2004, 46). Für Bazin

> „[ist] [d]er Mythos, der die Erfindung des Films hervorgebracht hat, […] also die Vollendung des Mythos, der auf verworrene Weise mehr oder weniger alle Techniken der automatischen Wiedergabe im 19. Jahrhundert beherrschte, von der Photographie bis zum Phonographen. Es ist der Mythos eines allumfassenden Realismus, einer Wiedererschaffung der Welt nach ihrem eigenen Bild, einem Bild, das weder mit der freien Interpretation des Künstlers noch mit der Unumkehrbarkeit der Zeit belastet wäre“ (ebd., 47).

Haben wir im digitalen Zeitalter dieses allumfassende Kino endlich erreicht? Zumindest sind wir ein gutes Stück näher dran. Die „Wiedererschaffung der Welt nach ihrem eigenen Bild“ kann man aus heutiger Sicht mit der Konstruktion digitaler Welten vergleichen.[9] Der

---

[8] Der Trend in der Entwicklung von Render-Engines der Computergrafik geht immer stärker in Richtung physical-based oder zumindest physical-plausible Rendering. Ein Beispiel für eine physical-based Rendering-Engine ist Weta Digital’s Manuka. Manuka ist ein physikalisch korrekter Renderer (physical based renderer), der z. B. in dem Film *Dawn of the Planet of the Apes (R: Matt Reeves, 2014)* benutzt wurde (vgl. Seymour, Mike, (2014): Manuka: Weta Digital’s new Renderer. In: http://www.fxguide.com/featured/manuka-weta-digitals-new-renderer/, aufgerufen am 19.09.2014). Einen guten Überblick über, den heutigen Stand der Technik aktueller Rendering Software sowie einen Überblick über den Trend zu physical-based Rendering-Engines, verschafft der Artikel *The State of Rendering* (vgl. Seymour, Mike, (2013): The State of Rendering. Part 1. Part 2. In: http://www.fxguide.com/featured/the-state-of-rendering/, aufgerufen am 19.09.2014).

[9] Hierzu gibt es eine sehr passende Analogie von Lev Manovich, in der Gott die Welt mit der 3D-Software Maya konstruiert: „I imagine God creating the universe by going through the numerous menus of a professional 3D modeling, animation, and rendering program such as Maya. First he has to make all the geometry: manipulating splines, extruding contours, adding bevels… next for every object and creature he has to choose the material properties: specular color, transparency level, image, bump and reflexion maps, and so on. He finishes one set of parameters, wipes his forehead, and starts working on the next set. Now on to defining the lights: again, dozens of menu options need to be selected. He renders the scene, looks at the result, and admires his creation. But he is far from being done: the universe he has in mind is not a still image but an animation, which means that the water has to flow, the grass and leaves have to move under the blow of the wind, and all

zweite Abschnitt in Bazins Zitat spricht allerdings aufgrund der geforderten Abwesenheit einer künstlerischen Interpretation gegen die Erreichung des allumfassenden Kinos. Mit Blick auf die damalige Zukunft fragt Bazin, wie wohl der „Stumm- und Tonfilm als Stufen einer technischen Entwicklung [betrachtet]“ werden würde, „die nach und nach den ursprünglichen Mythos der Forscher verwirklicht“ (1946/2004, 47). Diese Vorstellung hält Bazin jedoch für absurd (vgl. ebd., 47). Vielmehr

> „[strebte] [d]as wahre Ur-Kino, wie es nur in der Phantasie von einem Dutzend Menschen des 19. Jahrhunderts existierte, […] nach vollständiger Imitation der Natur. Alle Vervollkommnungen, zu denen der Film gelangt, können ihn paradoxerweise nur seinen Ursprüngen näherbringen“ (ebd., 47).

Nach Bazins Blick auf die damalige Zukunft des Films soll nun der Schritt ins Jetzt gewagt werden, ins Digitale Zeitalter, in dem der Film eine Entwicklungsstufe erreicht hat, die Bazin nicht mehr im Blick haben konnte. Die folgenden Kapitel gleichen einer Spurensuche nach der Indexikalität im digitalen Film bei der Indizien zusammengetragen werden sollen, von denen einige den Verlust des Indexikalischen nahelegen, andere wiederum für einen Erhalt der Indexikalität im digitalen und synthetischen Filmbild sprechen. Neben teils historischen Fotografie-Beispielen und aktuellen Filmbeispielen soll der Umgang mit *visual effects* und jeglichen Formen der Nachbearbeitung des Filmbilds auch anhand des Kurzfilms *4000 Mile Stare (R: Dustin Schiele, 2014)*, dem Master-Abschlussprojekt 2014 des Studiengangs MultiMediaArt der Fachhochschule Salzburg gezeigt werden.

3. Der Index im digitalen Zeitalter

In den bereits untersuchten Überlegungen von Roland Barthes und André Bazin wurden bisher nur die analogen Medien Fotografie und Film betrachtet. Nun soll untersucht werden, inwieweit sich durch die Digitalisierung dieser Medien die Vorstellung des Indexikalischen verändert hat. In den folgenden Kapiteln sollen deshalb Indizien für den Verlust des Indexikalischen sowie dessen Erhalt im digitalen und synthetischen Filmbild zusammengetragen werden.

---

the creatures also have to move. He sighs and opens another set of menus where he has to define the parameters of algorithms that simulate the physics of motion. And on, and on, and on. Finally the world itself is finished and it looks good; but now God wants to create Man so he can admire his creation. God sighs again, and takes from the shelf a particular Maya manual from the complete set which occupies the whole shelf…“ (Manovich 2006, 30).

3.1 Indizien für einen Verlust des Index durch die Digitalisierung des filmischen Mediums und ihrer Möglichkeiten der Manipulation

Die Filmtheorie verbindet mit der Digitalisierung einen Bruch mit der Indexikalität:

> „[V]iele FilmtheoretikerInnen um die Mitte der 1990er Jahre [konstatierten] angesichts des Auftretens neuer, digitaler Techniken der Bildherstellung das Ende der Indexikalität […], weil ja fotochemisch generierte Indexikalität das Spezifikum des Films auszumachen schien“ (Rancière 2005, 153).

Braxton Soderman identifiziert zwei unterschiedliche Sichtweisen der Filmtheorie, die den Verlust der Indexikalität begründen (vgl. 2007, 158):

> „[F]irst, digital images can be produced from scratch without capturing the image from the external world, and second, even if the digital image is gathered from the external world (i. e., an image captured by a digital camera), the translation of the continuous light into discrete data sets disrupts the physical connection between image and referent“ (ebd., 158).

Bei dem Erstgenannten bezieht sich Soderman auf die Erstellung von Bildern mit Computerprogrammen, wie Autodesk Maya oder Adobe Photoshop, mit denen man fotorealistische Bilder, losgelöst von einem direkten Bezug zur Wirklichkeit, erstellen kann (vgl. ebd., 158). Dabei bezeichnet er die Abwesenheit eines Bezugs zur Wirklichkeit als „bypassing traditional notions of indexicality“ (ebd., 158). Die zweite Sichtweise erklärt Soderman folgendermaßen:

> „A digital camera uses a sensor containing an array of picture elements (pixels) that sense light, changing photons into analog electric voltages […] that are then processed through an analog-to-digital converter and stored as an organized set of binary digits. […] Theorists herald a break in the indexicality of the image when the continuous variation of electronic voltage captured by the camera is chopped into discrete units“ (ebd., 159).

An dieser Stelle widerspricht Gunning Soderman. Für ihn kann das digitale Aufnahmeverfahren nicht das entscheidende Kriterium sein, um dem digitalen Medium seine Indexikalität abzusprechen: „Clearly a digital camera records through its numerical data the same intensities of light that a non-digital camera records“ (Gunning 2004, 40). Allerdings beeinflusst die Art und Weise der Aufzeichnung von Bildinformationen ihre Möglichkeiten der Speicherung, Verteilung und Manipulation (vgl. ebd., 40). Aber auch diese digitale Speicherung vernichte nicht die Indexikalität des Mediums: „But storage in terms of numerical data does not eliminate indexicality (which is why digital images can serves [sic!] as passport photographs and the other sorts of legal evidence or documents, which ordinary photographs supply)“ (ebd., 40).

Sebastian Richter weist auf die Ununterscheidbarkeit digitaler Medien aufgrund ihrer numerischen Codierung hin: Datensätze von Bilddateien unterscheiden sich „in ihrer Struktur prinzipiell nicht von dem binären Code einer beliebigen anderen Datei (z. B. einer Textdatei)“ (Richter 2008, 52). Der Aspekt der Ununterscheidbarkeit der Datenmengen von Fotografie oder Filmaufnahmen von anderen Medien, wie Musik, Grafik oder Text, könnte die Annahme berechtigen, dass durch die Digitalisierung das Indexikalische des fotografischen Mediums verloren gehe, da es sich lediglich um numerische Daten handelt. Doch Gunning widerspricht auch dieser Sichtweise:

> „Further, it would be foolish to closely identify the indexical with the photographic; most indexical information is not recorded by photography. Long before digital media were introduced, medical instruments and other instrument of measurement, indexical instruments *par excellance* – such as devices for reading pulse rate, temperature, heart rate, etc, or speedometers, wind gauges, and barometers – all converted their information into numbers“ (2004, 40).

Einen anderen Aspekt bringt Martin Doll in die Thematik ein. Er weist daraufhin, dass es für die Zeichenkategorie des Index in Bezug zur fotografischen Aufnahme notwendig sei, über den technischen Ablauf der Aufnahme Bescheid zu wissen, um die Medien Film oder Fotografie überhaupt als indexikalisch interpretieren zu können (vgl. Doll 2012, 69ff.). Bei digitalen Bildern

> „erzeugt ein synthetisch erzeugter fotografischer oder filmischer Look ein vermeintliches Wissen von einer bestimmten physikalischen Verbindung eines Bildes zur Realität; dabei handelt es sich um visuelle Eigenschaften, die anscheinend dessen Indexikalität beglaubigen. In diesem Fall übernimmt das Ikonische des Zeichens die Herrschaft über das Indexikalische. […] Unter Umständen algorithmisch erzeugte Bilder werden dann praktisch als indexikalische aufgefasst – auch wenn sie theoretisch nicht mehr unter diese Kategorie fallen“ (ebd., 78).

In den meisten Filmen in denen *visual effects* eingesetzt werden, wird ein hohes Maß an Fotorealismus[10] angestrebt. Bei ZuschauerInnen, die kein Vorwissen über die technischen

---

[10] Fotorealismus ist ursprünglich eine Stilrichtung „der modernen Malerei, die sich sowohl in Herstellungsprozess als auch Bildlichkeit auf die Fotografie bezieht und daher als ‚fotografischer Realismus‘ (Meisel) bezeichnet wird“ (Löffler 2000, 163). Beim Fotorealismus wird lediglich versucht, den Bildern „den Anschein von fotografisch abgebildeter Realität [zu] geben, ohne dass […] eine eigenständige Ästhetik“ (Richter 2008, 191) entwickelt wird. „Fotorealismus wird oft auch als Naturalismus begriffen, der sich auf eine reale Szene bzw. ein wirkliches Phänomen bezieht“ (ebd., 85). Fotorealismus gibt es in verschiedenen Kunstrichtungen der Malerei, aber auch bei der Erzeugung von computergenerierten Bildern. In der Computergrafik hatte die Erzeugung von Realismus von Anfang an eine sehr große Bedeutung (vgl. ebd., 85). „Der Eindruck von möglichst großem Realismus ist das Hauptziel der Forschung im Bereich der 3D-Computergrafik. Realismus wird dabei als die Fähigkeit definiert, jedes Objekt so zu simulieren, daß sein Computerbild von seiner Fotografie ununterscheidbar ist“ (Manovich 1996, 64). Auch wenn die Bedeutung des Realismus in der Computergrafik sehr hoch ist, soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass es durchaus auch Verfahren in der Computergrafik gibt, die sich ausschließlich auf nicht-realistische Darstellungen konzentrieren, wie z. B. Contour-Rendering, Toon-Shading uvm. „Was Computergrafiken also (fast) erreicht haben, ist nicht Realismus, sondern Fotorealismus: nicht die Fähigkeit, unsere sensorische oder körperliche Erfahrung der Wirklichkeit nachzuahmen, sondern lediglich deren fotografisches Bild“ (Manovich 1996, 64; vgl. dazu auch Manovich 1995a, 6). Die Computergrafik versucht also mit Rechenoperationen und Algorithmen, die bei der Fotografie ablaufenden Prozesse zu simulieren (vgl. Richter 2008, 88). Richter bezeichnet dies auch als Formalisierung der Optik (vgl. ebd., 88). Bei dieser Simulation der fotografischen Prozesse ist zu beachten, dass es viel zu lange dauern und zu viel Speicherkapazität benötigen würde, wenn man „jedes optische Gesetz, das in der Erzeugung eines fotografischen Bildes eine Rolle spielt, als Rechenoperation darstellen könnte“ in die Berechnung einbeziehen würde (ebd., 88f.). Deswegen sind die Verfahren der Computergrafik, als Approximationen und Tricks zur Vereinfachung dieser Gesetze zu verstehen, „um mit möglichst geringer Rechnerleistung das maximale Ergebnis zu erreichen (vgl. Richter 2008, 89; vgl. dazu auch

Abläufe der Produktion digitaler synthetischer Bilder besitzen, kann dieser Fotorealismus zu der falschen Annahme führen, dass das Gesehene wirklich mit einer Kamera aufgezeichnet wurde. Sie interpretieren das Filmbild somit als ein indexikalisches Zeichen, obwohl es hauptsächlich ikonisch ist.

Lev Manovich entwickelt die These des *uneven development*, die sich der unterschiedlichen Entwicklung der inneren Struktur und der äußeren Erscheinung fotografischer Medien widmet (vgl. 2006, 28). Dabei sieht er die heutigen fotografischen Bilder mehr als Grafiken anstelle von Fotografien. Er beschreibt in seiner These allgemein, wie sich Natur, Kultur und Gesellschaft verändern (vgl. ebd., 28). „The internal structure changes first, and this change affects the visible skin only later" (ebd., 28). Als anschauliches Beispiel für diesen Wandel liefert er das Design von Autos im frühen 20. Jahrhundert. Die ersten Autos ähnelten dem Aussehen von Pferdekutschen, bis sie sich in ihrem Design weiterentwickelten und sich vom Erscheinungsbild der Kutschen immer mehr entfernten, bis sie schließlich ein ganz eigenes Design erhielten (vgl. ebd., 28). Die Computerisierung der Fotografie und des Kinos, die vor über 50 Jahren begonnen hat, hat laut Manovich die innere Struktur des fotografischen Bildes komplett verändert (vgl. ebd., 28): „Yet its ‚skin', i. e. the way a typical photograph looks, largely remains the same" (ebd., 28). Manovich entdeckt in dem *uneven development* ein Paradox unserer visuellen Kultur. Während die meisten Bilder unserer Gesellschaft mittlerweile am Computer konstruierte oder bearbeitete Bilder sind, nimmt die Dominanz des Fotografischen und des Filmischen nicht ab, sondern wird im Gegenteil immer stärker (vgl. Manovich 2001, 180). Manovich wagt anhand seiner Theorie eine Prognose in die Zukunft der digitalen Bilder. Er glaubt, dass auch zukünftige Bilder ein fotografisches Aussehen haben werden. Dabei bezeichnet Manovich die Fotografie als eine Art Virus: „Like a virus, a photograph turned out to be an incredibly resilient representational code: it survived waves of technological change, including computerization of all stages of cultural production and distribution" (2006, 27). Er vermutet, dass sich irgendwann in weitentfernter Zukunft auch die äußere Erscheinung der synthetisch konstruierten Bilder, beeinflusst durch ihre „internal structure", komplett ändern wird (vgl. ebd., 28). Für ihn sind filmische Bilder ein effizientes Mittel in der kulturellen Kommunikation, weil sie intuitiv und natürlich rezipiert werden können (vgl. Manovich 2001, 180). Darüber hinaus

---

Manovich 2006, 29ff.). Richter ist der Meinung, „dass der Begriff eines simulativen Fotorealismus sich kaum auf die Ästethik hybrider Bewegungsbilder anwenden lässt" (2008, 176). Seiner Meinung nach ist Fotorealismus ein „unveränderliches formal-ästhetisches System […], das untrennbar mit dem chemisch-optischen Herstellungsprozess verknüpft ist. Der Begriff ‚Fotorealismus' stützt sich auf die Vorstellung einer wesensmäßigen, kausalen Verbindung zwischen Wirklichkeit und Fotografie als Basis der Bildanmutung, deren Abbildungsbedingungen es zu simulieren gilt" (ebd., 176). Seine Definition des Fotorealismus lautet wie folgt: „Fotorealistische Bilder simulieren den Realismus der Fotografie, teilen dessen technische Basis jedoch nicht: Es sind digitale Konstruktionen, die sich den Anschein von fotografisch abgebildeter Realität geben, ohne dass sie eine eigenständige Ästhetik entwickeln" (ebd., 191).

bietet ihre Ähnlichkeit, ihre Ikonizität – „[t]heir similarity to ‚the real thing'" – die Möglichkeit bei den ZuschauerInnen Emotionen zu vermitteln, auch wenn das Dargestellte in Wirklichkeit (also außerhalb des Filmbildes) gar nicht existiert (vgl. Manovich 2001, 180f.). Manovich fasst die Situation unserer visuellen Kultur sehr schön zusammen: „*the visual culture of a computer age is cinematographic in its appearance, digital on the level of its material, and computational (i. e., software driven) in its logic*" (ebd., 180; Hervorhebung im Original). Richter kritisiert Manovichs Auffassung, dass computergenerierte Bilder lediglich die fotografischen Bilder nachahmen. Er sieht in den computergenerierten Bildern sehr wohl Abweichungen von fotografischen Konventionen und die Erschaffung einer ganz eigenen neuen Ästhetik (vgl. Richter 2008, 178):

> „[I]m Gegensatz zu Manovichs These des ‚uneven development' – [haben] hybride Bewegungsbilder eigene Strategien in Bezug auf die Inszenierung von Oberflächentexturen […] sowie die Raum- und Zeitdarstellung […] entwickelt […], die realistische Blickkonstruktionen jenseits des Kamerablicks eröffnen. […] Hybride Bewegungsbilder ahmen fotografische Darstellungsprinzipien nicht lediglich nach bzw. nutzen sie als Realismuseffekt, sondern konfigurieren sie immer auch um – und schaffen auf diese Weise neue realistische Ausdrucksformen. […] Sie imitieren nicht, sondern knüpfen an. Sie ahmen nicht nach, sondern organisieren neu. […] Die Pointe ist nicht, dass das Konzept der Kamera virtualisiert wird und quasi umgewandelt in Computersoftware weiterbesteht. Die Pointe ist, dass das Konzept der Filmkamera, wie wir sie kennen, in hybriden Bewegungsbildern nicht mehr anzutreffen ist. Es wird durch andere Visualisierungstechniken abgelöst, die zwar an das Kameraprinzip anknüpfen, es jedoch immer wieder auch überschreiten" (ebd., 178f.).

Neben der Digitalisierung wird auch häufig die leichte Manipulierbarkeit des Digitalen als Argument für den Indexverlust digitaler Bilder herangezogen. William J. Mitchell geht in seinem Buch *The Reconfigured Eye – visual truth in the post-photographic era* sogar so weit, dass er die Manipulierbarkeit digitaler Bilder zu ihrer Haupteigenschaft ernennt: „[T]he essential characteristic of digital information is that it *can* be manipulated easily and very rapidly by computer. It is simply a matter of substituting new digits for old" (2001, 6; vgl. dazu auch Doll 2012, 59). Doll sieht in der Betrachtung des Wandels vom Analogen zum Digitalen ein wiederkehrendes Phänomen:

> „Wie immer, wenn die Menschen in der Geschichte mit neuen Medien konfrontiert waren, kam es zu einer Reihe von einerseits kulturpessimistischen Klagen oder andererseits techno-optimistischen Beschwörungen eines neuen Zeitalters der Menschheit" (2012, 58f).

Bezogen auf die Debatte der Indexikalität digitaler Medien sieht er hinsichtlich eines Weltbezugs eine Abwertung auf der Seite der digitalen Medien und eine Aufwertung auf der Seite analoger Medien (vgl. ebd., 59). Obwohl Doll eine „Flüchtigkeit des Wahrheitswertes visueller Repräsentationen in zahlreichen" digitalen „Fälschungen" bestätigt sieht, macht er deutlich, dass die Manipulierbarkeit keine neuartige Eigenschaft des digitalen Mediums

ist, sondern eine Praxis, die es bereits in den Anfängen analoger Fotografie gab (ebd., 60; vgl. dazu auch 62f.). Die bloße Möglichkeit der Manipulation kann also kein ausreichender Grund für einen Verlust des Index sein, da sie auch in analoger Form schon immer bestand. Lediglich die verbreitete Anwendung dieser Manipulation könnte diese Annahme berechtigen. Bei Gunning heißt es entsprechend: „It seems to me that doubts about journalists‘ commitment to the truth more likely undermine belief in the truth claim of a photograph than the simple fact of technical manipulability“ (2004, 43). Doll verweist explizit auf ein Beispiel der Manipulation im Bereich des Journalismus. Eine vermeintliche Fotografie der renommierten internationalen Nachrichtenagentur Reuters „[zeigt] Beirut nach einem israelischen Bombenangriff […] in das von dem bekannten Pressefotografen Adnan Hajj – allerdings technisch äußerst ungeschickt – Rauchschwaden verdoppelnd einkopiert wurden“ (Doll 2012, 60) (s. Abb. 4). Die Manipulation bringt keinerlei Mehrwert mit sich, sondern dient lediglich der Sensationslust. Im Kontext des seriösen Journalismus zerstört sie den Glauben an die Authentizität des fotografischen Mediums.

Abb. 4: Digitale Manipulation eines Pressefotos des Fotografen Adnan Hajj der Nachrichtenagentur Reuters (links) und dessen Originalaufnahme (rechts).

Ähnliche Manipulationen wie in diesem Beispiel digitaler Bearbeitung lassen sich jedoch bereits im analogen Zeitalter finden. Als Beispiel nennt Doll u. a.

> „die künstlerischen Kompositionen Oscar Gustave Rejlanders aus dem Jahr 1857. Die von ihm erstellten Gruppenbilder hätten eines riesigen Studios und einer ungeheuren Menge an Licht bedurft. Die Personen waren jedoch nie in derselben Anordnung versammelt, wie sie die Fotografie zeigt. Diese ist vielmehr, wie Edgar Yoxall Jones nachweist, eine Kombination von nicht weniger als 30 Einzelaufnahmen“ (ebd., 63).

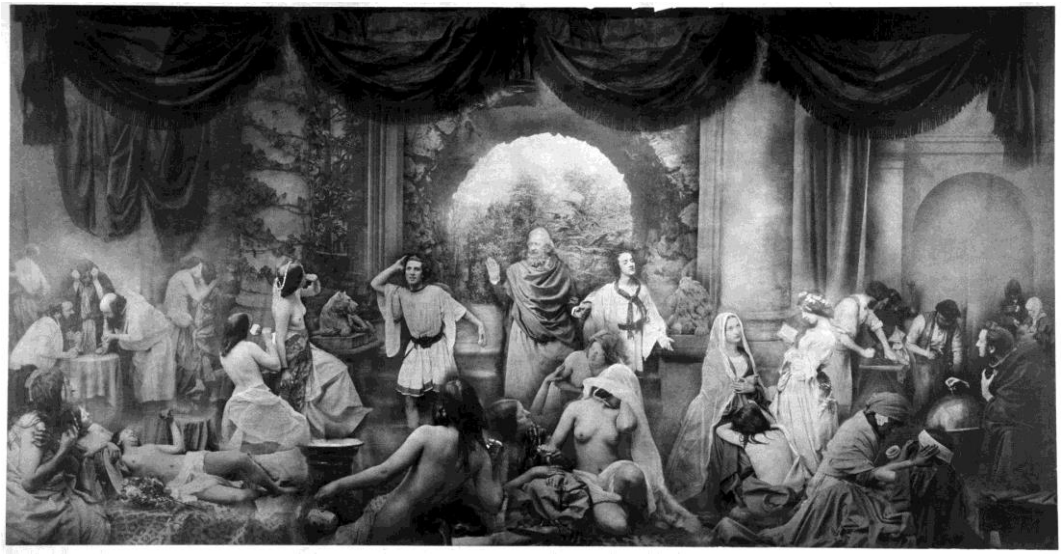

Abb. 5: The Two Ways of Life (1857) von Oscar Gustave Rejlander.

Mithilfe dieses analogen Beispiels der Manipulationen widerspricht Doll der eingangs erwähnten Aussage von Mitchell, „dass das Wesen des Digitalen seine Manipulierbarkeit ist“ (2012, 67). Die Bildmanipulationen gab es also schon im Analogen!

Diese Art der Bildkomposition nimmt quasi eine gängige Praxis in der heutigen Foto- und Filmproduktion vorweg, bei der es üblich ist, mit Hilfe von Green- oder Bluescreens mehrere Aufnahmen in einem Bildraum zu kombinieren. Ein Beispiel für diese Praxis findet sich in dem Film *The Wolf of Wall Street (R: Martin Scorsese, 2013)* (s. Abb. 7). In einer der letzten Szenen im Film sieht man einen Tennisplatz innerhalb eines Gefängnishofs. Statt die Bewegungsabläufe und Positionen der Statisten vor Ort aufwendig zu choreografieren, wurden die Statisten (Tennisspieler und Gefängniswärter) jeweils einzeln vor einem Greenscreen aufgezeichnet und anschließend in einen Bildraum zusammengefügt (s. Abb. 6; s. Abb. 7). Die Manipulation der analogen Fotografie von Rejlanders unterscheidet sich in keiner Weise von dieser digitalen Manipulation im Film.

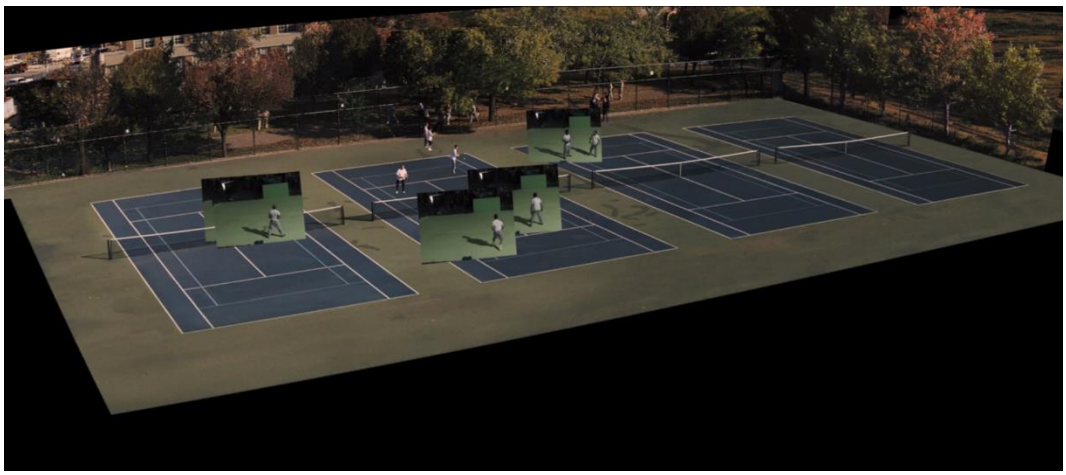

Abb. 6: Film still aus dem Making Of von Brainstorm Digital für den Film Wolf of Wall Street.

Abb. 7: Finales film still aus dem Making Of von Brainstorm Digital für den Film Wolf of Wall Street.

Dieselben Techniken, das Aufzeichnen von Einzelpersonen vor einem Bluescreen und das anschließende Einsetzen in ein anderes Filmbild (s. Abb. 8), konnte der Autor dieser Arbeit während der Produktion seines Masterabschlussprojekts *4000 Mile Stare* anwenden. Die Studioaufnahme wurde gekeyt und mit einer computeranimierten Sequenz kombiniert.

Abb. 8: Aufnahme einer Person vor Bluescreen (links); Das zusammengesetzte Filmbild (rechts).

In einer anderen Szene wurden sämtliche Bildschirminhalte eines nachgebauten Drohnencontainers, nach Abschluss des Filmdrehs, in der Postproduktionsphase konzipiert, realisiert und in das aufgezeichnete Filmbild eingesetzt. Während des Drehs war auf den Monitoren lediglich ein weißes Testbildsignal mit grauen Kreuzen zusehen (s. Abb. 9).

Abb. 9: Source plate des Kurzfilms 4000 Mile Stare (oben); Finales film still mit nachträglich eingesetzten Monitorinhalten (unten).

Die in diesem Kapitel dargelegte untrennbare Verbindung zwischen digitalisiertem Film und seiner nachträglichen Manipulation am Computer, lässt erahnen, dass das Urbild im Kino immer mehr verloren geht. Grund dafür ist die hier genannte unsichtbare Zusammensetzung des digitalen Bildraums aus Einzelbildern, die für die KinozuschauerInnen nicht als solche wahrgenommen werden, obwohl oder gerade weil deren Einsatz mittlerweile zur Standardpraxis des Filmemachens gehört. Das Indiz für den Verlust des Index durch den Verlust eines Urbildes soll nun anhand weiterer Filmbeispiele näher beleuchtet werden soll.

3.2 Indizien für den Verlust des Index durch den Verlust des Urbildes

Nimmt man das fotografische Einzelbild als Grundlage des Films und ruft sich Peirce‘ Begründung für die Indexikalität der Fotografie ins Gedächtnis, so liegt der Verdacht nahe, dass heutige Filmbilder dieser Definition nicht mehr standhalten können und daher ein Verlust des Index plausibel ist. Ist die von Peirce geforderte „eins-zu-eins-Korrespondenz“ im

heutigen Kino überhaupt noch gegeben? Wenn man das Einzelbild als ein Ganzes betrachtet, lautet die intuitive Antwort: Nein. Wie kann es auch, wenn das Filmbild heutzutage meist aus vielen verschiedenen Teilen zusammengesetzt ist?

Stephen Prince weist in diesem Zusammenhang auf John Belton und dessen negative Haltung gegenüber den Eingriffen in die Farbgebung im Film *Pleasantville (R: Gary Ross, 1998)* hin (vgl. 2012, 78f.). In *Pleasantville* geraten zwei Jugendliche in eine in schwarz-weiß gefilmte Fernsehsendung aus dem Jahr 1950. Durch ihr Verhalten, dass nicht ganz zu dem der Protagonisten aus der Fernsehserie passt, verändern sie nach und nach die Welt der Serie. Diese Veränderung äußert sich darin, dass die schwarz-weiße Serienwelt in *Pleasantville* Stück für Stück farbig wird (s. Abb. 10). „Clearly, color manipulation poses a potential threat to our traditional understanding of chromatic und achromatic color systems and their creation of a credible narrative space“ (Belton 2008, 61). Belton sieht, aufgrund der unterschiedlichen farbigen Bildanteile, die Einheit des Bildes verletzt:

> „The film's violation of the wholeness of the black-and-white image has narrative justification. Nonetheless, through this violation the film does raise questions about what Bazin refers to as ‚the psychology of the image.‘ This term refers to how we, as subjects, perceive and understand the image. […] Digital images complicate any Bazinian psychology of the image that insists on its ontological status. We know that the relationship of a digital image to what it is an image of involves forms and/or stages of mediation potentially far greater than those involved in the typical photographic image. DI[11] represents a perfect instance of such mediation – the mediation of image data during the postproduction process. For the most part, it is difficult for us to perceive this manipulation. To the extent that digital imaging, in general, effectively simulates photochemical imaging, it does not effect our psychology of the image – that is, not until it becomes visible – as in spectacular digital special-effects sequences or in digital image break-up. *Pleasantville*, however, does make DI visible […]. And it does so in ways that call into question Bazinian notions of the wholeness of the image. In what way is the image a whole? One might begin with the fact that it is presented and consumed as such. In both instances, the borders of the frame impose coherence – even unity – on the contents of the frame. […] The image is revealed as not whole, but made up of parts. Of pixels. This mixture forces us to perceive the image in terms of picture elements, not whole pictures. To cast this in the language of motion-picture technology, photochemical imaging practices necessarily treat the image as a whole; digital-imaging practices necessarily treat the image differently – as an array of discrete picture elements. Photochemical color grading, for example, affects the image as a whole. It is impossible to adjust one color or part of the image without adjusting it all. DI permits more focused adjustments – changes on the level of minute picture elements“ (ebd., 61f.).

[11] DI steht für Digital Intermediate. „'Digital Intermediate‘ (DI) is a term that refers to the intermediate stage of post-production between the initial digitization of original film material and final transfer of those digital files back to film. DI begins with the digital scanning of an original camera negative that transforms it into a data file. Once this is done, a digital workflow occurs in which various operations take place, including ‚conforming the negative … importing and integrating visual effects elements,‘ incorporating an edit decision list, performing color correction and timing, and outputting the finished digital file to film" (Belton 2008, 58).

Abb. 10: Film still aus Pleasantville (1998).

Prince erklärt Beltons Aussage folgendermaßen:

> „His claims rest on a reading of André Bazin's famous essay, The Ontology of the Photographic Image, 'in which Bazin asserted that photographic images are uniquely credible because they have a spatial wholeness resulting from their existential connection to what was before the camera lens" (2012, 79).

Während für Bazin „das Spezifische des Kinos" darin besteht, „daß die Kamera die Einheit des Ortes respektiert" (1953/1956/2004, 81), sieht Prince, genau wie Belton, den Film als eine Kunst aus Fragmenten: „Cinema is an art of the fragment, composed of slices of pictorial space created at one moment in time and picked over by filmmakers and assembled into a new organization at a subsequent point in time" (2012, 52). Anstelle einer Einheit muss man das Einzelbild eines heutigen Kinofilms daher vielmehr als ein aus vielen kleinen Puzzleteilen bestehendes Bild betrachten. Denn in den meisten Fällen existiert kein Urbild mehr, das bei der Produktion mit einer Kamera aufgezeichnet wurde. Die Aufnahme am Set liefert heutzutage ebenso nur einen Teil der Bilderzeugung wie die Postproduktion. Während „[t]raditionell das Aufzeichnen von Bildmaterial – also der eigentliche ‚Dreh' mit Schauspielern im Studio oder an Originalschauplätzen, die Arbeit mit der Filmkamera und die Beleuchtung am Set – im Mittelpunkt der Filmproduktion" standen, beginnt „[h]eute dagegen die eigentliche Arbeit an den Filmbildern oft erst dann, wenn die Dreharbeiten abgeschlossen sind" (Richter 2008, 76f.). Heutzutage werden viele verschiedene Bildteile mit Hilfe von digitalem Compositing in einem Bild verbunden. „Bei aktuellen Filmproduk-

tionen kann eine bearbeitete Einstellung […] aus Hunderten von Bildschichten aus verschiedenen Quellen bestehen“ (Richter 2008, 77; vgl. dazu auch 81). Der Kritiker und Theoretiker Peter Lunenfeld sieht daher

> „[d]ie wirklich radikale Transformation […] nicht […] im Übergang von chemischen zu digitalen Produktionssystemen, sondern in der Zusammensetzung des Outputs, der sich vom diskreten Foto zur Grafik gewandelt hat, die ihrem Wesen nach grenzenlos ist“ (2000/2010, 351).

Er sieht „[d]as *einmalige* Foto […] gezwungen, sich in die allgemeine grafische Umgebung einzufügen, wenn nicht in ihr unterzugehen“ (ebd., 351). Zahlreiche Beispiele hierfür finden sich zuhauf in dem Film *Kon-Tiki (R: Joachim Rønning, Espen Sandberg, 2012)* (s. Abb. 11).

Abb. 11: Film still aus dem Film Kon-Tiki (2012).

In diesem *establishing shot* einer Straße in New York scheinen alle Bildelemente gemeinsam an einem Drehort in einer fließenden Kamerafahrt gefilmt worden zu sein. Doch in Wahrheit besteht dieses Einzelbild aus einer Vielzahl an Bildelementen, die an unterschiedlichen Orten zu unterschiedlichen Zeiten gedreht und im Computer mit einem 3D-Programm konstruiert oder mit einem Zeichenprogramm gemalt wurden.

Abb. 12: Original Drehort in Bulgarien.

Spielort der Szene ist zwar New York, das Set steht jedoch in Bulgarien (vgl. Abb. 10). Erst nach den Dreharbeiten wurde die New Yorker Skyline in die Bilder eingearbeitet. Der Himmel wurde ersetzt, Häuser wurden erweitert und die Straßenflucht verlängert. Künstlicher Rauch wurde den künstlichen Kaminen auf den künstlichen Dächern hinzugefügt. Computergenerierte Autos und vor Greenscreen aufgenommene Passanten wurden eingefügt, um die Straße mit mehr Leben zu füllen. Verglichen mit der ursprünglichen Filmaufnahme korrespondiert das fertige Filmbild nicht mehr eins-zu-eins mit der Realität, die Peirce als Bedingung für die indexikalische Eigenschaft des Fotos verlangt.

Handelt es sich bei solchen mit *visual effects* überfrachteten Filmbildern überhaupt noch um fotografische Bilder? Diese Frage wird von Prince nicht bloß für das digitale Kino, sondern für das Kino im Allgemeinen entschieden verneint (vgl. 2012, 155): „Cinema is a combination of image types that have differing derivations. In this sense, it is not a photographic medium“ (ebd., 155). Für Prince machen *visual effects* den Unterschied zwischen Film und Fotografie besonders deutlich:

> „Visual effects point to the medium's disparity from photography, that is, from capturing or recording live action placed in front of the camera. Many of the locations that we see onscreen, for example, were radically incomplete at the point of filming and are compendiums of nonadjacent and dissimilar types of environments and image types“ (ebd., 155f.).

Viele Drehorte oder Studiobauten werden heutzutage nur noch zu einem kleinen Teil aufgebaut und werden anschließend digital erweitert. Neben der oben gezeigten Ansicht New Yorks, enthält *Kon-Tiki* weitere anschauliche Beispiele für die digitale Erweiterung von Drehorten. Eine andere Szene spielt in einer großen Lagerhalle. Hier wurde ausschließlich in einem Greenscreen-Studio gedreht, in dem nur wenige der Regale wirklich aufgebaut waren (s. Abb. 13). Die restliche Innenausstattung der Lagerhalle, samt der unzähligen Regale, wurde nachträglich am Computer ergänzt (s. Abb. 14).

Abb. 13: Source plate aus einer Szene aus Kon-Tiki (2012).

Abb. 14: Finales film still aus Kon-Tiki (2012).

Das Zusammensetzen verschiedener Bildtypen zu einem gemeinsamen Filmbild ist allerdings keine neuartige Praxis der digitalen Filmproduktion. „This process of amalgamating environments is a routine condition in cinema, and it was practiced in especially thorough ways during the studio era“ (Prince 2012, 156). Kaum ein Filmemacher nutzte, laut Prince, das Filmbild als eine Einheit (vgl. ebd., 80), sondern

> „[q]uite the contrary. Cinema is a history of techniques for creating synthetic images, for duping, matting, masking, compounding, and kaleidoscoping camera reality. In-camera mattes, traveling mattes, matte paintings, glass shots, Schufftan shots, rear projection, front projection, composite process projection, the Zoptic technique, rotoscoping, stop motion, Go-motion, miniature models, hanging foreground miniatures, makeup, pyrotechnics, and optical printing are commonly used methods of counterfeiting what was before the camera“ (ebd., 80; vgl. dazu auch 157).

In den meisten Fällen wurden diese Eingriffe, wie im heutigen Kino, nicht von den ZuschauerInnen als Manipulationen der Realität wahrgenommen (vgl. ebd., 80).

Nachdem hier Prince bereits den Film als fotografisches Medium in Frage stellt, wird im nächsten Kapitel näher auf die Position Lev Manovichs eingegangen, der im heutigen Film eine Rückentwicklung zur Malerei feststellt.

3.3 Indizien für den Verlust des Index durch eine Rückentwicklung des Mediums Film zur Malerei und Animation

Wie anhand der Aussagen Roland Barthes’ und André Bazins gezeigt wurde, strengten sich die TheoretikerInnen an, das fotografische Medium von der Malerei abzugrenzen. Interessanterweise kehrt sich diese Abgrenzung in der heutigen Filmtheorie komplett um, wie

Manovich aufzeigt. Er sieht die Identität des Kinofilms durch die Digitalisierung, genauer durch „digital media“, ganz neu definiert (Manovich 1995b, 1). Durch die technischen Möglichkeiten, die 3D-Programme heutzutage bieten, sieht er Realfilmaufnahmen nur noch als eine mögliche Option für die Produktion von Kinofilmen: „When, given enough time and money, almost everything can be simulated in a computer, to film physical reality is just one possibility“ (ebd., 1).

Früher wurden als Spielfilme ausschließlich und eindeutig „live action films“ bezeichnet, die sich dadurch auszeichneten, dass „they largely consist of unmodified photographic recordings of real events which took place in real physical space“ (ebd., 2). Während Manovich die frühe Form des Kinos als „art of the index“ beschreibt, als „an attempt to make art out of a footprint“ (ebd., 2), stellt sich für ihn die Frage, wie sich der indexikalische Aspekt des heutigen Kinos ändert, jetzt wo es möglich ist, mit Hilfe von *visual effect*s fotorealistische Szenen komplett am Computer entstehen zu lassen (vgl. ebd., 2). Welche Auswirkungen hat dies auf das filmtheoretische Verständnis der kausalen Verbindung zwischen Filmbild und Wirklichkeit, wenn Film nicht mehr als eine Form der Wirklichkeitsaufzeichnung angesehen werden kann?

Manovich sieht in der manuellen Konstruktion der Bilder im digitalen Film eine Rückkehr zu Praktiken, wie sie vor der Erfindung des Kinos im 19. Jahrhundert üblich waren. Er beschreibt die „pre-cinematic practices“ folgendermaßen:

> „First, they all relied on hand-painted or hand-drawn images. The magic lantern slides were painted at least until the 1850s; so were the images used in the Phenakistiscope, the Thaumatrope, the Zootrope, the Praxinoscope, the Choreutoscope and numerous other nineteenth century pro-cinematic devices“ (ebd., 4).

Abb. 15: Magic lantern.

Abb. 16: Phenakistiscope.

Abb. 17: Thaumatrope.

Abb. 18: Zootrope.

Abb. 19: Praxinoscope.

Abb. 20: Choreutoscope.

Nachdem das Kino in der Gesellschaft etabliert war, distanzierte es sich von seinen Vorgängern und versuchte „all references to its origins in artifice“ loszuwerden (Manovich 1995b, 5). Das Kino definierte sich als ein Medium der Aufzeichnung und die manuelle Bilderzeugung wurde lediglich in der Animation, die Manovich als „cinema’s bastard relative, its supplement, its shadow“ bezeichnet, weiter verwendet (vgl. ebd., 3; vgl. dazu auch 5).

Im Gegensatz zum Spielfilm, der alles versucht, um seine künstliche Erzeugung zu verstecken, stellt der Animationsfilm seine Künstlichkeit offen zur Schau (vgl. ebd., 6). Der Spielfilm hingegen

> „denies that the reality it shows often does not exist outside of the film image, the image which was arrived at by photographing an already impossible space, itself put together with the use of models, mirrors, and matte paintings, and which was then combined with other images through optical printing“ (ebd., 6).

Der Film hat also seit seinen Anfängen versucht etwas darzustellen, das so in der Form nicht existiert hat. Dabei nutzte der Film immer schon ähnliche manuelle Techniken wie der Animationsfilm, doch wurde diese Tatsache in der Filmtheorie oft verdrängt (vgl. ebd., 6).

Im digitalen Zeitalter zählen die manuellen Techniken wieder zur Standardpraxis in der Filmproduktion und sind auch in der Filmtheorie wieder ins Zentrum des Bewusstseins gerückt (vgl. ebd., 3; vgl. dazu auch 6). Manovich sieht in dem heutigen Spielfilm keinen Unterschied mehr zur Animation (vgl. ebd., 3). Als ZuschauerIn muss man selbst in Filmen, in denen man keinen Einsatz von visual effects erwartet, damit rechnen, dass Szenen durch nicht gefilmte computergenerierte Bildinformationen ergänzt wurden, die sich auf den ersten Blick nicht erkennen lassen. Durch den fehlenden Unterschied zur Animation geht Manovich sogar so weit, dass er dem heutigen Kinofilm seine Indexikalität abspricht. Für ihn ist das digitale Kino vielmehr „a sub-genre of painting“ geworden: „painting in time“ (ebd., 3; 20). Die bearbeiteten Einzelframes des digitalen Films bezeichnet er als eine Reihe von Gemälden (vgl. ebd., 10).

Die Malerei bzw. ein gemaltes Porträt ist für Peirce allerdings eindeutig ein Beispiel für ein ikonisches Zeichen. Die manuelle Erstellung eines Gemäldes wird von Manovich mit der manuellen Produktion von *visual effects* im digitalen Spielfilm gleichgesetzt. Wenn der Spielfilm im digitalen Zeitalter zu einer Form der Malerei geworden ist, dann wäre er im Sinne Peirce‘ nicht mehr dem Indexikalischen, sondern dem Ikonischen zuzuordnen. *Digital artists* sind also Künstler im Sinne von Malern. Während sich bei Barthes und Bazin das analoge Medium Film aufgrund seiner Objektivität klar von der Subjektivität der Malerei unterscheidet, wird im digitalen Film die Objektivität durch die subjektiven Intentionen der Filmemacher ersetzt. Manovich beschreibt die Entwicklung die das Kino gemacht hat mit der Form eines Kreises: „The history of the moving image […] makes a full circle. Born from animation, cinema pushed animation to its boundary, only to become one particular case of animation in the end“ (1995b, 9; Hervorhebung im Original). Er entwirft ein utopisches Extrembeispiel: Der ultimative digitale Film bedeutet für ihn: „90 minutes, i. e., 129600 frames completely painted by hand from scratch, but indistinguishable in appearance from live photography“ (ebd., 11). Weiter berichtet Manovich über einen Vortrag des Computergrafik Wissenschaftlers James F. Blinn bei einer SIGGRAPH Konferenz, bei dem Blinn ebenfalls den Bezug zur Malerei vollzieht:

> „James Blinn […] once made an interesting analogy to explain the difference between the manual keyframing method and physically based modeling. He told the audience […] that the difference between the two methods is analogous to the difference between painting and photography. In Blinn’s terms, an animator who creates movement by manually defining keyframes and drawing in-between frames is like a painter who is observing the world and then making a painting of it. The resemblance between a painting and the world depends on the painter’s skills, imagination and intentions, whereas an animator who uses physically based modelling is like a photographer who captures the world as it actually is“ (2006, 36).

Die Nähe des heutigen Kinofilms zur Malerei wird von zahlreichen Autoren aufgegriffen. So auch von Prince, der in seinem Vergleich von *visual effects* und Malerei auf die bereits im analogen Film gängige Praxis des optischen Compositings eingeht (vgl. 2012, 59ff.): „Throughout the history of cinema, visual effects images have been composited, that is, composed of at least two elements separately created and then layered together to produce the final synthetic image“ (ebd., 59). Erreicht wurde diese analoge Form des Compositing durch die Verwendung eines sogenannten *optischen Printers*[12]: „For generations, optical

[12] Die Funktionsweise eines optischen Printers beschreibt Prince folgendermaßen: „Master positive footage of effects elements – models, traveling mattes, animation – were loaded into the printer head and run through and photographed frame by frame by the process camera. […] The final composite (the finished effects shot) was gradually created by this process of rephotographing each of its components. The composite negative would have to be rewound in the process camera so that each component could be photographed. Thus an optically printed effects shot yields a dupe negative, a copy of a copy“ (Prince 2012, 60).

printers had served as the workhorses of studio effects departments“ (Prince 2012, 60). Dunn Linwood designte den Acme-Dunn Special Effects Optical Printer, der in vielen Special-Effektstudios benutzt wurde (vgl. ebd., 60) (s. Abb. 21).

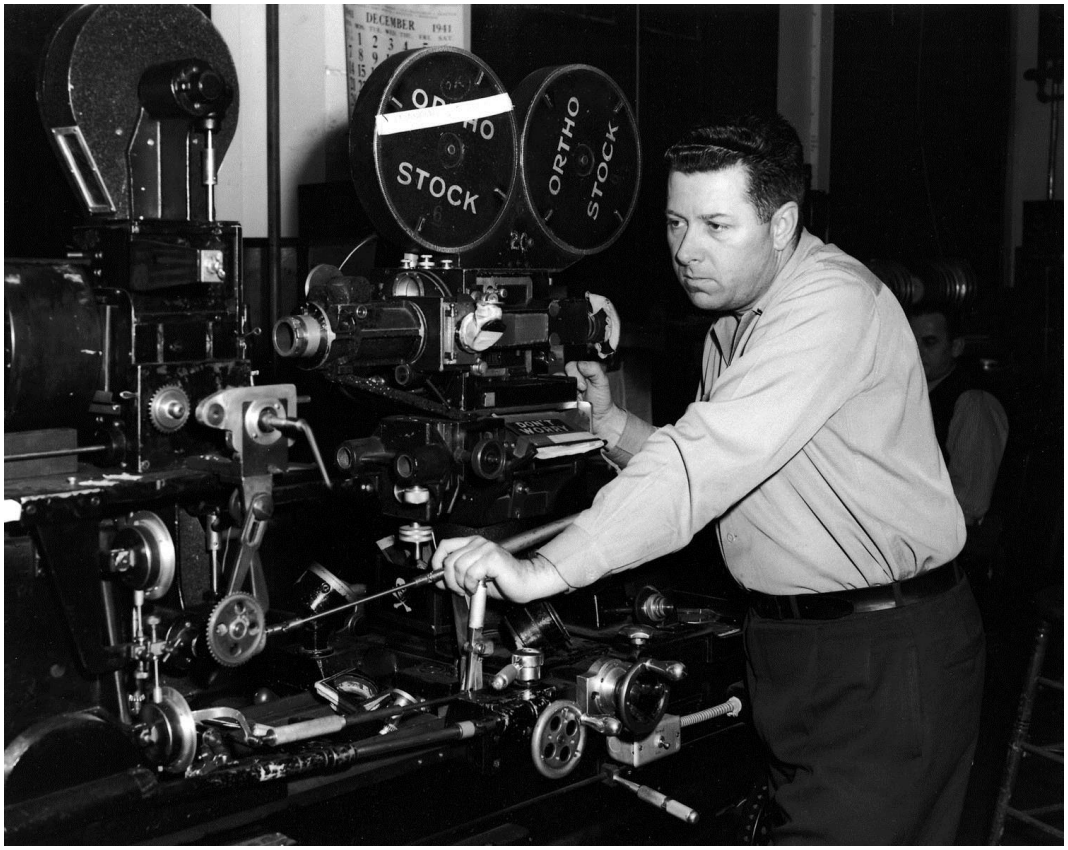

Abb. 21: Linwood Dunn am Acme-Dunn Special Effects Optical Printer.

Dunn sehnte sich allerdings nach einem elektrischen optischen Printer, der FilmemacherInnen noch mehr Möglichkeiten gäbe, ihre Kreativität zu verwirklichen (vgl. ebd., 63). Prince sieht im heutigen digitalen Compositing genau das, was Dunn sich wünschte: „Digital compositing is Dunn’s Electronic Optical Printer, and the tools it furnishes have enabled filmmakers to actually become painters; the metaphor is no longer a poetic fancy“ (ebd., 63, vgl. 6;). FilmemacherInnen sind nun in der Lage, Farben und andere Bildelemente pixelgenau zu bearbeiten (vgl. ebd., 70): „[T]hey now had a painter’s fine control over minute image elements“ (ebd., 71; vgl. dazu auch 78). Die Möglichkeit der feinen Bearbeitung hat weitreichende Auswirkungen auf die Filmproduktion: „What had been an image-creation process was now an image-capture process“, da viele Entscheidungen, die den Look des Filmbildes bestimmen, erst in der Postproduktion festgelegt werden (Prince 2012, 71; vgl. dazu auch 78). Richter geht in dem Vergleich zur Malerei explizit auf das Verfahren für die Aufzeichnung von Bewegungsdaten, dem Motion Capture, ein:

> „Durch das Zusammenwachsen von Animation und Live-Action sind Schauspieler und Schauspielerinnen Teil des grafischen Konstruktionsprozesses geworden:

> Mit Hilfe von Motion Capture ‚malen' sie Bewegungen, liefern Mimik und Gestik und gestalten mit Hilfe ihres Körpers Datenmaterial" (2008, 172).

Dem widerspricht allerdings Barbara Flückiger, da sie die Aufzeichnung von Bewegungsdaten mithilfe von Motion Capture Systemen zu Produktionstechniken zählt, die man ihrer Meinung nach weiterhin als indexikalisch bezeichnen könnte (vgl. 2008, 292). Flückiger unterteilt heutige Produktionstechniken von digitalen Bildern in vier Kategorien. Durch diese Unterteilung möchte sie aufzeigen, dass „sich der Übergang zwischen analogen und digitalen Verfahren nicht nur zwischen Fotografie und Malerei [ansiedelt], […] sondern in einer deutlich komplexeren und heterogenen Matrix" stattfindet (ebd., 292). Die erste Kategorie beinhaltet für Flückiger Aufzeichnungsverfahren[13]. Die zweite Kategorie bezeichnet sie als Modellbildung[14]. In ihrer dritten Kategorie hebt auch sie die Nähe zur Malerei hervor (vgl. ebd., 292). Diese Kategorie des Malens „umfasst sowohl das Malen am Computer mittels spezifischer Malprogramme als auch das Scannen traditionell gemalter Papiervorlagen mit allen möglichen realen und virtuellen Werkzeugen" (ebd., 292). Explizit zählen für sie gemalte Texturen, Key-Frame-Animation, Rotoskopieren und Retuschen, Warping, 2.5D und Tiefeninformationen sowie Matte Paintings zu dieser Kategorie (vgl. ebd., 292). Die letzte Kategorie enthält Messverfahren[15].

Nachdem in den vergangen Kapiteln ausschließlich Indizien für einen Verlust des Indexikalischen zusammengetragen wurden, werden nun im Folgenden Indizien für einen Erhalt des Index und alternative Sichtweisen der Indexikalität im Kontext der Computergrafik aufgezeigt.

---

[13] Unter Aufzeichnungsverfahren versteht sie „einen technischen Übersetzungsprozess einer physikalischen Ausgangsstruktur anhand eines mehr oder weniger expliziten Protokolls. Es wird […] eine im Wesentlichen indexikalische Beziehung zwischen dem Gegenstand und der Abbildung angenommen" (Flückiger 2008, 291). Zu diesen indexikalischen Aufzeichnungsverfahren zählt sie u. a. analoge und digitale Fotografie, 3D-Scanning, bildbasiertes Modellieren, sogenannte Photogrammetrie, Verwendung von fotografischen Texturen, Motion Capture, bildbasierte Beleuchtung und Trackingverfahren (vgl. ebd., 291).

[14] Hierunter versteht sie „ein meist regelbasiertes, stark formalisiertes Verfahren zur Erzeugung von zwei- oder dreidimensionalen Strukturen mittels mathematischer Algorithmen" (ebd., 291). Hierzu zählt sie u. a. Modellieren in 3D, prozedurales Modellieren, die Erstellung und Nutzung von prozeduralen Texturen, Shader-Entwicklung, Erstellung von Shading-Modellen, prozedurale Animation mit Partikel-Animation, wie z. B. Flocking-Systeme und artificial Life, physikalisch-basierte Animation, z. B. Flüssigkeitsanimationen. Außerdem zählt sie die Render-Verfahren Raytracing, Photon Mapping und Radiosity zu dieser Kategorie hinzu (vgl. ebd., 291f.).

[15] Hierzu zählt Flückiger explizit die Messung von BRDFs und LiDAR-Scans. LiDAR Scans sind allerdings nach Flückiger eine spezielle Form des 3D-Scanning, welche sie der indexikalische Aufzeichnung zuordnet. Diese Kategorie der Messverfahren könnte man aber auch nach Gunning, der z. B. medizinische Messinstrumente zum Indexikalischen zählt, auch zur ersten Kategorie zählen.

3.4 Indizien für den Erhalt des Index im heutigen Kino trotz oder gerade durch *visual effects*

Neben der Vorstellung, dass das heutige digitale Kino seine indexikalische Eigenschaft insbesondere durch den breiten Einsatz von *visual effects* verloren habe, existiert auch die Sichtweise, dass sich der Film seine indexikalische Beziehung zur Wirklichkeit, trotz oder gerade wegen *visual effects*, erhalten hat. So möchte sich etwa Stephen Prince nicht der in der Filmtheorie weit verbreiteten Sicht anschließen, dass „digital imaging […] represents a break with cinema's analog heritage" (2012, 50). Er stimmt zwar zu, dass digitale Bilder die Realität nicht in der gleichen Art und Weise repräsentieren, wie es die Fotografie tut, doch sieht er in ihnen neue Möglichkeiten (vgl. ebd., 51). „[D]igital tools have opened new expressive capabilities in cinema, they have not destroyed or broken with the old. Moreover, they have created new sources of indexical meaning that were never possible with analog photography" (ebd., 51). Prince führt in seiner Argumentation hauptsächlich die zwei Autoren Braxton Soderman und Mark Wolf an (vgl. ebd., 150). Letzterer sieht in der Manipulation von digitalen Bildern allerdings durchaus auch einen Eingriff bzw. eine Veränderung des Indexikalischen (vgl. 2000, 254). Als Beispiel nennt er das digitale Skalieren von Bildern (vgl. ebd., 253). Das Skalieren verändere seiner Meinung nach sowohl die Verbindung, die das Bild zu seinem Referenten hat als auch den semiotischen Wert des Bildes (vgl. ebd., 253). Das Skalieren führe aufgrund der niedrigeren Auflösung zu einem Detailverlust, wodurch das Indexikalische abnehme. Das Ikonische hingegen nehme dabei zu (vgl. ebd., 253):

> „[A]t a high resolution, an image of a tree, for example, is identifiable as a specific tree, but at increasingly lower resolutions, although still identifiable as a tree, it ceases to be identifiable as any *specific* tree, but rather as a generalized concept of a tree, in the same way a pencil sketch might denote ‚tree' without being a drawing of any specific tree" (ebd., 253).

Wolfs Argumentation und Schlussfolgerung sind allerdings problematisch, wenn er sagt: „As resolution decreases, images grow less indexical, and more iconic, as detail decreases and large-scale structure is emphasized" (ebd., 253), da seine Vorstellung der Indexikalität von den Vorstellungen anderer TheoretikerInnen (wie Assmann, Gunning, Richter, Soderman uvm.) abzuweichen scheint. Wolf verknüpft die Fähigkeit, etwas auf einem Bild wiederzuerkennen, mit der indexikalischen Eigenschaft des Bildes und widerspricht damit der von Peirce entwickelten Vorstellung der Indexikalität. Das Wiederkennen beruft sich auf die Ähnlichkeit einer Abbildung zu seinem Gegenstand. Dies ist aber nach Peirce der Zeichenkategorie des Ikons zuzuordnen.

Ein Index kann seinem Gegenstand auch ganz unähnlich sein und doch auf die Existenz seines Objekts verweisen. Mark Wolf unterscheidet zwei Arten der Indexikalität des digitalen Bildes:

> „a *perceptual* indexicality, which is similar to the that [sic!] of the analog image and deals with *visual appearance*, and a kind of *conceptual* indexicality as is present in the data sets represented in the digital imagery of computer simulations, which represent *behavior* more than appearance“ (2000, 262).

Die *conceptual indexicality* bezieht sich speziell auf die Computergrafik und die digitalen Bilder: „Digital images can be made in which the objects depicted have no physical referents; in such cases one could claim that the ‚referent‘ is a mathematical model in the form of a data set“ (ebd., 262). Das digitale Bild steht, im Sinne der *conceptual indexicality,* sozusagen nicht mit dem Gegenstand, das es repräsentiert in einer indexikalischen Beziehung, sondern mit dem mathematischen Modell, welches grundlegend für die Erzeugung des Bildes verantwortlich ist. Aber nach Wolf gibt es auch Fälle, in denen das mathematische Modell bzw. das „data set“ in einer indexikalischen Beziehung zu einem Referenten aus der physikalischen Wirklichkeit stehen kann (vgl. ebd., 262). „The data set can become an indexical link to an existing referent, like a landscape which is photographed and used as a model in a flight simulator“ (ebd., 262) [16].

Ähnlich wie Wolf entwickelt Soderman ebenfalls die Vorstellung, dass man die Algorithmen, die der Erstellung digitaler Bilder zugrunde liegen, als eine neue Form des Index auffassen kann, da die Ausführung dieser Rechenoperationen für die Erstellung des digitalen Bildes notwendig sind (vgl. 2007, 163). Er widerspricht der allgemeinen Sichtweise der Filmtheorie, dass der Index durch VFX zerstört wird und stellt Fragen, die ein anderes Licht auf die Debatte werfen: „Do digital images have their own mode of indexicality? Can digital images function as indexical signs of an algorithm? If so, how? And finally, why is it useful to invoke indexicality when speaking of digital images and artworks?“ (ebd., 156). Ihm ist es ein Anliegen der allgemeinen Meinung in der Filmtheorie etwas entgegenzustellen: „[T]here is an indexical aspect of the digital image that does not wane: the force of its algorithmic production“ (Soderman 2007, 168). In diesem Sinne kann man die Rechenoperationen, die beim Rendern digitaler Effekte vom Computer abgearbeitet werden, mit den

---

[16] Eine gängige Praxis in der Erstellung von dreidimensionalen Landschaften ist die Verwendung von Satellitendaten, die man aus unterschiedlichen Quellen online beziehen kann. Satellitenaufnahmen sind Aufzeichnungen, die man durchaus in eine indexikalische Beziehung zur Wirklichkeit setzen kann. Indem *3D artists* diese Daten zur Generierung ihrer 3D-Modelle benutzen, kann man auch das 3D-Modell in eine indexikalische Beziehung zur Wirklichkeit setzen, denn ohne Satellitenbilder würde das 3D-Modell nicht genau diese Gestalt annehmen, sondern wäre nur eine Annähehrung, ein ikonisches Abbild der Wirklichkeit. Mehr über den Workflow zur Erstellung von digitalem Terrain kann man durch die Trainings DVDs von Alex Alvarez von Gnommon Workshop erfahren: http://www.thegnomonworkshop.com/store/product/1076/Creating-Terrains-with-Satellite-Data%2C-Volume-1#.VAB_Z_l_t8E

Lichtstrahlen vergleichen, die beim Fotografieren von einem Objekt reflektiert und von einem Film (analog) oder Sensor (digital) empfangen werden und durch eine Reaktion (chemisch oder elektrisch) ein Bild erzeugen. Die Algorithmen zwingen das gerenderte Bild exakt so zu erscheinen wie es vorher von dem *3D artist* festgelegt wurde. Dieser Zwang in der Darstellung des gerenderten Bildes ist mit der Vorstellung von Peirce vergleichbar, dass Fotografien physisch gezwungen werden dem Original exakt zu entsprechen haben (vgl. 1893/2000, 193). Digitale Bilder sind für Soderman indexikalische Zeichen des Algorithmus (vgl. 2007, 161). Bezogen auf das digitale Bild entwickelt Soderman eine neue Form des Index, die die Notwendigkeit eines komplexen Algorithmus für die Erstellung des Bildes miteinbezieht (vgl. ebd., 160). „[W]ith the emergence of computerization and digital imaging (and especially computer graphics), our ‚common environment' has mutated and thus indexicality has mutated" (ebd., 161). Das Konzept des Index müsse im Zusammenhang digitaler Bilder nicht aufgegeben werden, allerdings sei es notwendig dieses Konzept zu überdenken und auf die digitalen Bilder anzupassen (vgl. ebd., 161): „First, we must translate the ‚existential bond' implicit within the indexical sign of the image from a ‚law of optics' (as Peirce called it) to a *law of computational execution*" (ebd., 161). Außerdem muss das Computerprogramm bzw. sein zugrunde liegender Algorithmus als dynamisches Objekt, als Referent, auf den sich das digitale Bild bezieht, angesehen werden (vgl. ebd., 161). Als letztes muss die Zeitlichkeit des digitalen Bildes berücksichtigt werden. Dabei unterscheidet Soderman „images that have been processed in the past and those are processed in real time" (ebd., 161). So weist er auf das bei Peirce auftauchende Beispiel des Wetterhahns hin:

> „Peirce's weathervane example can indicate past-presence *or* present experience: if no wind is blowing, the weathervane provides an indexical trace of wind direction that occurred in the past; if the wind is blowing, the weathervane provides an index of the present direction of the wind. Film and traditional photography […] are weathervanes when the wind is not blowing" (ebd., 170).

Soderman bezieht in seine Überlegungen nicht nur Filme, sondern auch interaktive Werke, wie interaktive Kunstinstallationen oder Computerspiele, mit ein. Während für Soderman der Index des Mediums Film die Vergangenheit markiert, markiere er bei Computerspielen oder interaktiven Kunstinstallationen die Gegenwart (vgl. ebd., 171f.). Soderman stellt klar, dass es sich bei dem von ihm genannten *law of computational execution* um kein offizielles Gesetz handelt: „The *‚law' of computational execution* simply means that a computer *must* follow the instructions given to it: the program is executed, followed out, according to the plan of the program, according to the algorithmic processes contained within the program" (Soderman 2007, 162). Soderman versucht die Aussage zum Index von Peirce, dass „Photographien unter Bedingungen entstehen, die sie physisch dazu zwingen,

Punkt für Punkt dem Original zu entsprechen“ (Peirce 1893/2000, 193) zu übersetzen, indem er sagt, dass digitale Bilder unter Bedingungen entstehen, die sie zwingen, Punkt für Punkt, dem Algorithmus der sie erzeugt zu entsprechen (vgl. 2007, 163): „The ‚existential bond‘ between a digital image and the algorithms that produce or modulate it is simply that the image is forced to appear according to the execution of the program“ (ebd., 163). Für Soderman existiert eine physikalische Verbindung zwischen einem Bild, das z. B. auf einem Monitor angezeigt wird und dem Programmcode, durch den das Bild erzeugt wurde (vgl. ebd., 164). Dabei betont er, dass der Programmcode bzw. die Programmiersprache eine symbolische Struktur ist, wie auch die Sprache (vgl. ebd., 164): „The words and symbols used in programming languages are conventionally determined“ (ebd., 164). Sodermans Vorstellung des Indexikalischen unterscheidet sich von Peirce darin, dass bei Soderman eine indexikalische Verbindung zwischen einer symbolischen Struktur, hier die Programmiersprache und einem Bild besteht. Es handelt sich nicht, wie bei Peirce um ein natürliches Objekt von dem ein Bild aufgezeichnet wird (vgl. ebd., 164). Für Soderman stellt sich die Frage, ob man ein „symbolic code-script“ als ein Objekt ansehen kann (ebd., 164) und kommt zu dem Schluss: „We must begin to recognize that digital images, as indexical signs, can refer to conceptual objects (computer programs or algorithmic processes)“ (ebd., 164). Er erinnert daran, dass die visuelle Korrespondenz, d. h. eine Ähnlichkeit zwischen dem Zeichen und seinem Objekt kein notwendiges Kriterium für die Indexikalität ist (vgl. ebd., 164). Dies bestärkt die Problematik, die bei Wolf und seiner Auffassung der Indexikalität angemerkt wurde: „[T]he resemblance between the photograph and its object concerns the *iconic* aspect of the image, while the indexical aspect marks the physical connection that *forced* the photograph to be the way that it is“ (ebd., 164). Soderman greift in seinen weiteren Überlegungen die zweiteilige Unterscheidung des Index in *perceptual indexicality* und *conceptual indexicality* von Wolf auf. In der Vorstellung, dass der Programmcode das Objekt ist, das im computerbasierten Bild dargestellt wird bzw. der Programmcode der Referent des digitalen Bildes ist, gibt es einen deutlichen Unterschied zu der Vorstellung der *perceptual indexicality*, wie sie bei fotografischen Bildern zu finden ist.

> „If the computer program and its algorithms are made the conceptual objects to which the image refers, then the iconicity of the image is detached from its object completely; the iconicity of a visual image cannot surely resemble, imitate, or share qualities with an invisible program or with the symbolic nature of code. It is certainly true that the visual appearance of the icon in the digital image (what you see on a computer monitor) does not resemble the code that modulates it“ (Soderman 2007, 167).

Soderman ist die Verbindung des Ikons mit dem Index im digitalen Bild besonders wichtig (vgl. ebd., 167). Ihm geht es um die Verknüpfung der Ähnlichkeit des im Bild Dargestellten mit der indexikalischen Gewissheit seiner Existenz durch den Entstehungsprozess. Den Nutzen seiner Betrachtungsweise für die Debatte der Indexikalität im digitalen Kino fasst Soderman wie folgt zusammen:

> „First, concentration on the loss of indexicality in digital film studies threatens to obscure new positive relations between digital images and indexicality. Theorizing the indexical signs of algorithms discursively rescues Peirce's index for use in digital signification – linking our arguments, propositions, claims, descriptions, critiques, and so on, to our surrounding environment. As the images we encounter are increasingly influenced and underpinned by digital manipulations, an understanding of indices that point toward algorithms will assist us in our symbolic descriptions of potentially meaningful and expressive programs – aesthetically oriented or otherwise. Second, if some lament the loss of indexicality in photographic images because the ‚truth value' of the image is undermined, then a move toward an understanding of indexicality in terms of pointing toward the mediating influences of computer programs will allow us to question the production of visual representations […]; a shift away from a perceptual indexicality as associated with ‚a section of captured rays on film' to that of the conceptual indexicality of a computer program and its algorithms also marks a movement from grounded, natural assurance in the ‚real' to a questioning of representation" (ebd., 175f.).

Es wurde gezeigt, dass im digitalen Filmbild eine indexikalische Verbindung nur noch zwischen digitalem Bild und zugrundeliegendem Algorithmus ausgemacht werden kann und diese nur noch mit angepassten Alternativkonzepten wie *conceptual indexicality* ausreichend beschrieben werden können. Das nächste Kapitel stellt konkrete Techniken der Postproduktion vor, die laut Barbara Flückiger das Indexikalische des Films auch im digitalen Zeitalter bewahren.

3.5 Konkrete Beispiele indexikalischer Produktionstechniken für die Erstellung von *visual effects*

Die in Kapitel 3.3 angesprochene Kategorie der Aufzeichnungsverfahren, die Flückiger entwickelt und wie gezeigt wurde, Produktionstechniken enthält, die ihrer Meinung nach als indexikalisch anzusehen sind, wird in diesem Kapitel wieder aufgegriffen. Im Folgenden werden einzelne Verfahren dieser Kategorie näher betrachtet.

3.5.1 Bildbasiertes Modellieren/Photogrammetrie

Bildbasiertes Modellieren, auch als Photogrammetrie bezeichnet, beschreibt ein Verfahren der Computergrafik, bei dem ein Gegenstand aus verschiedenen Perspektiven fotografiert wird und anhand dieser Fotos am Computer anschließend ein 3D-Modell berechnet wird. Damit man mit diesem Verfahren 3D-Modelle generieren kann, darf sich das fotografierte Objekt nicht bewegen.

Abb. 22: Kamera Array für Photogrammetrie der Firma ten24.

Flückiger sieht in der Photogrammetrie einen fundamentalen Unterschied zu klassischen 3D-Modelliertechniken (vgl. 2008, 71):

> „[D]ie Objekterzeugung mittels eines fotografischen Aufzeichnungsverfahrens [erfolgt] sozusagen direkt aus der Wirklichkeit […]. Das bedeutet, dass sich so nur Gegenstände oder Szenerien modellieren lassen, die irgendwo tatsächlich vorhanden sind. Der zweite fundamentale Unterschied betrifft die Verquickung von Form und Oberfläche“ (ebd., 71).

Bei der Photogrammetrie wird aufgrund der fotografischen Aufzeichnung nicht nur die dreidimensionale Form des aufgezeichneten Gegenstands erfasst, sondern gleichzeitig die Oberflächenstruktur, in Form von Texturen, mit aufgezeichnet und auf das 3D-Modell projiziert.

> „In Kombination ergeben die fotografische Aufnahmetechnik sowie die systemische Verknüpfung von Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit sehr fotorealistisch wirkende computergenerierte Objekte, die sich unabhängig von der ursprünglichen Kameraposition aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten oder in animierten Kamerabewegungen darstellen lassen“ (ebd., 71).

Abb. 23: Beispiel für Photogrammetrie mit nur einer Kamera und verschiedenen Perspektiven: Fotos und 3D-Modell.

Abb. 24: Beispiel für Photogrammetrie mit nur einer Kamera und verschiedenen Perspektiven: Fotos und 3D-Modell.

Flückiger betont aber auch, dass die Photogrammetrie einige Probleme mit sich bringt, die nachträglich von *3D artists* manuell korrigiert werden müssen (vgl. 2008, 73):

> „Erstens müssen natürlich die Verzerrungen durch das Kameraobjektiv *(lens distortion)* rechnerisch aus den Aufnahmen getilgt werden; zweitens muss man Glanzlichter aus den Fotos herausretuschieren, da sie sich in Abhängigkeit des Betrachtungswinkels verändern, und dem ganzen Objekt einen sogenannten *Shader* […] zuweisen, der das Reflexionsverhalten des Materials oder der Materialien beschreibt, damit man glaubwürdige Reaktionen auf die Umgebungsbeleuchtung erhält“ (ebd., 73).

Außerdem kann es sein, dass die aufgezeichneten Texturen Verzerrungen aufweisen oder fehlerhaft sind und händisch retuschiert werden müssen. Es sollte bei der Photogrammetrie deshalb darauf geachtet werden, dass das Objekt bei neutraler Beleuchtung fotografiert wird. Harte Schatten sowie die Vermischung von Tageslicht und Kunstlicht sollten vermieden werden, um nachträgliche Bearbeitungen von Beginn an auszuschließen.

3.5.2 3D-Scanning

Neben der Photogrammetrie zählt Flückiger auch das 3D-Scanning zu indexikalischen Produktionstechniken der Postproduktion (vgl. 2008, 291):

> „Im 3D-Scanning tastet ein Laserstrahl das Objekt aus 360° ab, wird dort reflektiert, von einem CCD *(charged-coupled device)* aufgezeichnet und ermittelt so die Position jedes Punkts auf der Oberfläche. Damit generiert es eine exakte Hülle, die in ein Polygonmodell umgerechnet werden kann. 3D-Scanning erfordert allerdings fast immer eine Überarbeitung, welche die Fehler eliminiert und die Anzahl der erfassten Eckpunkte auf ein erträgliches Maß reduziert“ (ebd., 62).

Laut Flückiger

> „[ist] [b]is heute […] der Körper des Schauspielers jenes Objekt, das man am häufigsten in 3D scannt […]. Denn kein anderes Verfahren der dreidimensionalen Objekterzeugung im Computer ist so genau und so effizient in der Wiedergabe von detaillierten geometrischen Strukturen“ (ebd., 62; vgl. dazu auch 63).

Sie sieht unterschiedliche Gründe für die Verwendung von 3D-Scanning in Filmproduktionen. Zum einen erzeugen die gescannten Modelle ein hohes Maß an Glaubwürdigkeit, da sie durch ihr realexistierendes Gegenstück in einem Bezug zu den physikalischen Gesetzen stehen (vgl. ebd., 63). Zum anderen ermöglicht es die abwechselnde Verwendung von 3D-Modell und echter Requisite bzw. SchauspielerIn (vgl. ebd., 63). Dies kann z. B. notwendig sein um gefährliche oder für SchauspielerInnen gar unmögliche Szenen zu realisieren (vgl. ebd., 63).

Eine spezielle Form des 3D-Scanning ist das LiDAR Verfahren (vgl. ebd., 64). „LiDAR ist die Abkürzung für *Light Detection and Ranging*“ (ebd., 64).

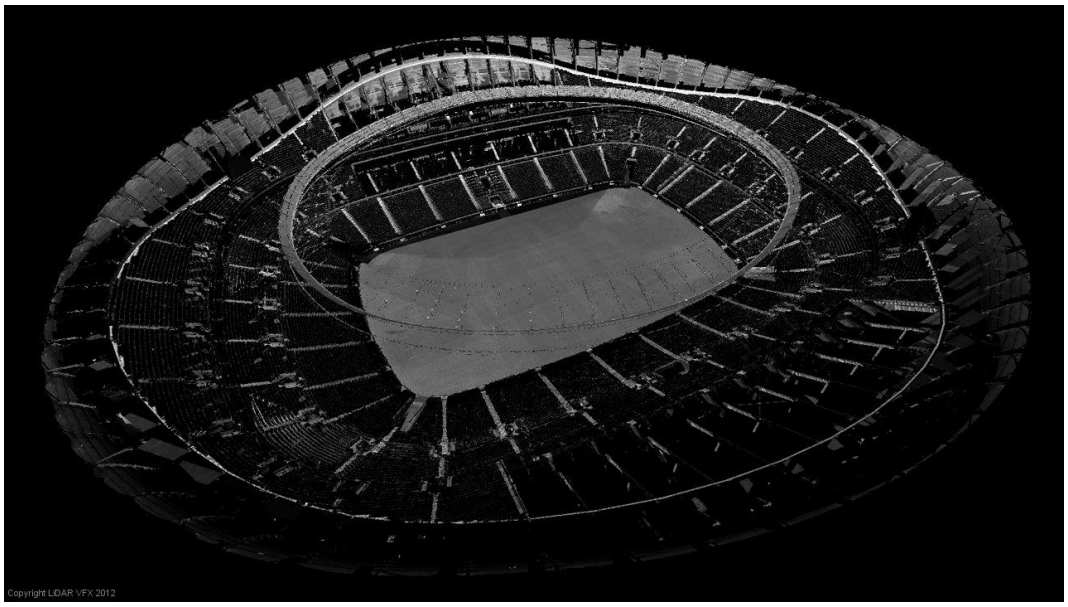

Abb. 25: LiDAR Scan des Green Point Stadium (Cape Town) von der Firma LiDAR VFX.

Dieses Verfahren stammt ursprünglich aus der Vermessungstechnik und diente dazu, Landschaften und Gebäude abzutasten (vgl. ebd., 64). Prince greift das LiDAR-Verfahren ebenfalls auf und beschreibt anhand des Films *The Curious Case of Benjamin Button (R: David Fincher, 2008)*, eine, seiner Meinung nach, indexikalische Verbindung zwischen künstlich konstruierter Bildinformation und der Realität:

> „[C]onsider the example of Brad Pitt when he appears as a digital head replacement in *The Curious Case of Benjamin Button.* He is an animated computer model, not a photographic image, but this model was derived from a Lidar scan of Pitt's face. The model was constructed based on that data, and altering it selectively enabled the filmmakers to change the character's age. So although Brad Pitt does not physically appear as an actor in these sequences or as a photographically derived image, the computer-based image that we see is indexical" (2012, 150).

Abb. 26: Making of: The Curious Case of Benjamin Button (2008). 3D-Scanning von Brad Pitts Gesicht.

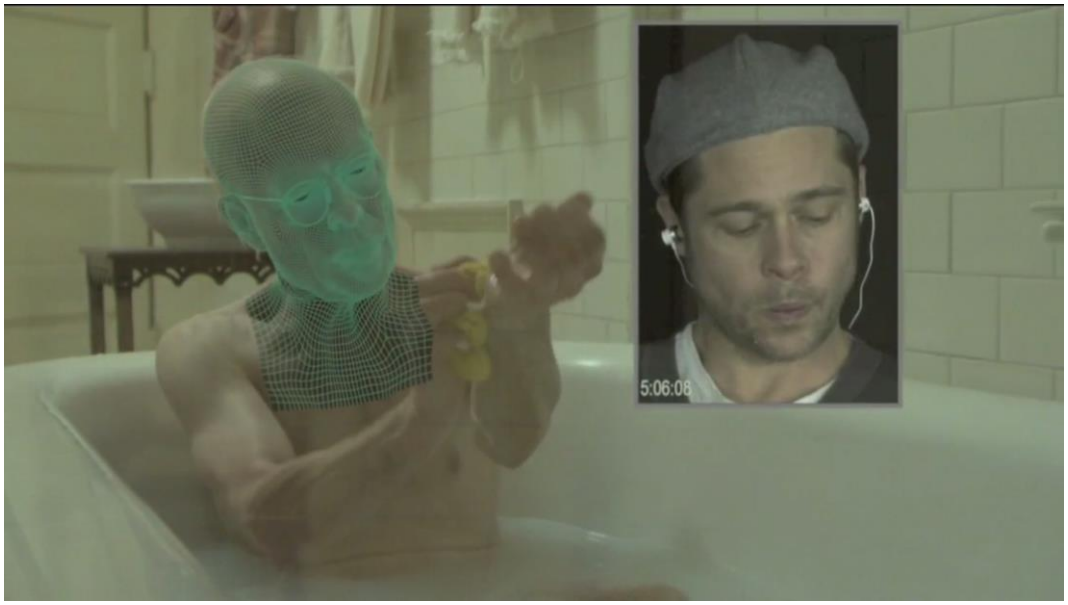

Abb. 27: Making of: The Curious Case of Benjamin Button (2008).

Der Grund, warum die gealterte Version von Brad Pitt die ZuschauerInnen überzeugt, liegt für Prince vor allem daran, dass das 3D-Modell Pitts Spur in sich trägt (vgl. 2012, 150). „[I]f one accepts the translation of physical space into binary data, then one must accept that the Pitt head replacement is physically connected to the actor as an index“ (ebd., 150f.). Für Prince gibt es keinen Unterschied zwischen dieser Art der Erstellung des 3D-Modells von Pitts Kopf und einer analogen Fotografie, in der Lichtstrahlen von einem Objekt in ein Bild übersetzt werden (vgl. ebd., 151). Aber existiert eine physikalische Verbindung zwischen dem gescannten und dem echten Kopf von Brad Pitt noch, obwohl die Oberfläche durch manuelle Nachbearbeitungen für die künstliche Alterung verändert wurde? Schließlich sehen die ZuschauerInnen auf der Kinoleinwand nicht den eigentlichen Scan, sondern die durch zahlreiche Bearbeitungsschritte manipulierte Version. Für Prince stellt die Nachbearbeitung keinen Verlust des Index dar. Er sieht eine indexikalische Verbindung zwischen 3D-Modell und dem Schauspieler vor der Kamera. Anhand der Erstellung des 3D-Kopfs kritisiert Prince die Vorstellung der Wirklichkeitsübertragung von Bazin:

> „In this regard, Bazin’s claim that the object impresses itself directly upon the photographic image is incorrect. Cameras record light, not objects. (Three-dimensional scanners record three-dimensional geometry, and motion sensors used in mocap sessions record movement)“ (ebd., 151).

Prince betont, dass das digitale Bild nichts an sich hat, das die Indexikalität zerstöre (vgl. ebd., 152). Es käme vielmehr auf die Art und Weise an, wie die digitalen Bilder am Computer erstellt würden, um ein indexikalisches Bild zu erhalten (vgl. ebd., 152). Prince sieht daher in der sogenannten digitalen Revolution keinen Bruch mit der Vergangenheit (vgl. ebd., 152).

„Digital imaging not only sustains indexical values but offers filmmakers new tools and new modes for creating such value“ (Prince 2012, 224).

3.5.3 Motion Capture

Motion Capture ist ein Verfahren, das in der Lage ist, Bewegungsdaten von Menschen mithilfe von optischen Markern und mehreren kreisförmig angeordneten Kameras aufzuzeichnen.

Abb. 28: Motion Capture Aufzeichnung (The Hobbit: An Unexpected Journey (R: Peter Jackson, 2012)).

Flückiger weist darauf hin, dass es bereits im 19. Jahrhundert Bemühungen gab, menschliche Bewegungsdaten zu analysieren und fotografisch aufzuzeichnen. So lassen sich bereits

> „im Werk von Etienne-Jules Marey (1830–1904) viele Versuchsanordnungen [finden], in denen der leidenschaftliche Forscher, Tüftler und Erfinder grundlegende Prinzipien der Extraktion von Bewegungsdaten mittels mechanischer oder fotografischer Aufzeichnungsverfahren entwickelt hat“ (Flückiger 2008, 145).

Seit den 1960er Jahren werden Verfahren entwickelt um mit aufgezeichneten menschlichen Bewegungsdaten 3D-Figuren zu animieren (vgl. ebd., 145). Auch wenn man Motion Capture Verfahren aus Flückigers Sicht als indexikalisch auffassen kann, da sie die Bewegung eines Menschen weitestgehend genau aufzeichnen, gibt es dennoch zahlreiche Probleme, die Eingriffe des Menschen unverzichtbar machen (vgl. ebd., 149):

> „Eines dieser Probleme resultiert daraus, dass die Marker durch den Körper selbst oder durch andere Marker verdeckt werden, wodurch die Pfade bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt und deswegen von Hand restauriert werden müssen. Ein zweites Problem ist die ungeheure Datenflut. So entstehen bei 30 Markern – was heute als eher wenig gilt – und der üblichen Bildfrequenz von 60 B/s bis zu rund 900 Messpunkte pro Sekunde und Kamera, die je nach Auflösung der Kamera

> relativ ungenau sind und deswegen ein Rauschen mit sich bringen, das man ausfiltern muss“ (Flückiger 2008, 149).

Sie betont, dass die notwendigen menschlichen Eingriffe ein sehr hohes Maß an Fingerspitzengefühl erfordern (vgl. ebd., 149). Sonst

> „geht eine der Hauptqualitäten von Motion Capture verloren, nämlich die lebendige Nachbildung von kleinsten charakteristischen Bewegungsdetails, welche eine individuelle Persönlichkeit ausmachen und mit Keyframe-Animation nur schwer zu erzeugen sind“ (ebd., 149).

Weitere Ungenauigkeiten in der Aufzeichnung entstehen, da die Position der Marker nicht die anatomisch korrekte Position der Gelenke, an denen sie befestigt sind, widerspiegeln (vgl. ebd., 149). „Außerdem fehlen viele Informationen über sekundäre Bewegungen, zum Beispiel der Finger oder der Kleider“ (ebd., 150). Letztlich ist Motion Capture, in den meisten Fällen, auf die Unterstützung von manueller Key-Frame-Animation angewiesen, damit ein ansprechendes Ergebnis erzielt werden kann (vgl. ebd., 151ff.).

3.5.4 Bildbasierte Beleuchtung

Flückiger zählt die bildbasierte Beleuchtung ebenfalls zu den indexikalischen Produktionstechniken (vgl. ebd., 291). „Ausgangspunkt der Beleuchtung sind HDR-Bilder *(high dynamic range images)*, die den Dynamikumfang natürlicher Lichtsituationen wesentlich genauer aufzeichnen als herkömmliche Aufnahmen – seien sie analog oder digital“ (ebd., 164). HDRIs sind fotografische Aufzeichnungen, die aus einer ganzen Serie von Fotografien bestehen, die mit unterschiedlichen Belichtungszeiten aufgenommen wurden. Sie enthalten den kompletten Umfang von unterbelichteten, normal belichteten und überbelichteten Fotos (s. Abb. 29).

Abb. 29: Belichtungsreihe für eine HDR Datei.

Zusammengefügt in einer Datei enthalten HDRIs die kompletten Helligkeitswerte der aufgezeichneten Umgebung und können zur Beleuchtung von 3D-Szenen verwendet werden.

Abb. 30: 3D-Objekte mit unterschiedlichen HDRIs beleuchtet.

Flückiger betont, dass dieses Verfahren ebenfalls nicht frei von notwendigen menschlichen Eingriffen ist. Dies können beispielsweise Bearbeitungen an den Helligkeitswerten sein, da zu helle Bereiche im gerenderten Bild zu weißen Punkten führen können (vgl. Flückiger 2008, 166). Außerdem kann es je nach Verfahren und Drehsituation notwendig sein, bestimmte Bildinformationen aus dem HDRI zu retuschieren. Dies kann z. B. jegliches Kamera- bzw. Set Equipment oder der/die FotografIn selber sein.

Flückiger sieht einen großen Unterschied zwischen der klassischen Fotografie (sowohl analog als auch digital) und den übrigen von ihr erwähnten Aufzeichnungsverfahren, bezogen auf „den Grad der Vollständigkeit, mit der sie jene Parameter erfassen, welche der visuellen Wahrnehmung zugänglich sind“ (ebd., 307). Dies macht sie an zwei Stellen deutlich. Ihr erstes Beispiel ist die Photogrammetrie (vgl. ebd., 307).

> „Bildbasiertes Modellieren bzw. Photogrammetrie ist in diesem Vergleichssystem das einzige Verfahren, das mehr Parameter aufzeichnet als die zweidimensionale Fotografie. Wenn man mit einem Array an Kameras die Schauspieler aus mehreren Perspektiven aufnimmt, so tritt die dritte Dimension hinzu. Das aufgezeichnete Material lässt sich in jeder denkbaren räumlichen Situation anordnen, es löst sich von einer vorgegebenen, singulären Kameraperspektive und enthält doch jene Fülle von Details der Oberflächenstruktur und selbst der Bewegungsmuster, welche für die filmische Aufzeichnung so charakteristisch ist“ (ebd., 307).

Die anderen Aufzeichnungsverfahren grenzt Flückiger von der Photogrammetrie ab, da diese im Vergleich zur Fotografie weniger Parameter der Wirklichkeit erfassen (vgl. ebd.,

309). Diese Aufzeichnungsverfahren zeichnen sich durch eine „mäßige bis extreme Reduktion der aufzuzeichnenden Ausgangsdaten“ (Flückiger 2008, 309) aus. So nehmen sie „entweder nur die Farbdistribution der Oberfläche“ auf

> „wie bei fotografischen Texture Maps; mit der bildbasierten Beleuchtung nur die Beleuchtungsparameter; mit Motion Capture ausschließlich spezifische Bewegungsdaten im Raum; mit Rotoskopieren die Veränderung der Form; mit Travelling Mattes nur die zweidimensionalen Umrisse oder mit 3D-Scanning nur die statische Form“ (ebd., 309).

Auch wenn Flückiger eine indexikalische Verbindung der unterschiedlichen Aufzeichnungsverfahren zur Realität aufrechterhält, erkennt sie einen Trend zum manuellen Eingreifen des Menschen: „Mehr und mehr wird die mechanische Automation der Aufzeichnung durch menschliche Intentionen bestimmt, um explizite Daten zu gewinnen“ (ebd., 311f.).

Nachdem in diesem Kapitel einige indexikalische Produktionstechniken der VFX-Produktion vorgestellt wurden, soll nun der Dokumentarfilm *Kon-Tiki (R: Thor Heyerdahl, 1950)* mit seiner bereits angesprochenen digital realisierten Spielfilmversion *Kon-Tiki (2012)* hinsichtlich indexikalischer und ikonischer Eigenschaften und Produktionstechniken analysiert werden.

4. Kon-Tiki (1950) vs. Kon-Tiki (2012)

In seinem Buch *Signs and Meanings in the Cinema* zieht Peter Wollen nicht nur wichtige Parallelen zwischen Bazin und der Peirce‘schen Indexikalität, sondern macht auch auf Bazins Leidenschaft für den Dokumentarfilm aufmerksam. Insbesondere schwärmt Bazin für *Kon-Tiki (1950)*. „In fact, Bazin never argued the distinction between art and non-art within the cinema; his inclination was to be able to accept anything as art: thus, for example, his praise of documentary films such as Kon-Tiki […] which struck him forcefully“ (Wollen 1972, 141). Bazin scheint hin- und hergerissen von *Kon-Tiki (1950)* zu sein. Zum einen bezeichnet er ihn als den „schönste[n] aller Filme,“ zum anderen schreibt er

> „doch es gibt ihn nicht! Wie bei einer Ruine einige von Moos befreite Steine genügen, um versunkene Architekturen und Skulpturen vor uns erstehen zu lassen, wirken hier die Bilder, die wir sehen, wie Spuren eines möglichen Werks, von dem man kaum zu träumen wagt“ (Bazin 1953/1954/2004, 56).

Bazins bezieht sich hier zum einen auf den amateurhaften Umgang mit der Kamera durch die Crewmitglieder und zum anderen auf die Tatsache, dass eine kommerzielle Nutzung ihrer Filmaufnahmen ursprünglich nicht geplant war (vgl. ebd., 57).

Nichtsdestotrotz ist *Kon-Tiki (1950)* für Bazin

> „ein bewundernswerter, überwältigender Film. Warum? Weil seine Realisierung völlig identisch ist mit dem Geschehen, von dem er so unvollkommen berichtet; weil er selbst nur ein Aspekt dieses Abenteuers ist! Diese unscharfen, wackligen Bilder sind gleichsam das objektive Gedächtnis der Akteure des Dramas“ (Bazin 1953/1954/2004, 57).

Wenn nun in diesem Kapitel der Dokumentarfilm *Kon-Tiki (1950)* mit dem Spielfilm *Kon-Tiki (2012)* verglichen wird, liegt das Augenmerk auf der Frage, ob das Indexikalische oder vielleicht doch das Ikonische in diesen Filmen überwiegt. Unter Berücksichtigung von Wollens Überzeugung, dass es nur eine einzige Möglichkeit gibt, die Ästhetik des Kinos zu verstehen, nämlich indem man alle drei Kategorien eines Zeichens in die Betrachtung einbezieht, wird außerdem untersucht, welche Überschneidungen der drei Peirce’schen Zeichenkategorien in diesen beiden Filmen zu finden sind:

> „In fact, the aesthetic richness of the cinema springs from the fact that it comprises all three dimensions of the sign: indexical, iconic and symbolic. The great weakness of almost all those who have written about cinema is that they have taken one of these dimensions, made it the ground of their aesthetic, the ‚essential‘ dimension of the cinematic sign, and discarded the rest. This is to impoverish the cinema. Moreover, none of these dimensions can be discounted: they are co-present. The great merit of Peirce’s analysis of signs is that he did not see the different aspects as mutually exclusive. […] Indeed, he wanted a logic and a rhetoric which would be based on all three aspects. It is only by considering the interaction of the three different dimensions of the cinema that we can understand its aesthetic effect“ (Wollen 1972, 141).

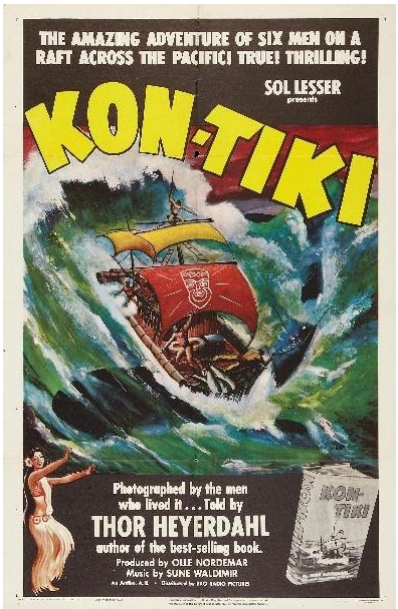

Abb. 31: Filmplakat Kon-Tiki (1950).

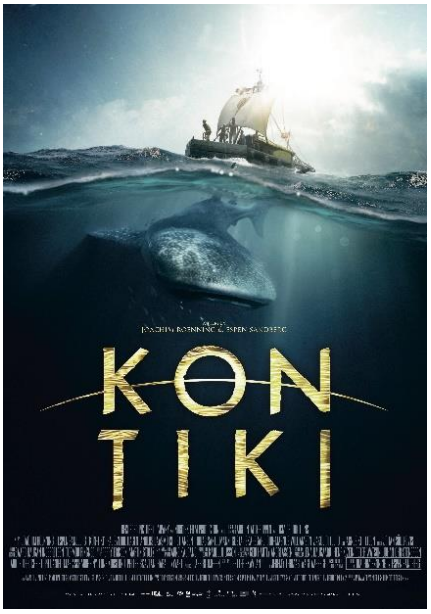

Abb. 32: Filmplakat Kon-Tiki (2012).

Als erstes muss darauf hingewiesen werden, dass hier zwei Filme unterschiedlicher Filmgattungen verglichen werden. Während es sich bei der Version von 1950 um einen

Dokumentarfilm handelt, der sich zur Aufgabe macht, die Reise Thor Heyerdahls und seiner Crew mit dem Floß Kon-Tiki auf Zelluloid festzuhalten, handelt es ich in der Version von 2012 um einen Spielfilm, der die Geschichte dieser Reise mit SchauspielerInnen nacherzählt. Bei diesem Vergleich liegen die Produktionsweisen in der Erzeugung der Bilder und weniger die gattungsspezifischen Unterschiede im Fokus der Betrachtung. *Kon-Tiki (1950)* ist als Dokumentarfilm ganz deutlich dem Indexikalischen zuzuordnen. Genauer gesagt überwiegen in ihm die indexikalischen Anteile, gegenüber den ikonischen oder symbolischen. Gleich zu Beginn des Films wird der indexikalische Aspekt dieser Dokumentation mit einleitenden Worten von Heyerdahl hervorgehoben:

> „This is the authentic film about the Kon-Tiki Expedition. We have chosen to present the film in its original form, as filmed by crew members during the expedition. Accordingly, the result is proportionate to the problems encountered by amateur photographers working onboard a rolling raft in the open sea. What is shown however, is what actually took place“ (Kon-Tiki (1950): DVD (Disc 2), 00:00:47).

Neben indexikalischer Aspekte besitzt der Dokumentarfilm auch ikonische Anteile, die nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Beispielsweise enthält er Zwischensequenzen, die nicht mit einer Filmkamera aufgezeichnet wurden, sondern vielmehr von Hand erstellte Animationen sind (s. Abb. 33–35).

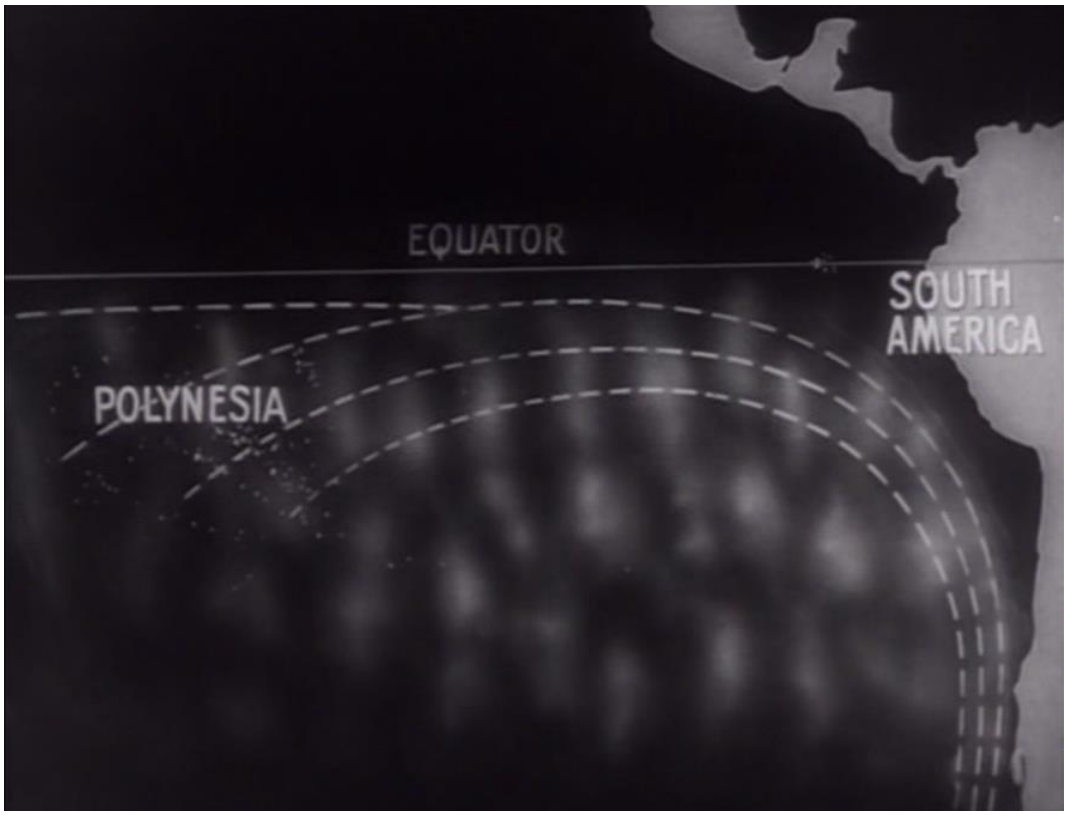

Abb. 33: Grafische Animation einer Landkarte in Kon-Tiki (1950).

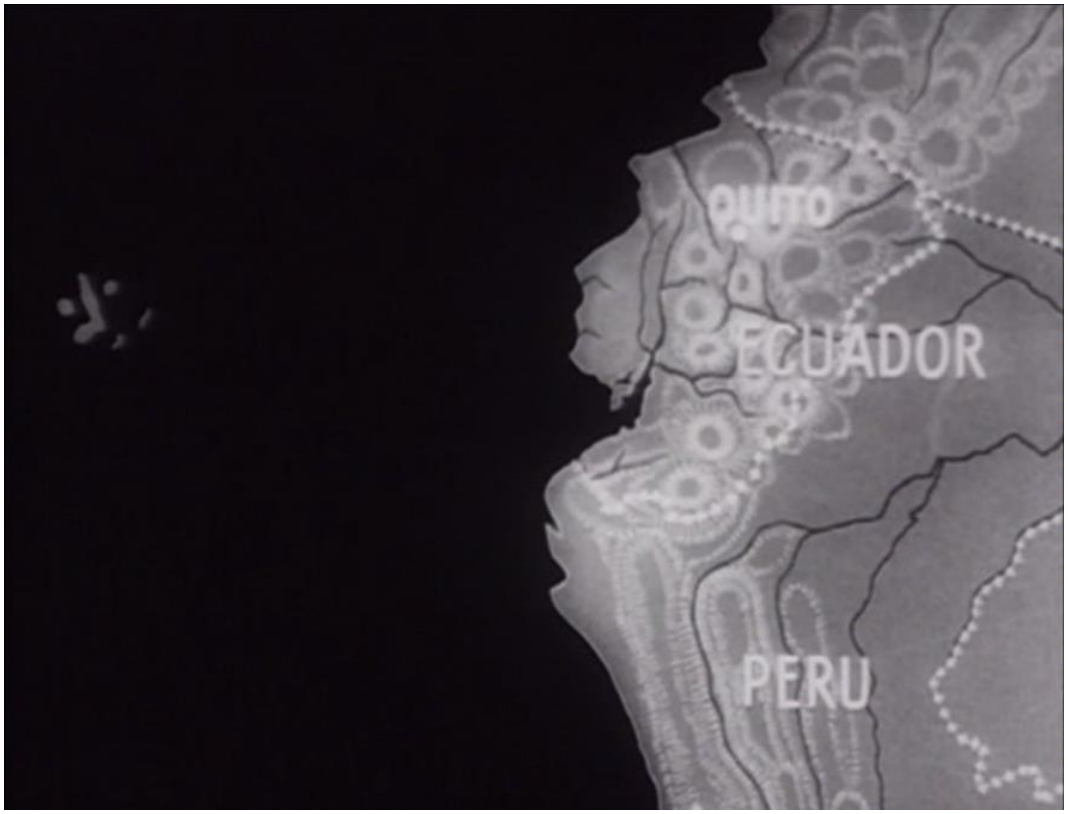

Abb. 34: Grafische Animation einer Landkarte in Kon-Tiki (1950).

Abb. 35: Grafische Animation einer Weltkugel in Kon-Tiki (1950).

In einer Sequenz werden die grafischen Bildinformationen sogar mit aufgezeichnetem Filmmaterial, durch Überblendungen, zusammen in einem Bildraum kombiniert (s. Abb. 36).

Abb. 36: Kombination aus aufgezeichneten und künstlichen Bildinformationen in Kon-Tiki (1950).

In der Version von 2012 ist der Einsatz von grafischen Elementen um ein vielfaches größer. Auch in diesem Film gibt es Sequenzen mit animiertem Kartenmaterial. Zusätzlich enthält der Film auch zahlreiche Einstellungen mit *visual effects*, die für die BetrachterInnen nicht direkt als solche erkennbar sind. Neben Sequenzen, bei denen Realfilmaufnahmen mit computergrafischen Bildanteilen kombiniert wurden, gibt es sogar Einstellungen, bei denen das gesamte Bild ausschließlich am Computer erzeugt wurde, sogenannte *full cg shots*. Im Vergleich zu dem Spielfilm aus dem Jahr 2012 besteht der Dokumentarfilm, bis auf die wenigen grafischen Sequenzen, aus Realfilmaufnahmen, die mit einer 16 mm Kamera aufgezeichnet wurden. Bazin weist, wie eingangs erwähnt, darauf hin, dass die Besatzung von Kon-Tiki, einschließlich Expeditionsleiter Thor Heyerdahl, keine Profis auf dem Gebiet des Films waren, sondern vielmehr Amateure (1953/1954/2004, 57). Daraus ergibt sich, dass der Film *Kon-Tiki (1950)* nicht frei von zahlreichen Nachbearbeitungen ist, auch wenn man dies aufgrund seines dokumentarischen Charakters und den eingangs erwähnten einleitenden Worten Heyerdahls vermuten würde. Bazin beschreibt die notwendigen Bearbeitungen folgendermaßen:

> „Sie drehten mit Stummfilmgeschwindigkeit, das heißt mit 16 Bildern pro Sekunde, während die Tonfilmprojektion 24 Bilder verlangt. So hat man die Einzelbilder mehrfach kopieren müssen, – und der Film ist so ruckartig wie eine schlechte Filmvorführung in der Provinz um 1910. Hinzu kommen noch Belichtungsfehler und vor allem, daß der Film auf 35 mm aufgeblasen wurde, was die Qualität der Aufnahmen nicht gerade verbessert“ (Bazin 1953/1954/2004, 57).

Weitere Eingriffe durch die Nachbearbeitung bezogen sich auf die Zeit. Bazin beschreibt als Beispiel die Szene in der sich ein Wal dem Floß nähert: „[A]ls sich ein Wal auf das Floß stürzte, ist das Bild so kurz, daß es am Tricktisch zehnmal kopiert werden musste, damit es überhaupt wahrzunehmen ist“ (ebd., 57). Bazin betont, dass in dem Dokumentarfilm aufgrund seiner beschränkten Möglichkeiten keinerlei Kamerafahrten oder Aufsichten realisiert werden konnten (vgl. ebd., 57). In der Spielfilmfassung fallen diese Beschränkungen durch die Digitalisierung des Filmbildes weg. Dank der Verwendung von *visual effects* verfügt er über Möglichkeiten, das Geschehen in schönen und spannenden Bildern zu erzählen. Neben vielen Totalen und Aufsichten, wurde in *Kon-Tiki (2012)* sogar eine unmögliche Kamerafahrt ausgehend vom Floß, durch die Wolken in den Himmel bis hin zum Weltraum und zurück realisiert. Eine derartige Kamerafahrt ist ganz offensichtlich mit einer realen Filmkamera nicht umsetzbar und kann nur durch den Einsatz von Computergrafik verwirklicht werden. Auch Unterwasseraufnahmen wurden in dem Film von 2012 in den meisten Fällen mit digitalen Effekten angereichert. 1950 waren Unterwasseraufnahmen mit der Technik, die die Mannschaft der Kon-Tiki zur Verfügung hatte, undenkbar. Im Dokumentarfilm hat sich alles was man sieht auch wirklich ohne Zweifel so ereignet. Beispiele liefern sämtliche im Dokumentarfilm auftauchende Tiere. Der Papagei, die Pelikane, der Wal, der Walhai, die anderen Haie, all diese Tiere sind so wie sie im Film zu sehen sind wirklich aufgezeichnet worden. Selbst wenn man sie kaum erkennen kann und vielmehr erahnen muss, waren die Tiere tatsächlich vor der Kamera. Bazin hinterfragt die Besonderheit der Tieraufnahmen beispielhaft an der Szene in der sich ein Walhai dem Floß nähert:

> „Interessiert uns der Walhai, den man im reflektierenden Wasser nur erahnt, wegen der Seltenheit des Tieres und des Schauspiels – aber man sieht ihn ja kaum! – oder eher, weil das Bild in dem Augenblick aufgenommen wurde, als eine Laune der Bestie das Gefährt hätte vernichten und Kamera und Kameramann sieben- bis achttausend Meter in die Tiefe reißen können? Die Antwort fällt leicht: Es geht nicht so sehr um die Photographie des Hais als um die der Gefahr“ (ebd., 57ff.).

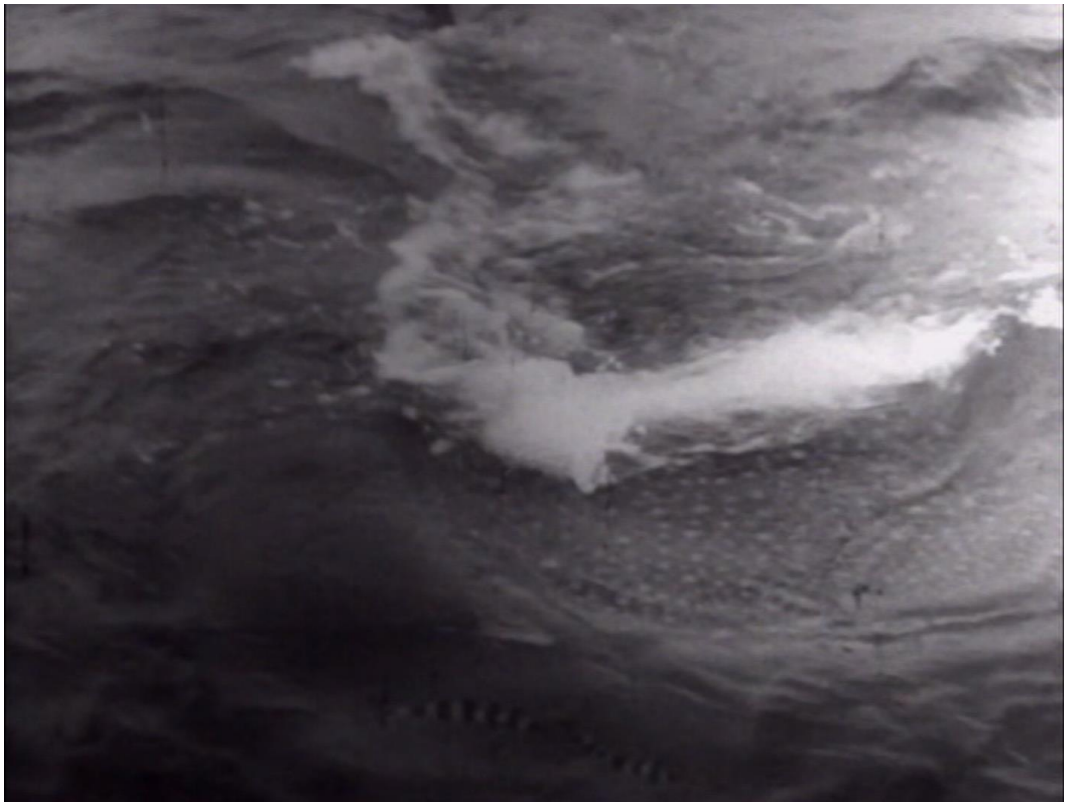

Abb. 37: Walhai in Kon-Tiki (1950).

In *Kon-Tiki (2012)* hingegen geht es bei der Darstellung des Walhais sehr wohl um eine fotografische Darstellung des Tiers, da er sehr detailliert und deutlich gezeigt wird. Dabei handelt es sich hier jedoch paradoxerweise nicht um ein fotografisches Bild, sondern um eine am Computer konstruierte Bildinformation. Der Walhai hat nicht existiert!

Abb. 38: Walhai in Kon-Tiki (2012).

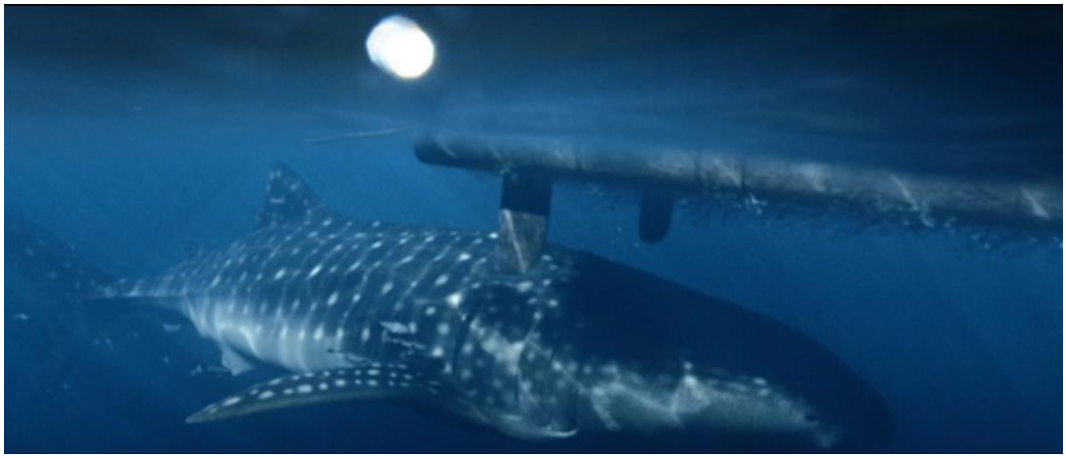

Abb. 39: Walhai in Kon-Tiki (2012).

Die Tiere sind in *Kon-Tiki (2012)* zwar, im Gegensatz zum Original, sehr gut zu erkennen und teilweise sogar in Nahaufnahmen gezeigt, doch sind die Haie, die Fische, die Krabbe, die Möwe und der Wal keine realen Tiere, sondern 3D-Modelle. In der Szene, in der der Papagei von einem Hai gefressen wird, ist selbst der Papagei, der in den übrigen Szenen wirklich auf dem Floß vor der Kamera war, nur noch ein 3D-Modell. Einen Unterschied zwischen echtem Tier und Computergrafik erkennen die ZuschauerInnen nicht.

Abb. 40: Wireframe Ansicht des 3D-Modells des Papageis.

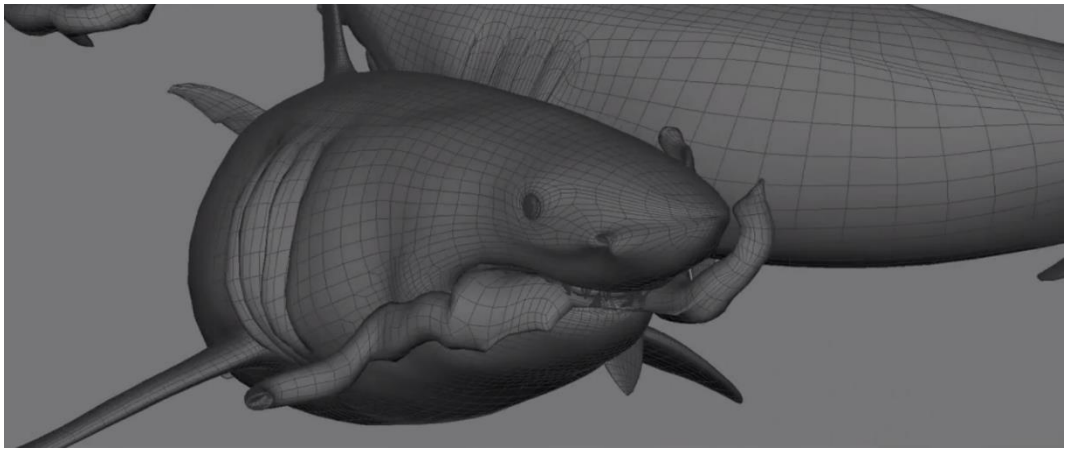

Abb. 41: Wireframe Ansicht der 3D-Modelle der Haie.

Die Haie in *Kon-Tiki (2012)* sind ein gutes Beispiel für die ikonischen Bildanteile des Films. Sie haben ein hohes Maß an Ähnlichkeit mit ihren Vorlagen aus der Natur und doch sind sie komplett von Menschenhand konstruiert und animiert. Erinnert man sich an den Vergleich des heutigen digitalen Films mit der Malerei, kann man sich hier die Erstellung der 3D-Tiere als eine Art des Malens vorstellen. Wie ein/e MalerIn der/die sich z. B. ein echtes Tier als Vorlage nehmen würde, wurden zur Erstellung der Haie Referenzfotos zu Hilfe genommen (vgl. Kon-Tiki Shark Shot Walk Trough – by ILP[17]). Der Vergleich zur Malerei kann auch auf weitere Aspekte der Erstellung der 3D-Haie übertragen werden, wie z. B. die Texturierung. Es wurden zwar teilweise Fotos[18] als Texturen verwendet, doch wurden diese stark bearbeitet oder von Hand gemalt (vgl. ebd.) (s. Abb. 42).

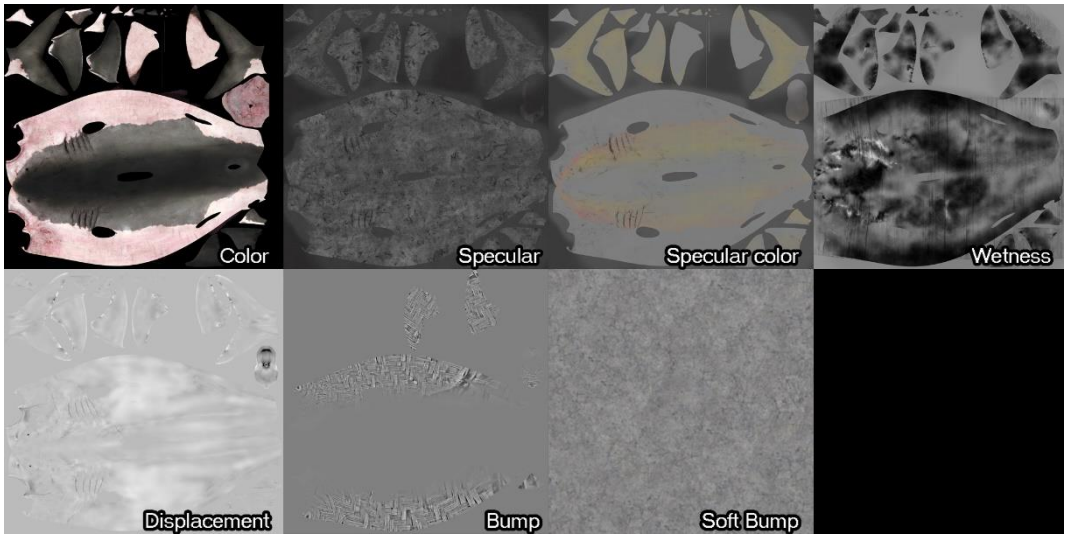

Abb. 42: Texturen der 3D-Haie aus Kon-Tiki (2012).

17 http://area.autodesk.com/tutorials/kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp
18 „To create an organic line where the shark goes from black to white, we based the border on satellite photos of coastal strips“ (Kon-Tiki Shark Shot Walk-Through – by ILP, http://area.autodesk.com/tutorials/kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp#step3).

Die realistischen Bewegungen der Haie wurden ebenfalls per Hand animiert. Hierzu dienten Referenzvideos als visuelle Grundlage nach denen die Bewegungen der 3D-Haie mit Key-Frame-Animation nachgebildet wurden (vgl. Jacobson 2013, Kon-Tiki: Real-Life Graphics for Real-Life Heroes[19]). Ebenso wie ein/e MalerIn oder jede/r andere bildende KünstlerIn, verfügen die *3D artists* über Freiheiten in der Genauigkeit der Nachbildung. So wurde für die Animation des Hais an Deck eine Mischung aus Bewegungen unterschiedlicher Haie nachgeahmt. Während sich große Haie an Land eher langsam und behäbig bewegen, sind die Bewegungen kleinerer Haie schneller und aggressiver (vgl. ebd.). Nicht nur die Bewegung, sondern auch die Größe der 3D-Haie wurde von Einstellung zu Einstellung der künstlerischen Intention für die gewünschte Wirkung angepasst (vgl. ebd.). Die 3D-Modelle der Haie haben eine große Ähnlichkeit mit ihren Vorbildern aus der Natur. Dieses hohe Maß an Übereinstimmung in der Ähnlichkeit spricht dafür, sie im Sinne Peirce‘ der Zeichenkategorie des Ikons zuzuordnen. Im Gegensatz zu den fotografischen Filmaufzeichnungen fehlt ihnen aber jeglicher direkte (kausale) Bezug zur Wirklichkeit. Während in der Dokumentation die fotografischen Bildsequenzen aus einer Einheit bezogen auf den Bildraum bestehen, sind die meisten Bilder in der Spielfilmfassung aus mehreren Teilen, unterschiedlicher Quellen, zusammengesetzt. Verdeutlichen lässt sich dies sehr gut an der Sequenz, in denen die Crew von Kon-Tiki zum ersten Mal nach ihrer langen Reise wieder Land sieht. In dem Film von 1950 sehen die ZuschauerInnen die Aufnahmen der Küste, der sich das Floß nähert.

19 https://www.youtube.com/watch?v=FK43fdnvZRQ&index=2&list=PLm2Irfq-UvZ3SKP1DTvdy3YR8FK7fC5Uy

Abb. 43: Aufnahme der Insel in Kon-Tiki (1950).

Das gesamte Bild ist so, wie man es sieht, von der Kamera aufgezeichnet worden (s. Abb. 43). In der Version von 2012 wurde im entsprechenden Filmbild die Insel nachträglich in die Filmaufnahme hinzugefügt, der Himmel angepasst und störende Bildinhalte aus der Aufnahme retuschiert (vgl. Kon-Tiki – VFX breakdowns von Storm Studios[20]) (s. Abb. 44; s. Abb. 45).

Abb. 44: Finales film still aus dem Film Kon-Tiki (2012).

[20] http://vimeo.com/48314160

Abb. 45: Source plate vom Dreh Kon-Tiki (2012).

Nicht alle VFX Produktionsweisen in *Kon-Tiki (2012)* sind bloß ikonisch. Beispielsweise wurden am Set HDR Aufnahmen aufgezeichnet (s. Abb. 46), um die Beleuchtung, wie sie am Drehort herrschte, auf die 3D-Modelle zu übertragen (s. Abb. 47). Diese Art und Weise der Nutzung von VFX ist, wie gezeigt wurde, nach Ansicht von Flückiger, dem Indexikalischen zuzuordnen. Die HDRIs geben die Lichtsituation, wie sie während dem Dreh herrschte wieder und übertragen sie auf die 3D-Modelle.

Abb. 46: Aufnahme eines HDRIs mit einer Fisheye-Linse (links) und die Aufzeichnung von Referenzfotos einer Chrome Kugel (rechts).

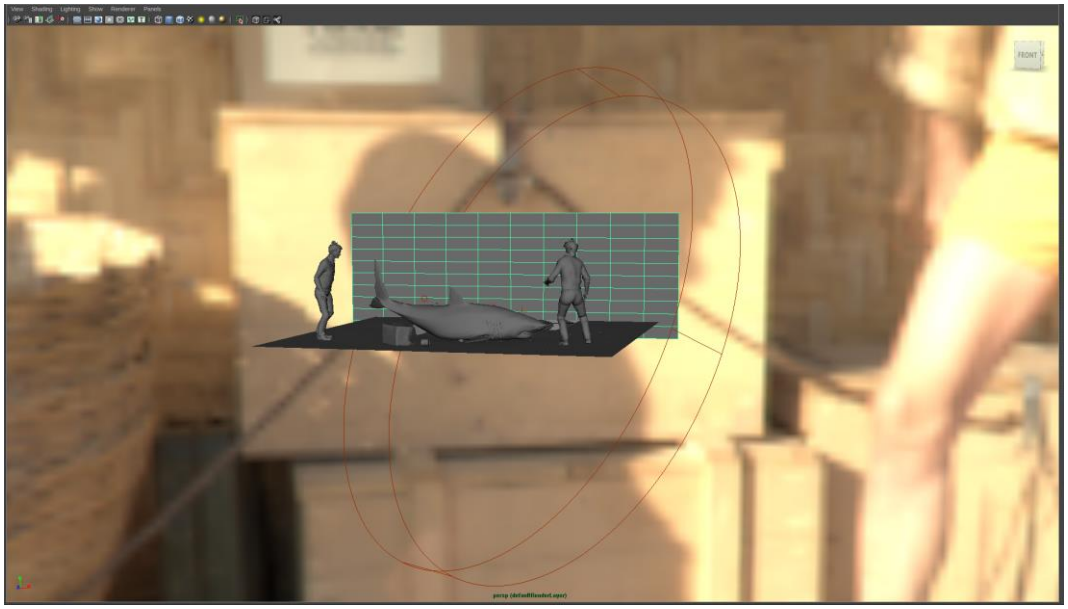

Abb. 47: Image Based Lighting in Maya mit der Renderingsoftware Vray.

Neben den zahlreichen digital-konstruierten Bildinformationen, besitzt die Spielfilmfassung auch zahlreiche klassische Filmaufnahmen, die weiterhin als indexikalisch anzusehen sind. So wurden viele Szenen wirklich auf dem kleinen Floß, auf offenem Meer gedreht. Der Co-Director Espen Sandberg erklärte die Vorteile in einem Interview: „We gain a lot from shooting the raft for real in the open ocean because it was real. The actors actual sailed the raft“ (vgl. Kon-Tiki: The Incredible True Story: Shooting in Open Water[21]).

Kon-Tiki (2012) enthält Anteile aller drei Zeichenkategorien nach Peirce. Der Teil des Films, der aus Realfilmaufnahmen mit SchauspielerInnen besteht, ist dem Indexikalischen zuzuordnen. Die zahlreichen VFX Effekte sind mehrheitlich dem Ikonischen zuzuordnen, da sie zwar ein hohes Maß an Ähnlichkeit besitzen, aber in keinem direkten Bezug zur Wirklichkeit stehen[22]. Der Film besitzt aber zusätzlich – wie jeder andere Film auch – eine symbolische bzw. narrative Ebene. Dabei wird in *Kon-Tiki (2012)* inhaltlich auffallend oft auf einen Index verwiesen, zumindest kann der Film dahingehend interpretiert werden. Einige Beispiele sind, das Zeigen auf etwas (z. B. das Zeigen auf eine Möwe, die wiederum die Nähe zu Land anzeigt), die Verwendung eines Kompasses oder die Verwendung einer 16 mm Kamera, die das Geschehen dokumentieren soll. Es scheint, als würde der Film aufgrund seines Mangels an Indexikalität versuchen, diesen Mangel seitens der inhaltlichen/symbolischen Ebene zu kompensieren. Diese Elemente werden eingesetzt, um die

[21] http://channel.nationalgeographic.com/channel/videos/shooting-in-open-water/
[22] ausgenommen der Aufzeichnung von HDRIs am Set.

Glaubwürdigkeit der VFX Elemente zu erhöhen. Das Zeigen auf die nicht wirklich existierende Möwe (und dem damit verbundenen Verweis auf nicht existierendes Land), der Kompass, der vorgibt eine vermeintlich reale Position anzuzeigen oder die Verwendung der 16 mm Kamera, die z. B. einen Walhai filmen soll, der während den Drehaufnahmen des Films gar nicht vor der Kamera existiert hat. Im Gegensatz dazu ist die Dokumentation *Kon-Tiki (1950)* als weitestgehend indexikalisch anzusehen, da das, was gezeigt wird, auch so vor der Kamera stattgefunden hat. Allerdings fehlt der Dokumentation, wie Bazin anmerkt, sehr viel an Geschichte bzw. interessanten Szenen, da sobald der Kon-Tiki Crew etwas aufregendes passiert, sie zu sehr beschäftigt ist ihr Leben zu retten, als dass sie die Situation hätten filmisch einfangen können (vgl. 1953/1954/2004, 57). So wird vieles, was in der Dokumentation an Geschehnissen vermittelt wird, lediglich von einem Erzähler aus dem Off erzählt dem die ZuschauerInnen einfach glauben müssen. Aber gerade hierin liegt für Bazin die Besonderheit dieses Films: „Denn der Film ist nicht nur das, was man sieht. Seine Unvollkommenheiten zeugen für seine Authentizität, die fehlenden Bilder sind der Negativabdruck des Abenteuers, seine eingravierte Inschrift“ (ebd., 59). Bezogen auf die Unterscheidung der Begriffe *perceptual indexicality* und *conceptual indexicality* von Mark Wolf kann man sagen, dass *Kon-Tiki (1950)*, trotz der wenigen grafischen Elemente, ein weitaus höheres Maß an *perceptual indexicality* besitzt, als die Version von 2012. Dafür weist *Kon-Tiki (2012)* aufgrund seiner vielen mit *visual effects* angereicherten Sequenzen ein hohes Maß an *conceptual indexicality* auf.

5. Zwei Alternativen zum Index: Realismus durch Bewegung und *perceptual realism*

Die folgenden Kapitel widmen sich der Kritik am Indexbegriff. Diskutiert werden zwei Positionen: Als erstes werden Gunnings Überlegungen zum Realismus durch Bewegung mit Bezug auf Christian Metz‘ These der *Impression of Reality in the Cinema* überprüft. Im Anschluss folgt Prince These des *perceptual realism*.

5.1 Gunnings Kritik am Indexbegriff und seine Alternative: Realismus durch Bewegung

Gunning bezieht sich in seinen Überlegungen zum Indexbegriff nach Peirce auf die Fotografie und verbindet mit dem Index einen Wahrheitsanspruch (vgl. 2004, 39). Für ihn liegt

der Ursprung dieses Wahrheitsanspruchs sowohl in der indexikalischen kausalen Eigenschaft als auch in der visuell akkuraten Wiedergabe der Fotografie (vgl. Gunning 2004, 41). Gunning identifiziert in der Debatte um eine digitale Revolution zwei Hauptpositionen:

> „[E]ither […] a paranoid position (photographs will be manipulated to serve as evidence of things which do not exist thereby manipulating the population to believe in things that do not exist), or […] what we might call a schizophrenic position (celebrating the release of photographic images from claims of truth, issuing in a world presumably of universal doubt and play, allowing us to cavort endlessly in the veils of Maya)“ (ebd., 41f.).

Er weist darauf hin, dass der Wahrheitsanspruch keine Eigenschaft der Fotografie ist, sondern, dass dieser Anspruch von Menschen entwickelt wurde (vgl. ebd., 42). Ein Apparat an sich kann nach Gunning weder lügen, noch die Wahrheit sagen (vgl. ebd., 42): „[A] photograph relies on people to say things about it or for it” (ebd., 42). Wenn man aber der Fotografie einen Wahrheitsanspruch zuspricht, muss man ihr zwangsläufig auch unterstellen, dass sie lügen kann (vgl. ebd., 42): „[T]he truth claim is always a claim and lurking behind it is a suspicion of fakery, even if the default mode is belief” (ebd., 42). Dem Begriff der Indexikalität steht Gunning kritisch gegenüber:

> „I am positing a phenomenological fascination with photography that involves a continuing sense of the relation between the photograph and a pre-existing reality. While this is precisely what ‚indexicality‘ supposedly involves, I am less and less sure this semiotic term provides the proper term for the experience“ (ebd., 45).

Ihm reicht der Begriff der Indexikalität als eine Erklärung für die Faszination des fotografischen Bildes nicht aus (vgl. ebd., 45): „I am not sure that the indexical explanation fully accounts for our fascination with the photographic image, its sense of perceptual richness and nearly infinite detail that strikes us as somehow more direct than other forms of representation” (ebd., 45). Gunning ist darüber hinaus skeptisch, inwieweit der Mensch im alltäglichen Gebrauch von Fotografien diese überhaupt im Sinne von Peirce als semiotische Zeichen betrachtet. Er bezweifelt zwar nicht, dass man Fotografien als Zeichen ansehen kann, insbesondere wenn es sich bei einem Foto um eine Art Andenken von einem Ort oder einer Person handelt, doch sieht er diese Bedeutung von Fotografien als zweitrangig an (vgl. ebd., 46). Für Gunning ist Wollens Übertragung der Überlegungen von Bazin auf die Semiotik von Peirce zwar einerseits brillant, andererseits birgt sie auch ein großes Problem (vgl. ebd., 46): „If Wollen’s semiotic gloss on Bazin rendered his argument more rational and understandable, it may have also cut us off from a different understanding of the power of the photograph implied in some of Bazin’s less understandable passages” (ebd., 46). Während laut Gunning das Konzept des Index nach Peirce etwas Rationales ist, verweist er auf die Beschreibungen von Bazin und Barthes, die eher etwas Irrationales beschreiben (vgl. Gunning 2004, 46):

> „The semiotic category of the index assimilates photography to the realm of the sign, and although a photograph like most anything (everything?) can be used as a sign, I think this approach prematurely cuts off the claims made by theorists like Barthes, Bazin […] that the photograph exceeds the functions of a sign and that this indeed is part of the fascination it offers“ (ebd., 48).

So heißt es bei Bazin, dass die Fotografie eine irrationale Macht besitzt, der wir glauben (vgl. 1945/2004, 37; vgl. dazu auch Gunning 2004, 46). Für Barthes hingegen ist die Fotografie Magie und keine Kunst (vgl. 1980/1989, 99; vgl. dazu auch Gunning 2004, 46). Gunning weist darauf hin, dass Peirce den Index nicht bloß auf die Bedeutung einer Spur oder eines Abdrucks begrenzte (vgl. 2007, 30). Für Gunning bezieht sich die Filmtheorie in der Betrachtung des Index nur auf einen sehr kleinen Teil möglicher Bedeutungen des Indexbegriffs (vgl. ebd., 30). Er empfindet den Begriff des Index als überholt und veraltet und sucht nach einer alternativen Betrachtungsmöglichkeit, die den Realismus des Kinos besser erfassen kann. „I also think that what we might call a diminished concept of the index may have reached the limits of its usefulness in the theory of photography, film, and new media“ (ebd., 31). Für ihn steht fest: „[T]he index may not be the best way, and certainly should not be the only way, to approach the issue of cinematic realism“ (ebd., 31). Außerdem lassen sich Bazins Aussagen nicht ohne weiteres auf *visual effects* enthaltende digitale Kinofilme anwenden:

> „[O]ne must nonetheless admit that computer-generated images (CGI) do not correspond directly to Bazin's description of the ‚luminous mold' that the still photograph supposedly depends on. But can these CGI images still be thought of as in some way indexical?“ (ebd., 34).

Der größte Skandal der Filmtheorie besteht für Gunning darin, dass oftmals fotografische Theorien nicht auch auf Animationen angewendet werden (vgl. ebd., 34). „Again and again, film theorists have made broad proclamations about the nature of cinema, and then quickly added, ‚excluding, of course, animation.'“ (ebd., 38).

Anstatt auf eine indexikalische Eigenschaft des fotografischen Bildes weitereinzugehen, hält Gunning es für die Debatte um den filmischen Realismus für sinnvoller, die Bewegung des Films näher zu untersuchen:

> „Rather than simply recycling this seemingly obvious assumption – that movies *move* – theories of cinematic motion can help us reformulate a number of theoretical and aesthetic issues, including film spectatorship, film style, and the confluence of a variety of new media“ (ebd., 38).

Für Gunning bietet die Betrachtung der Bewegung im Film auch die Möglichkeit die bisher in der Theorie ausgeschlossenen Animationsfilme zu untersuchen. Seiner Meinung nach sollte der Film vielmehr als eine Form der Animation verstanden werden (vgl. Gunning

2007, 38f.), denn dann „cinematic motion rather than photographic imagery becomes primary“ (ebd., 39). Für Gunning hat die Bewegung im Film eine ganz besondere Überzeugungsmacht: „We do not just *see* motion and we are not simply affected emotionally by its role within a plot; we *feel* it in our guts or throughout our bodies“ (ebd., 39). Gunning bezieht sich in seinen Überlegungen zum Realismus durch Bewegung u. a. auf Christian Metz und sein Essay *On the Impression of Reality in the Cinema,* insbesondere dessen These der Zuschauerpartizipation (vgl. ebd., 40):

> „We experience motion on the screen in a different way than we look at still images, and this difference explains our participation in the film image, a sense of perceptual richness or immediate involvement in the image. Spectator participation in the moving image, depends, Metz claims, on perceiving motion and the perceptual, cognitive, and physiological effects this triggers. The nature of cinematic motion, its continuous progress, its unfolding nature, would seem to demand the participation of a perceiver“ (ebd., 42).

Weiter beschreibt Gunning, Metz‘ Vorstellung, dass die Bewegung, die wir im Film sehen, real ist: Es ist

> „not a representation […]. According to Metz, what we see when we see a moving image on the screen should not be described as a ‚picture‘ of motion, but instead as an experience of seeing something truly moving. In terms of a visual experience of motion, therefore, no difference exists between watching a film of a ball rolling down a hill, say, and seeing an actual ball rolling down a hill“ (ebd., 43).

Gunning ist es jedoch wichtig zu betonen, dass diese Aussage nicht bedeutet, dass man das Filmbild mit der Realität verwechseln würde:

> „[I]t does not at all commit us to the nonsensical position that we take the cinema image for reality, that we are involved in a hallucination or ‚illusion‘ of reality that could cause us to contemplate walking into the screen, or interacting physically with the fictional events we see portrayed“ (ebd., 44).

Die theoretische Betrachtung der Bewegung im Film bietet für Gunning, im Gegensatz zum Index, die Möglichkeit, sowohl fiktionale als auch realistische Spielfilme gleichermaßen zu berücksichtigen:

> „[T]he fantastic possibilities of motion, or rather its role in rendering the fantastic believable, and I would say visceral, shows the mercurial role motion can play in film spectatorship and film style. It is this mercurial, protean, indeed *mobile* nature of cinematic motion that endows it with power as a concept for film theory and analysis. Not only does the concept of cinematic movement unite photographic-based films and traditional animated films (not mention the hybrid synthesis of photographic and animation techniques that Computer Generated Images represents), movement displays a flexibility that avoids the proscriptive nature of much of classical film theory. […] The impression of reality that cinematic movement carries can underwrite a realist film style […], a highly artificial fantasy dependent on special effects […], or an abstract visual symphony“ (ebd., 45).

Eine weitere Besonderheit der Bewegung ist für Gunning, dass „[m]otion […] need not be [sic!] realistic to have a ‚realistic‘ effect, that is, to invite the empathic participation, both imaginative and physiological, of viewers“ (2007, 46). Gunning sieht in dem theoretischen

Ansatz von Metz eine Befreiung von der indexikalischen Betrachtung des Mediums Film:

> „Unlike the literalness of pointing to an actual individual that a narrow adherence to the diminished indexical theory of film and photography forces on us, as Metz emphasizes, the cinematic impression of reality affects the diegesis, the fictional world created by the film, and thus escapes the straitjacket of exclusive correspondence or reference to any preexisting reality“ (ebd., 46).

Im Gegensatz zum Index, der in der Vorstellung einer fotografischen Spur auf ein Objekt oder ein Ereignis in der Vergangenheit verweist, verweise Metz‘ Konzept auf die Sensation der Gegenwart (vgl. ebd., 47).

> „The indexical argument can be invoked most clearly (and usefully) for films used as historical evidence. It remains unclear, however, how the index functions within a fiction film, where we are dealing with a diegesis, a fictional world, rather than a reference to a reality“ (ebd., 47).

Bezogen auf den Vergleich zwischen der Dokumentation *Kon-Tiki (1950)* und der Spielfilmversion von 2012, wäre demnach auch für Gunning das Original im Sinne eines historischen Beweises als indexikalisch anzusehen. Dass die Spielfilmversion aus dem Jahr 2012 als realistisch wahrgenommen wird, ließe sich z. B. mit den realistischen Bewegungen der Haie erklären. Gunning betont, wie auch schon Doll, dass für die Betrachtung des Index ein technisches Vorwissen der ZuschauerInnen über die Filmproduktion vorhanden sein muss:

> „The effect of an index in guaranteeing the actual existence of its reference depends on the one who makes this connection invoking a technical knowledge of photography, understanding the effect of light on the sensitive film. Metz’s cinematic impression of reality depends on ‚forgetting‘ (that is, on distracting the viewer’s attention away from – not literally repressing the knowledge of) the technical process of filming in favor of an experience of the fictional world as present. As he claims, ‚The movie spectator is absorbed, not by a ‚has been there‘ but by a sense of ‚There it is‘‘“ (ebd., 47).

Gunning möchte dem Index seine Daseinsberechtigung in der Filmtheorie nicht völlig absprechen, doch glaubt er, dass der Index die Aufgabe, die er von der Filmtheorie aufgebürdet bekommen hat, nicht erfüllen kann (vgl. ebd., 47):

> „Motion, I am arguing, needs to be taken more seriously in our exploration of the nature of film and our account of how film style functions. At the same time, giving new importance to movement (or restoring it) builds a strong bridge between cinema and the new media that some view as cinema’s successors“ (ebd., 48).

Nachdem nun mit Gunning eine Alternative zum Index aufgezeigt wurde, in der die Wahrnehmung eine entscheidende Rolle spielt, wird dieser Aspekt der realistischen Wahrnehmung fiktiver, insbesondere digital konstruierter Bildinformationen in dem folgenden Konzept des *perceptual realism* von Prince weiter ausgebaut.

5.2 Prince' Alternative zum Index: *perceptual realism*

Wie schon Gunning hält auch Prince das Konzept des Index hinsichtlich der filmtheoretischen Debatte um die realistische Eigenschaft des Mediums Film als nicht ausreichend und nicht geeignet:

> „The obvious paradox here – creating credible photographic images of things which cannot be photographed – and the computer-imaging capabilities which lie behind it challenge some of the traditional assumptions about realism and the cinema which are embodied in film theory" (1996, 28).

Für Prince wurde der Realismus in der Filmtheorie bisher hauptsächlich hinsichtlich seiner referentiellen Eigenschaft untersucht und weniger bezogen auf die Wahrnehmung (vgl. ebd., 28). Prince sieht in den heutigen *visual effects* eine große Herausforderung für die Vorstellung eines indexikalischen Fotorealismus (vgl. ebd., 29). Digitale Bilder besitzen „a flexibility that frees it from the indexicality of photography's relationship with its referent" (ebd., 30). Ausgehend von dieser Befreiung des Fotografischen von der Indexikalität geht Prince der Fragen nach, welche Art Realismus digitale Spielfilme besitzen und welche Alternative es zum Konzept der Indexikalität in der Filmtheorie gibt (vgl. ebd., 30). Die Tatsache, dass heutzutage die digitale Bildbearbeitung den *VFX artists* die Möglichkeit bereitstellt, künstliche Realitäten zu erschaffen, die so aussehen, als seien sie fotografiert worden, bringt Prince dazu, anstatt einem Konzept zu folgen, das auf dem Index basiert, ein Konzept zu entwickeln, das den Fokus auf eine visuelle Übereinstimmung zwischen Gesehenem und der persönlichen Erfahrung legt. „Such a model will enable us to talk and think about both photographic images and computer-generated images and about the ways that cinema can create images that seem alternately real and unreal" (ebd., 31). Prince identifiziert im digitalen Filmbild visuelle Signale, die die ZuschauerInnen während der Rezeption mit persönlichen Erfahrungen abgleichen (vgl. ebd., 31):

> „These include iconic and non-iconic visual and social cues which are structured into cinematic images in ways that facilitate comprehension and invite interpretation and evaluation by viewers based on the salience of represented cues or patterned deviations from them" (ebd., 31).

Diese visuellen und sozialen Signale vermitteln für Prince z. B. Informationen über die Größe von Objekten sowie über ihre Position im Raum, ihre Texturierung und die hohe Dichte an Details, das Verhalten des Lichts bei der Interaktion von CG Elementen mit Realfilmanteilen, die Prinzipien der Anatomie und der Bewegung sowie über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten von dynamischen Systemen, wie z. B. Wasser oder Feuer (vgl. Prince 2012, 32): „Digital tools give filmmakers an unprecedented ability to replicate and emphasize these cues as a means for anchoring the scene in a perceptual reality that the

viewer will find credible because it follows the same observable laws of physics as the world s/he inhabits" (ebd., 32). In dieser Betrachtung des Realismus im Film ist die referentielle Eigenschaft des Dargestellten, der Index, nicht mehr wichtig (vgl. ebd., 32). Prince geht es vielmehr um die Frage nach „the kinds of linkages that connect the represented fictionalized reality of a given film to the visual and social coordinates of our own three-dimensional world, and this can be done for both ‚realist' and ‚fantasy' films alike" (1996, 32). Das erklärt auch, warum für Prince selbst unrealistische Bilder als realistisch empfunden werden können (vgl. ebd., 32). „Unreal images are those which are referentially fictional" (ebd., 32). *Referentially fictional* sind für Prince beispielsweise die Dinosaurier in *Jurassic Park (R: Steven Spielberg, 1993)*. „[D]inosaurs obviously refer to creatures that once existed, but as *moving photographic images* they are referentially fictional. No dinosaurs now live which could be filmed doing things the fictionalized creatures do in *Jurassic Park*" (ebd., 32). Im Gegensatz zu *referentially fictional images* gibt es nach Prince auch sogenannte *referentially realistic images*. „[R]eferentially realistic images bear indexical and iconic homologies with their referents. They resemble the referent, which, in turn, stands in a causal, existential relationship to the image" (ebd., 32). Prince' Definition für ein *perceptual realistic image* lautet folgendermaßen: „A perceptual realistic image is one which structurally corresponds to the viewer's audiovisual experience of three-dimensional space" (ebd., 32). Dementsprechend sind die Dinosaurier aus *Jurassic Park* zwar einerseits auf der referentiellen Ebene falsch bzw. nicht realistisch, da zu der Zeit in der wir leben keine Dinosaurier mehr auf der Erde existieren und somit nicht gefilmt worden sein können und sich deshalb auch nicht auf einen Referenten indexikalisch beziehen, andererseits sind sie auf der Ebene der Wahrnehmung der ZuschauerInnen durchaus realistisch (vgl. Prince 2012, 32). Prince führt seine Überlegungen am Beispiel von *Jurassic Park* weiter aus. Niemand hat je einen lebenden Dinosaurier gesehen, nicht einmal PaleontologInnen wissen genau wie sie sich bewegen oder verhalten und doch wirken die Dinosaurier aus *Jurassic Park* sehr realistisch:

> „They interact in relatively convincing ways with the live actors in a space that bonds the domains of live action and digital animation […]. And because they are perceptually realistic, they are able to compel belief in the fictional world of the film in ways that traditional special effects could not accomplish" (Prince 2012, 32f.).

Für Prince ist die Erzeugung von Wahrnehmungsrealismus (*perceptual realism*) eines der Hauptziele der *VFX artists* (vgl. ebd., 33; vgl. dazu auch 34).

> „Perceptual realism […] designates a relationship between the image or film and the spectator, and it can encompass both unreal images and those which are referentially realistic. Because of this, unreal images may be referentially fictional but perceptually realistic" (Prince 1996, 32).

Für Prince ist der filmtheoretische Begriff des Index nicht mehr notwendig:

> „When lighting a scene becomes a matter of painting pixels, and capturing movement is a function of employing the correct algorithms for mass, inertia, torque, and speed […], indexical referencing is no longer required for the appearance of photographic realism in the digital image“ (ebd., 32f.).

Den Realismus nicht realer Filmbilder kann der Indexbegriff nicht erklären „but a correspondence-based approach can“ (ebd., 34). Auch wenn Prince das Konzept der Indexikalität für die Betrachtung des Realismus im Film als nicht mehr zwingend notwendig betrachtet, räumt er ihm doch noch eine gewisse Bedeutung ein:

> „Yet indexicality remains an important point of origin even for perspectives that reincorporate it as a variant of illusionism, of the cinema's ability to produce a reality-effect. […] Digital imaging exposes the enduring dichotomy in film theory as a false boundary. It is not as if cinema either indexically records the world or stylistically transfigures it. Cinema does both“ (ebd., 35).

Sicherlich bietet Prince‘ Konzept des *perceptual realism* gute und besonders flexible Möglichkeiten, den Realismus in digital konstruierten Spielfilmen zu erklären. Doch bezieht sich dieses Konzept, um es mit den Worten von Peirce zu sagen, hauptsächlich auf die ikonische Eigenschaft des Kinos. Daher unterstützt dieses Konzept die Aussagen, dass das heutige Kino der Malerei sehr nahe steht. „Unreal images have never before seemed so real” (ebd., 34). Dies galt 1996 und gilt vor allem auch für die Filme heute und sicherlich auch für die Zukunft.

6. Conclusio

Die vorliegende Masterarbeit ging von der Frage aus, ob aufgrund des enormen Einsatzes von *visual effects* in aktuellen Kinofilmen, die Indexikalität des filmischen Mediums verloren geht oder ob sich gerade durch diese visuellen Effekte ganz neue Formen der Indexikalität entwickelt haben.

Die Filmtheorie verwendet den Begriff der Indexikalität hauptsächlich im Sinne einer physikalischen Verbindung zwischen Abbildung und Gegenstand in Form eines Abdrucks oder einer Spur. Dass dies jedoch eine stark vereinfachte Definition des Indexbegriffs ist, wurde mit Tom Gunning gezeigt, der in seiner Kritik auf den ursprünglichen Kontext bei Charles Sanders Peirce hinweist, aus dem der Begriff gerissen wurde. Nachdem diese Arbeit anhand der Texte des Semiotikers die Herkunft des Begriffs dargelegt hat, wurde deutlich, dass der Index innerhalb einer umfangreichen Zeichentheorie zu betrachten ist, in der neben ihm zwei weitere Zeichenkategorien existieren: Ikon und Symbol. Während Peirce den Indexbegriff als Teil dieser dreifachen Unterteilung eines Zeichens entwickelt und zahlreiche Zeichen unterschiedlichster Art diesen einzelnen Kategorien zuspricht, bezieht sich die Filmtheorie lediglich auf ein paar wenige Passagen von Peirce, in denen er die Fotografie explizit als ein Beispiel unter vielen benutzt. Da innerhalb der Filmtheorie diese Passagen über die Fotografie als Rechtfertigung für die Verwendung des Indexbegriffs bezogen auf den (analogen) Film dienen, wurde die Bedeutung der Fotografie für den Film dargelegt. Anhand der Texte der Theoretiker Roland Barthes und André Bazin wurde zum einen die Nähe zum zeichentheoretischen Indexbegriff von Peirce in der Fotografie/Filmtheorie verdeutlicht und zum anderen die unterschiedliche Auffassung der Bedeutung der Fotografie für den Film exemplarisch diskutiert. Es wurde gezeigt, dass Barthes‘ Noema der Fotografie, das „Es-ist-so-gewesen!“, als eine Umschreibung des Peirce’schen Indexbegriff interpretiert werden muss. Anhand von Barthes‘ Texten wurde außerdem deutlich gemacht, dass der Phänomenologe die analoge Fotografie als unverfälschte Wiedergabe der Wirklichkeit ansieht. Seine Abneigung gegenüber dem Medium Film, das seiner Meinung nach eben nicht wie die Fotografie, das „Es-ist-so-gewesen!“ bezeuge, sondern lediglich den Anschein erwecke, das Gezeigte habe so stattgefunden, führte zu ersten Zweifeln an der Verwendung des Indexbegriffs bezogen auf den Film. Als Gegenposition griff die vorliegende Arbeit Bazins Auffassung auf, dass der Film die Vollendung der Fotografie sei und stellte sie Barthes Äußerungen gegenüber. So wurde deutlich, dass der Film die gleichen Mechanismen benutzt wie die Fotografie, ihr jedoch Zeit hinzufügt. Trotz dieser gegensätzlichen

Ansicht, konnten zahlreiche Parallelen zwischen Barthes und Bazin aufgezeigt werden. Ebenso wie bei Barthes existieren Parallelen zwischen Bazins Aussagen und denen von Peirce. Diese wurden mit Hilfe des Autors Peter Wollen herausgearbeitet. Sowohl Barthes, als auch Bazin, betonen die Objektivität des fotografischen Mediums, die kein anderes visuelles Medium besitzt. Die Malerei beispielsweise ist geprägt durch die subjektive Intention des Künstlers. Da Bazin diese Objektivität mit einer Abwesenheit des Menschen gleichsetzt, wurde der Unterschied zum digitalen Film aufgezeigt: Während im analogen Film, die Bilder automatisch von der Kamera aufgezeichnet wurden, werden die Filmbilder heutzutage stark nachbearbeitet und zu einem Großteil mit computergenerierten Bildanteilen zusammengefügt. Die Abwesenheit des Menschen ist im digitalen Prozess der Bilderzeugung der Filmproduktion nicht mehr gegeben.

Die Diskussion der Argumente von Barthes und Bazin, machte deutlich, dass sich der Indexbegriff durchaus auf den analogen Film anwenden lässt; sich für das Medium im digitalen Zeitalter jedoch weniger eignet. Durch die Digitalisierung des Films wurde seine Indexikalität in Frage gestellt. In der Filmtheorie finden sich dazu zahlreiche unterschiedliche Positionen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Positionen von Tom Gunning, Sebastian Richter, Martin Doll, Lev Manovich, William J. Mitchell, Stephen Prince, John Belton, Peter Lunenfeld, Mark Wolf, Braxton Soderman und Barbara Flückiger betrachtet und Indizien zusammengetragen, von denen einige für einen Verlust des Index, andere für dessen Erhalt sprechen. Die Auffassung, dass das Indexikalische des Films allein aufgrund der digitalen Form des aufgezeichneten Materials verloren gehe, konnte mit Gunning entkräftet werden. Er machte deutlich, dass sich durch die Digitalisierung nichts an der Aufzeichnung der Wirklichkeit geändert hat. Das aufgezeichnete Filmbild gibt die gleichen Lichtintensitäten, wie sein analoger Vorgänger wieder. Die diskrete Form der numerisch gespeicherten Daten unterscheidet sich bezogen auf den Index nicht von der kontinuierlichen Form des chemischen Filmstreifens. Allerdings wird mit der Digitalisierung von Bildern auch die einfache Möglichkeit ihrer Manipulierbarkeit mit Hilfe des Computers gleichgesetzt. Zur Unterstützung von Gunnings Ausführungen wurde Doll hinzugezogen, der sich mit Gunning einig ist, dass das Vertrauen in die Bilder vor allem aufgrund von Manipulationen, im Rahmen seriöser Berichterstattung wie im Journalismus, unterwandert wird. Mit Doll wurde außerdem gezeigt, dass Bildmanipulationen bereits in analogen Bildern üblich waren, ohne dass der Fotografie das Indexikalische abgesprochen wurde. Dass sich die analogen Manipulationstechniken nicht von digitalen Manipulationen in der Filmproduktion unterscheiden, wurde vom Autor dieser Arbeit mit dem Vergleich zwischen Dolls Beispiel des

vermeintlichen Gruppenfotos *The Two Ways of Life (1857)* von Oscar Gustave Reijlander und dem in gleicher Weise aus Einzelbildern zusammengestellten Filmbildes aus *The Wolf of Wall Street (2013)* veranschaulicht. Ein weiteres Beispiel für diese Form der Bildmanipulation, wurde anhand zweier Szenen des Masterabschlussprojekts *4000 Mile Stare* gezeigt. Auch wenn es Manipulationen bereits im analogen Zeitalter gab, stellt jegliche Art der nachträglichen Veränderung des aufgezeichneten Materials die Indexikalität des (analogen wie auch digitalen) Filmbildes infrage. Nachdem die Aufmerksamkeit durch die beiden Filmbeispiele bereits auf die Zusammensetzung des Filmbildes gelenkt wurde, wurde anschließend diese Zusammensetzung des Bildes als ein weiteres Indiz für einen Verlust der Indexikalität herangezogen. Der digitale Film steht nicht mehr für eine Aufzeichnung der Wirklichkeit, sondern für eine Konstruktion des Bildes. Das Filmbild kann nicht mehr als eine Einheit aufgefasst werden. Vielmehr ist das Filmbild aus hunderten Puzzleteilen, aus unterschiedlichen Quellen zusammengesetzt. Diese Auffassung, die mit Aussagen von Prince und Belton belegt werden konnte, widerspricht der Vorstellung Bazins, für den das Filmbild eine geschlossene Einheit darstellte. Das zusammengesetzte Filmbild entspricht nicht mehr eins-zu-eins der Realität zum Zeitpunkt der Aufnahme am Drehort. Also ist Peirce‘ Indexbegriff, der explizit eine eins-zu-eins-Korrespondenz zwischen Abbild und Gegenstand fordert, nicht mehr ohne weiteres auf den digitalen Film anwendbar. Da die Filmbilder nicht mehr lediglich – ohne Eingriff des Menschen – mit einem fotografischen Apparat aufgezeichnet werden, sondern exzessive durch *VFX artists* nachbearbeitet und zu einem Großteil manuell am Computer erzeugt werden, wird die eingangs dargelegte Abgrenzung der Fotografie und des Films von der Malerei, die von Barthes und Bazin, hervorgehoben wurde, hinterfragt. Diese Abgrenzung schlägt in der heutigen Filmtheorie, wie mit Manovich gezeigt werden konnte, ins Gegenteil um: Film ist Malerei!

Da Manovich den Film als eine Form der Malerei bezeichnet und Peirce die Malerei explizit als ein Beispiel der Zeichenkategorie des Ikons anführt, kann der digitale Film nicht länger als indexikalisch bezeichnet werden. Jedoch existieren auch Gegenpositionen, die den Indexbegriff nicht völlig aufgeben wollen. Mit Hilfe der beiden Autoren Mark Wolf und Braxton Soderman konnte gezeigt werden, dass selbst in der manuellen Erzeugung computergrafischer Bilder eine ganz eigene Form der Indexikalität zu finden ist. Wolfs zweifache Unterscheidung der Indexikalität in *perceptual indexicality* und *conceptual indexicality* macht den Unterschied zwischen der ursprünglichen Auffassung des Index und seiner Anpassung auf die Computergrafik deutlich. Während sich der Begriff *perceptual indexicality* auf alle bisherigen visuellen Medien wie Fotografie und Film bezieht, bezieht

sich *conceptual indexicality* auf die Computergrafik. Wolfs Vorstellung dass bei der Computergrafik eine Verbindung zwischen gerenderten Bild und zugrundeliegendem Programmcode existiert, wurde von Braxton Soderman aufgegriffen und weiterentwickelt. Mit Soderman konnten die Aussagen von Wolf mit den Aussagen von Peirce in Verbindung gebracht werden und für die Computergrafik eine angepasste Form des Index vorgestellt werden. Während bei Peirce die Fotografie bzw. der Film neben dem indexikalischen auch einen ikonischen Bezug zu seinem Referenten besaß, bezieht Soderman bei der Computergrafik die Ähnlichkeit nicht mehr auf ihren Referenten (dem Programmcode): Das im gerenderten Bild Dargestellte weist visuell keine Ähnlichkeit mit dem Programmcode, dem es zugrunde liegt, auf. Neben der Indexikalität, bezogen auf die Bilderzeugung beim Rendering, existieren weitere Auffassungen für einen Erhalt des Index innerhalb bestimmter Produktionstechniken der VFX Produktion.

Konkrete Beispiele indexikalischer Produktionstechniken konnten mit Hilfe der Autorin Barbara Flückiger und dem Autor Stephen Prince vorgestellt werden. Dabei handelt es sich um Aufzeichnungsverfahren, die unterschiedliche Parameter der Wirklichkeit verarbeiten. Im Gegensatz zur Filmaufzeichnung, können so z. B. dreidimensionale Formen oder Bewegungsdaten aufgezeichnet werden. Obwohl Flückiger diese Verfahren als indexikalisch bezeichnet, muss sie zugeben, dass sie nicht ohne das Eingreifen des Menschen, in Form von zahlreichen Nachbearbeitungen, auskommen. Nach Manovich bedeuteten diese manuellen Nachbearbeitungen, dass diese Verfahren nicht indexikalisch sondern ikonisch sind. Für Prince stellt die Nachbearbeitung allerdings keinen Verlust des Index dar, wie anhand seines Beispiels des 3D-Scans von Brad Pitt in *The Curious Case of Benjamin Button (2008)* demonstriert wurde. Der Autor dieser Thesis kann sich Prince‘ Argumentation allerdings nicht anschließen. Sähen die ZuschauerInnen auf der Leinwand wirklich den 3D-Scan von Brad Pitt, bliebe der Index erhalten. Doch das im Film verwendete 3D-Modell ist stark umgearbeitet worden und muss, nach Manovichs aufgezeigter Nähe des digitalen Films zur Malerei, dem Ikon zugeordnet werden.

Anhand der Gegenüberstellung der beiden Filme *Kon-Tiki* konnte verdeutlich werden, wie sich das Medium von einer Aufzeichnung der Wirklichkeit hin zu einer Konstruktion von Bildern verändert hat, die sich von fotografischen Bildern nicht unterscheiden lassen. Während der analog gedrehte Dokumentarfilm *Kon-Tiki (1950)* die Dinge exakt so zeigt, wie sie auch wirklich auf dem Floß stattgefunden haben, ließen sich anhand von *Kon-Tiki (2012)* die zusammengetragenen Indizien für den Verlust des Index exemplarisch zeigen.

Der Film enthält zahlreiche Bildmanipulationen und besteht zum Großteil aus vielen verschiedenen zusammengesetzten Bildinformationen. Die Nähe zur Malerei konnte explizit an der Erstellung der 3D-Modelle der Haie demonstriert werden. Weiter konnten Wolfs Begriffe *perceptual indexicality* dem Film von 1950 und *conceptual indexicality* der Version von 2012 zugeordnet werden.

An allen in dieser Arbeit genannten Filmen wurde deutlich, dass der digitale Film eine Herausforderung für die Verwendung des Indexbegriffs für die Filmtheorie darstellt. Gerade weil in der heutigen Filmproduktion, der Anteil der Computergrafik immer stärker wächst und sich durch alle Genres gleichermaßen zieht, ist die Filmtheorie gefordert auf diese Veränderungen zu reagieren. Daher wurde die Kritik an dem Indexbegriff, exemplarisch anhand Gunnings Alternative *Realismus durch Bewegung* und Prince' *perceptual realism* vorgestellt. Mit Rückgriff auf Manovichs These des *uneven developments* und seiner Prognose, dass sich in entfernter Zukunft auch das äußere Erscheinungsbild des Filmbildes, beeinflusst durch die *internal structure*, ändern kann, und sich somit von seinem Vorgänger der Fotografie löst, ist es gut vorstellbar, dass der Indexbegriff in der zukünftigen filmtheoretischen Auseinandersetzung immer mehr an Bedeutung verliert. Konzepte, die sich, wie Prince' *perceptual realism* auf eine Ähnlichkeitsbeziehung zwischen Abbild und Gegenstand/Erfahrung konzentrieren, also den Ikon betonen, sind im Zusammenhang mit computergrafischen Bildern sinnvoller.

Der digitale Film ist inzwischen zu einer Mischform aus einer klassischen Aufzeichnung der Wirklichkeit und der Malerei sehr nahestehenden Praktiken der manuellen Konstruktion ikonischer Bildanteile geworden. Auch wenn dem Filmbild durch bestimmte Verfahren, sei es durch Realfilmaufnahmen oder bestimmte Verfahren in der Postproduktion, ein Index zugrunde liegt, wird das Indexikalische durch die vielen Nachbearbeitungen in der Postproduktion überlagert. Über dem Index liegt eine dicke Schicht des Ikons. Was die ZuschauerInnen im Kino auf der Leinwand sehen ist unserer Wahrnehmung der Realität zwar sehr ähnlich, doch nicht mehr direkt von ihr bestimmt. Das menschliche Eingreifen ist in allen Produktionsschritten heutiger Kinofilme präsent. Dies gilt sowohl für Filmaufnahmen, die durch das Compositing mit künstlichen Bildinformationen ergänzt und durch das Color Grading bearbeitet werden, als auch für die Produktion von *visual effects*. Beispielsweise werden HDRIs nachträglich retuschiert und liefern eine Grundbeleuchtung, die in den meisten Fällen durch zusätzliche virtuelle Lichter im 3D-Raum ergänzt wird. Die mit Hilfe von 3D-Scanning oder Photogrammetrie erzeugten 3D-Modelle, werden durch

händisches Modellieren überarbeitet, korrigiert und an die Anforderungen der Produktion angepasst. Viele 3D-Modelle werden komplett von Hand erstellt. Bewegungsdaten, die durch Motion-Capture aufgezeichnet wurden, müssen durch Key-Frame-Animation überarbeitet werden, da sie manchmal nicht dynamisch genug wirken. Manchmal entsprechen diese aufgezeichneten Daten nicht den Proportionen der 3D-Charaktere, denen sie Leben einhauchen sollen, sodass Skalierungen und weitere Anpassungen notwendig sind. Ein Unterschied zwischen Key-Frame-Animation und Motion-Capture Daten ist im fertigen Film nicht mehr zu erkennen. Auch bei der Verwendung von Fotografien als Texturen sind manuelle Retuschen und Bearbeitungen notwendig. So müssen beispielsweise mögliche Beleuchtungsunterschiede, wie ungewollte Schatten, ausgeglichen werden. Oft werden auch mehrere Fotografien in einer Textur kombiniert, markante Merkmale übermalt oder neue Details hinzugefügt. Im digitalen Film vermischt sich die indexikalische Aufzeichnung mit der ikonischen Nachbearbeitung und geht in ihr unter. Als würde man eine analoge Fotografie, wie z. B. ein Polaroid, mit analogen Werkzeugen, wie Pinseln oder Stiften, bearbeiten und übermalen, bis fast nichts mehr von der ursprünglichen Fotografie zu sehen ist. Das Ikon überdeckt den Index.

Literaturverzeichnis

Bücher

Barthes, Roland (1980/1989): *Die helle Kammer. Bemerkung zur Photographie*. Übers. von Dietrich Leube. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Barthes, Roland (1964/2010): *Rhetorik des Bildes*. In: Stiegler, Bernd (Hg.): *Texte zur Theorie der Fotografie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, 78–94.

Barthes, Roland (1979/2010): *Wirklichkeits- oder vielmehr Realitätseffekt (Lacan)*. In: Stiegler, Bernd (Hg.): *Texte zur Theorie der Fotografie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, 95–101.

Bazin, André (1945/2004): *Ontologie des photographischen Bildes*. In: Bazin, André / Fischer, Robert (Hg.): *Was ist Film?*. Aus dem Frz. von Robert Fischer. Mit einem Vorwort von Tom Tykwer und einer Einleitung von François Truffaut. Berlin: Alexander Verlag, 33–42.

Bazin, André (1946/2004): *Der Mythos vom totalen Film*. In: Bazin, André / Fischer, Robert (Hg.): *Was ist Film?*. Aus dem Frz. von Robert Fischer. Mit einem Vorwort von Tom Tykwer und einer Einleitung von François Truffaut. Berlin: Alexander Verlag, 43–49.

Bazin, André (1953/1956/2004): *Schneiden verboten!. Crin Blanc (Der weisse Hengst), Le Ballon Rouge (Der rote Ballon), Une Fée pas comme les autres (Die unsichtbare Fee)*. In: Bazin, André / Fischer, Robert (Hg.): *Was ist Film?*. Aus dem Frz. von Robert Fischer. Mit einem Vorwort von Tom Tykwer und einer Einleitung von François Truffaut. Berlin: Alexander Verlag, 75–89.

Bazin, André (1953/1954/2004): *Der Film und die Erforschung der Erde*. In: Bazin, André / Fischer, Robert (Hg.): *Was ist Film?*. Aus dem Frz. von Robert Fischer. Mit einem Vorwort von Tom Tykwer und einer Einleitung von François Truffaut. Berlin: Alexander Verlag, 50–60.

Doll, Martin (2012): *Entzweite Zweitheit?. Zur Indexikalität des Digitalen*. In: Segeberg, Harro (Hg.): *Film im Zeitalter Neuer Medien II. Digitalität und Kino. Mediengeschichte des Films*. Band 8. München: Wilhelm Fink Verlag, 57–86.

Flückiger, Barbara / Brinckmann, Christine N. (Hg.) (2008): *Visual Effects. Filmbilder aus dem Computer.* Zürcher Filmstudien. Marburg: Schüren Verlag GmbH.

Geimer, Peter (2009³): *Theorien der Fotografie zur Einführung*. Hamburg: Junius Verlag GmbH.

Löffler, Petra (2000): *Fotorealismus*. In: Schnell, Ralf (Hg.): *Metzler Lexikon Kultur der Gegenwart. Themen und Theorien, Formen und Institutionen seit 1945*. Stuttgart / Weimar: J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH, 163.

Lunenfeld, Peter (2000/2010): *Digitale Fotografie. Das dubitative Bild*. In: Stiegler, Bernd (Hg.): *Texte zur Theorie der Fotografie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, 344–361.

Manovich, Lev (1996): *Die Paradoxien der digitalen Fotografie*. In: Amelunxen, Hubertus von (Hg.): *Fotografie nach der Fotografie*. München: Verlag der Kunst und Siemens Kulturprogramm, 58–66.

Manovich, Lev (2001): *The Language of New Media*. Massachusetts: MIT Press.

Mitchell, William J. (2001[4]): *The Reconfigured Eye. Visual truth in the post-photographic era*. Massachusetts: MIT Press.

Peirce, Charles Sanders (1893/2000): *Die Kunst des Räsonierens. Kapitel II*. In: Kloesel, Christian J. W. / Pape, Helmut (Hgs.): *Semiotische Schriften – Band 1: 1865–1903*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag GmbH und Co. KG, 191–201.

Peirce, Charles Sanders / Pape, Helmut (Hg.) (1998[3]): *Phänomen und Logik der Zeichen*. Übers. von Helmut Pape. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag GmbH und Co. KG.

Potoniée, Georges (1925): *Histoire de la découverte de la photographic*. Zit. n. Bazin, André (1946/2004): *Der Mythos vom totalen Film*. In: Bazin, André / Fischer, Robert (Hg.): *Was ist Film?*. Aus dem Frz. von Robert Fischer. Mit einem Vorwort von Tom Tykwer und einer Einleitung von François Truffaut. Berlin: Alexander Verlag, 33–42.

Prince, Stephen (2012): *Digital Visual Effects. The Seduction of Reality*. New Brunswick / New Jersey / London: Rutgers University Press.

Richter, Sebastian (2008): *Digitaler Realismus. Zwischen Computeranimation und Live-Action. Die neue Bildästhetik in Spielfilmen*. Bielefeld: transcript Verlag.

Stiegler, Bernd (2010): *Vorbemerkung. Why Photography Matters as Never Before*. In: Stiegler, Bernd (Hg.): *Texte zur Theorie der Fotografie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co. KG, 9–19.

Tynjanov, Jurij N. (1927/1998[3]): *Über die Grundlagen des Films*. In: Albersmeier, Franz-Josef (Hg.): *Texte zur Theorie des Films*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co., 138–171.

Wolf, Mark (2000): *Abstracting Reality. Art, Communication, and Cognition in the Digital Age*. Lanham Maryland: University Press of America.

Wollen, Peter (1972[3]): *Signs and Meanings in the Cinema. New and enlarged*. Bloomington: Indiana University Press.

Fachzeitschriften

Belton, John (2008): *Painting by the numbers: The digital intermediate. John Belton explores the digital manipulation of color in recent Hollywood cinema*. In: *Film Quarterly* Vol. 61, No. 3 / 2008, 58–65.

Gunning, Tom (2007): *Moving Away from the Index: Cinema and the Impression of Reality*. In: *differences. A Journal of Feminist Cultural Studies. Indexicality: Trace and Sign*. Vol 18, No. 1 / 2007, 29–52.

Gunning, Tom (2004): *What's the Point of an Index? or, Faking Photographs*. In: *Nordicom Review* 1–2 / 2004, 39–49.

Manovich, Lev (2006): *Image Future*. In: *animation: an interdisciplinary journal*. Vol. 1, No. 1 / 2006, 25–44.

Prince, Stephen (1996): *True Lies: Perceptual Realism, Digital Images, and Film Theory*. In: *Film Quarterly* Vol. 49, No. 3 / 1996, 27–37.

Rancière, Jacques (2005): *Eine Fabel ohne Moral: Godard, das Kino, die Geschichten*. In: *montage/av. Zeitschrift für Theorie & Geschichte audiovisueller Kommunikation. Gebrauchsfilm (1) Godards Geschichte(n)*. 14/2/2005, 153–177.

Soderman, Braxton (2007): *The Index and the Algorithm*. In: *differences. A Journal of Feminist Cultural Studies. Indexicality: Trace and Sign*. Vol 18, No. 1 / 2007, 153–186.

Online-Artikel

Manovich, Lev (1995a): *Cinema and Digital Media*. In: http://manovich.net/content/04-projects/006-cinema-and-digital-media/06_article_1995.pdf, aufgerufen am 15.10.2014.

Manovich, Lev (1995b): *What is Digital Cinema?*. In: http://manovich.net/content/04-projects/007-what-is-digital-cinema/07_article_1995.pdf, aufgerufen am 15.10.2014.

Sonstige Online-Quellen

ILP (2013): *Kon-Tiki Shark Shot Walk-Through – by ILP*. In: http://area.autodesk.com/tutorials/kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp. Aufgerufen am 14.10.2014.

Jacobson, Niklas (2013): *Kon-Tiki: Real-Life Graphics for Real-Life Heroes*. In: https://www.youtube.com/watch?v=FK43fdnvZRQ. Aufgerufen am 14.10.2014.

National Geographic (o.J.): *Kon-Tiki: The Incredible True Story Shooting in Open Water*. In: http://channel.nationalgeographic.com/channel/videos/shooting-in-open-water/. Aufgerufen am 14.10.2014.

Seymour, Mike (2014): *Manuka: Weta Digital's new Renderer*. In: http://www.fxguide.com/featured/manuka-weta-digitals-new-renderer/. Aufgerufen am 14.10.2014.

Seymour, Mike (2013): *The State of Rendering – Part1 & 2*. In: http://www.fxguide.com/featured/the-state-of-rendering/. Aufgerufen am 14.10.2014.

Storm Studios (2012): *Kon-Tiki - VFX breakdowns*. In: https://vimeo.com/48314160. Aufgerufen am 14.10.2014.

DVD

Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku). Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (Disc 1). Berlin: dcm.

Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku). Heyerdahl, Thor (1950): DVD (Disc 2). Berlin: dcm.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: *La trahison des images (1928–1929) von René Magritte.*
In: http://pokingsmot.net/wp-content/uploads/2014/06/The-Treachery-of-Images-La-trahison-des-images-by-Ren%C3%A9-Magritte-1928-29.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 17 zu finden.

Abb. 2: *Michelangelo Caravaggio – Der ungläubige Thomas.*
In: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Le_Caravage_-_L'incr%C3%A9dulit%C3%A9_de_Saint_Thomas.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 22 zu finden.

Abb. 3: *Eine Spinne, eingeschlossen in Bernstein.*
In: http://www.naturerleben.net/wp-content/uploads/news-bernstein-elisabeth-from-the-netherlands2.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 25 zu finden.

Abb. 4: *Digitale Manipulation eines Pressefotos des Fotografen Adnan Hajj der Nachrichtenagentur Reuters (links) und dessen Originalaufnahme (rechts).*
In: http://w3.i.uol.com.br/qualidadedeconteudo/reutersphotoshop/imagem1.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 32 zu finden.

Abb. 5: *The Two Ways of Life (1857) von Oscar Gustave Rejlander.*
In: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Oscar-gustave-rejlander_two_ways_of_life.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 33 zu finden.

Abb. 6: *Film still aus dem Making Of von Brainstorm Digital für den Film Wolf of Wall Street.*
In: https://vimeo.com/83523133.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 33 zu finden.

Abb. 7: *Finales film still aus dem Making Of von Brainstorm Digital für den Film Wolf of Wall Street.*
In: https://vimeo.com/83523133.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 34 zu finden.

Abb. 8: *Aufnahme einer Person vor Bluescreen (links); Das zusammengesetzte Filmbild (rechts).*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 34 zu finden.

Abb. 9: *Source plate des Kurzfilms 4000 Mile Stare (oben); Finales film still mit nachträglich eingesetzten Monitorinhalten (unten).*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 35 zu finden.

Abb. 10: *Film still aus Pleasantville (1998).*
In: http://waconia.shalanah.com/wp-content/uploads/2012/02/pleasantville-1998-07-g.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 37 zu finden.

Abb. 11: *Film still aus dem Film Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 38 zu finden.

Abb. 12: *Original Drehort in Bulgarien.*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 38 zu finden.

Abb. 13: *Source plate aus einer Szene aus Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 39 zu finden.

Abb. 14: *Finales film still aus Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 40 zu finden.

Abb. 15: *Magic lantern.*
In: http://www.projectionscreen.net/wp-content/uploads/2010/04/magic-lantern.png.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 41 zu finden.

Abb. 16: *Phenakistiscope.*
In: http://www.photos-encheres.com/store/37/858/04.JPG.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 41 zu finden.

Abb. 17: *Thaumatrope.*
In: http://wernernekes.de/00_cms/cms/upload/Fotos_Sammlung/Fotos_Glossar/Thaumatrope02.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 41 zu finden.

Abb. 18: *Zootrope.*
In: http://p.maquaire.free.fr/heeza/antispain/mini_zootrope_003.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 42 zu finden.

Abb. 19: *Praxinoscope.*
In: http://static.petersofkensington.com.au/images/ProductImages/640510-Zoom.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 42 zu finden.

Abb. 20: *Choreutoscope.*
In: http://lowres-picturecabinet.com.s3-eu-west-1.amazonaws.com/43/main/5/84302.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 42 zu finden.

Abb. 21: *Linwood Dunn am Acme-Dunn Special Effects Optical Printer.*
In: http://2.bp.blogspot.com/_tw5hXrbf1kg/TFTIHapiBpI/AAAAAAAAA30/sen5TA6iBEE/s1600/dunn-linwood.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 44 zu finden.

Abb. 22: *Kamera Array für Photogrammetrie der Firma ten24.*
In: http://s3.amazonaws.com/forums.content.luxology.com/images/full/a6d495466f54caca524a276795493a40.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 51 zu finden.

Abb. 23: *Beispiel für Photogrammetrie mit nur einer Kamera und verschiedenen Perspektiven: Fotos und 3D-Modell.*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 52 zu finden.

Abb. 24: *Beispiel für Photogrammetrie mit nur einer Kamera und verschiedenen Perspektiven: Fotos und 3D-Modell.*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 52 zu finden.

Abb. 25: *LiDAR Scan des Green Point Stadium (Cape Town) von der Firma LiDAR VFX.*
In: http://www.thelidarlab.com/wp-content/gallery/green_point/green_point_stadium_03.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 53 zu finden.

Abb. 26: *Making of: The Curious Case of Benjamin Button (2008).*
In: https://vimeo.com/72240367.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 54 zu finden.

Abb. 27: *Making of: The Curious Case of Benjamin Button (2008).*
In: https://vimeo.com/72240367.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 55 zu finden.

Abb. 28: *Motion Capture Aufzeichnung (The Hobbit: An Unexpected Journey (R: Peter Jackson, 2012)).*
In: http://www.fxguide.com/featured/the-hobbit-weta/.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 56 zu finden.

Abb. 29: *Belichtungsreihe für eine HDR Datei.*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 57 zu finden.

Abb. 30: *3D-Objekte mit unterschiedlichen HDRIs beleuchtet.*
Erstellt von Andre Heiter.
In dieser Arbeit auf S. 58 zu finden.

Abb. 31: *Filmplakat Kon-Tiki (1950).*
In: http://static.cinemarx.ro/poze/filme-mari/2010/02/Kon_Tiki_1265923433_1950.jpg/.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 60 zu finden.

Abb. 32: *Filmplakat Kon-Tiki (2012).*
In: http://static.cinemagia.ro/img/db/movie/56/91/54/kon-tiki-470695l.jpg.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 60 zu finden.

Abb. 33: *Grafische Animation einer Landkarte in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 61 zu finden.

Abb. 34: *Grafische Animation einer Landkarte in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In der Arbeit auf S. 62 zu finden.

Abb. 35: *Grafische Animation einer Weltkugel in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 62 zu finden.

Abb. 36: *Kombination aus aufgezeichneten und künstlichen Bildinformationen in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 63 zu finden.

Abb. 37: *Walhai in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 65 zu finden.

Abb. 38: *Walhai in Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 65 zu finden.

Abb. 39: *Walhai in Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 66 zu finden.

Abb. 40: *Wireframe Ansicht des 3D-Modells des Papageis.*
In: http://ilpvfx.com/work/view/kon-tiki-making-of/.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 66 zu finden.

Abb. 41: *Wireframe Ansicht der 3D-Modelle der Haie.*
In: http://ilpvfx.com/work/view/kon-tiki-making-of/.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 67 zu finden.

Abb. 42: *Texturen der 3D-Haie aus Kon-Tiki (2012).*
In:http://area.autodesk.com/tutorials/
kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp.Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 67 zu finden.

Abb. 43: *Aufnahme der Insel in Kon-Tiki (1950).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 69 zu finden.

Abb. 44: *Finales film still aus dem Film Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 69 zu finden.

Abb. 45: *Source plate vom Dreh Kon-Tiki (2012).*
In: *Kon-Tiki. (Unlimited Adventure Edition, Film & Doku)*. Rønning, Joachim / Sandberg, Espen (2012): DVD (2 Discs). Berlin: dcm.
In dieser Arbeit auf S. 70 zu finden.

Abb. 46: *Aufnahme eines HDRIs mit einer Fisheye-Linse (links) und die Aufzeichnung von Referenzfotos einer Chrome Kugel (rechts).*
In:http://area.autodesk.com/tutorials/
kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 70 zu finden.

Abb. 47: *Image Based Lighting in Maya mit der Renderingsoftware Vray.*
In:http://area.autodesk.com/tutorials/
kon_tiki_shark_shot_walk_through_by_ilp.
Aufgerufen am 11.11.14.
In dieser Arbeit auf S. 71 zu finden.