

## 4. ARBEITSFELDER DER COMPUTERGENERIERTEN INSZENIERUNGSFORSCHUNG

Setting, costume, lighting, and figure expression and movement – these are the components of *mise-en-scène* [sic!] (Bordwell/Thompson 1993: 163).

Die im vorigen Kapitel vorerst prägnant abgegrenzten Inszenierungsgebiete, die den computergenerierten Film elementar definieren, werden in diesem Kapitel einer eingehenderen Analyse unterzogen. Die herausgearbeiteten Aspekte – Figuration, Umfeld und Materialität, Kamera, Beleuchtung und Animation – werden in 5 Abschnitten individuell betrachtet, um sie als Inszenierungsgebiete zu beschreiben und zu definieren, die später als resultierende filmisch-ästhetische Wahrnehmungsfelder wirken werden. Methodisch werden die Aspekte der *mise-en-scène* in Relation mit sowohl dem konventionellen Trickfilm als auch mit dem Realfilm gestellt, hierauf aufbauend Wirkungsmodelle des CG-Films in Kapitel 6 analysiert und in Kapitel 7 klassifiziert.

Die vorliegende Untersuchung distanziert sich von den anderen filmischen, nicht 3-D-relevanten Gestaltungsmitteln wie Drehbuch, Montage, Tonschnitt und musikalische Untermalung. Diese Aspekte der filmischen Inszenierung unterscheiden sich nicht in der vom Realfilm praktizierten Vorgehensweise und sind für einen vollständig computerbasierten Spielfilm nicht von gattungsprägender Bedeutung. Sie befinden sich meist in den traditionell kategorisierten Phasen Preproduction und Postproduction. Dass der narrative Film beispielsweise ohne gecastete Schauspieler auskommt, hat in über 100 Jahren Filmgeschichte das Genre des Trickfilms erfahrbar gemacht. Doch der computerbasierte Trickfilm bietet beispielsweise das Potenzial, annähernd real aussehende Figuren als Protagonisten einzusetzen.

Fragen nach der Wirkungsforschung beschäftigen sich unter anderem damit, inwieweit es sich bei virtuellen Darstellern um eine Abhebung von bzw. Annäherung an realexistierende Schauspieler handelt, inwie weit Erfordernisse, Erfahrungen und Kenntnisse der Elemente Kamera und Licht, die sich stilprägend in der Dreharbeit am Realfilm manifestieren, auf die Arbeit am Computer transformieren lassen. So wird hinterfragt, ob es sich bei dem Einsatz der virtuellen Kamera um eine völlige

Loslösung von der Ästhetik eines hundertjährigen Filmkamerabilds und vom Erfahrungsschatz des Kameramanns handelt, so wie es sich um eine Losgelöstheit des materiell Handhabbaren handelt, wobei zu fragen ist, wo der Übergang vom Materiellen zur potenzieller, struktureller Entmaterialisierung der Kamera liegt und in welchen tradierten optischen Konventionen sich apparative und virtuelle Kameraarbeit wieder begegnen. Gerade der konventionelle Trickfilm scheint für eine Gegenüberstellung zum computergenerierten Trickfilm geeignet zu sein. Maureen Furniss hat in ihrer Untersuchung den konventionellen Trickfilm bereits äquivalent in Komponenten des Animationsdesigns<sup>1</sup> zerlegt (Furniss 1998: 61). Die von Furniss vorgeschlagene *mise-en-scène* wird im Folgenden auf den CG-Film generell angewandt. Theoretiker greifen ebenfalls häufig auf den Ansatz zurück, um filmische Codes klassifizieren zu können. Die Codes der *mise-en-scène* ergeben sich aus der Frage *Was wird wie gefilmt?* (vgl. Kühnel 2004: 35).<sup>2</sup>

Furniss wendet die Aspekte der *mise-en-scène* zur Bezeichnung der Arbeitsschritte in der Herstellung von Zeichentrickfilmen an: »images, colour and line, and movement and kinetics« (Furniss 1998: 62). Animation greift auf mehrere artistische Methoden und Techniken zurück, was Konzepte von Malerei, Zeichnung, Fotografie, Bildhauerei, Schauspielkunst, manchmal auch Tanz und Musik, bei Mischformen auch live-action-Material beinhaltet. Gibbs zählt die entsprechenden Aspekte der *mise-en-scène* des Realfilms auf: »lighting, costume, décor, properties, and actors themthelves« (Gibbs 2002: 5). Die Anzahl der Einflüsse auf die CGI ist derart signifikant, dass diese gleichwertig als Aspekte der *mise-en-scène* ohne Einschränkung angesehen werden dürfen. Sie hilft uns, die Bilder der Leinwand objektiv in Bereiche einzuteilen. Eine Definition von *mise-en-scène* stammt von Bordwell/Thompson:

In the original French, *mise-en-scène* [sic!] [...] means »staging an action«, and it was first applied to the practice of directing plays. [...] As you would expect from the term's theatrical origins, *mise-en-scène* includes those aspects of film that overlap with the art of the theater: setting, lighting, costume, and the behavior of the figures (Bordwell/Thompson 1993: 145).<sup>3</sup>

Monaco spricht hierüber lapidar von einem filmkritischen Ausdruck »für die Inszenierung eines Films, [...] also für Schauspielerführung, Licht-

---

1 A.d. Engl: »Components of animation design«.

2 Kühnel erwähnt außerdem noch »*mise-en-cadre*« (Wie wird gefilmt?) sowie »*mise-en-chaine*« (wie wird das Gefilmte in den Zusammenhang des Films gestellt?) (Kühnel 2004: 35).

3 Hervorhebungen weggelassen.

führung, Kameraanordnung etc« (Monaco 1980: 399)<sup>4</sup>. *Mise-en-scène* isoliert nicht nur begrifflich die Inhalte der Filmbilder, sondern beschreibt auch deren simultan ablaufende Organisation der Aspekte untereinander (Gibbs 2002: 34).

Die 3-D-relevanten Komponenten, die in diesem Kapitel festgestellt worden sind und im folgenden Kapitel näher untersucht werden sollen, können alle als Aspekte der *mise-en-scène* untersucht werden. Bordwell/Thompson betonen, dass gerade die Abwendung des Blickes vom Realismus die Stärken der *mise-en-scène* unterstreichen, was die Anwendung auf den CGI-Film erleichtert (ebd.).

## 4.1 Figuration

### 4.1.1 Dramatis Personae

As cartoon characters get more real, actors may get more cartoonlike (Parisi 1995: 202).

Im Trickfilm wird die Hauptfigur zumeist tragendes Element, denn »Charaktere als Handlungsträger haben eine wichtige Bedeutung für die Geschichte im Kopf der Zuschauer« (Mikos 2003: 155). Synthetische Figuren ersetzen Darsteller oder Stars, zeichnen den vollständig computeranimierten Film auf dem Gebiet der Figuration aus, was den vorrangig ersichtlichen Unterschied zum Realfilm darstellt.

Wenn von Figuren im Film die Rede ist, wird damit zunächst nach der Definition von Taylor/Tröhler ein »allgemeiner, umfassender, und [...] neutraler Begriff« (Taylor/Tröhler 1999: 149) verwendet. Die Figur wird durch eine Gesamtheit mehrerer Aspekte definiert, wobei diese mit unterschiedlicher Gewichtung zur Kreation einer Figur beitragen und keiner dieser Aspekte zwingend vorhanden sein muss (ebd.). Diese Aspekte sind nach Taylor/Tröhler: (1) der filmische/geförmte Körper bzw. das Körperbild, (2) der Charakter als die geistige Eigenart des Menschen, (3) der Protagonist oder die Hauptfigur als die wichtigste Figur im Spiel, die das Netz der anderen Figuren organisiert, (4) der Held als die mit moralischen Werten ausgestattete Hauptfigur, die ihn außerordentlich machen, (5) der Typ als Träger kultureller oder körperlich konnotierter Merkmale.

---

4 Vgl. auch den Ausdruck *Montage*, der sich ausschließlich auf die Nachbearbeitung eines Films bezieht, wie z.B. Schnitt und Vertonung. Außerdem führt Monaco noch den Begriff »*Metteur en Scène*« (Monaco 1980: 399) an, den er als Ausdruck gebraucht »für einen Filmregisseur, der manchmal polemisch als Gegensatz zu *AUTEUR* benutzt wird« (ebd.).

male, (6) die Rolle als eine Figur mit bestimmten Handlungsmustern und dramaturgischen Bestimmungen (ebd.: 137ff). Für die nachfolgende Untersuchung ist der Sammelbegriff ›Figur‹ im Verständnis nach Taylor/Tröhler am geeignetsten, um die intermediale Vielfalt von Figuren in der Gattung des Trickfilms adäquat anzusprechen.

Im englischen CGI-Sprachraum ist sehr oft von ›character‹ die Rede, wenn damit eine Figur bezeichnet wird. Dieser Begriff ist nicht unbedingt gleichzusetzen mit dem deutschen Begriff ›Charakter‹. Dieser beschreibt »etwas wie Persönlichkeit, Ausstrahlung oder die viel gerühmten inneren Werte« (von Koenigsmarck 2000: 8). Der englische Begriff schließt diese Werte mit ein, fasst den Begriff jedoch so weit, dass auch der körperliche Aspekt hinzukommt. Laut von Koenigsmarck ist ›character‹ besser mit Wesen oder Kreatur zu übersetzen (ebd.). Indes ist im literarischen Diskurs eine Eindeutschung des englischen Bedeutungsumfanges ›character‹ zu beobachten, der sich zunehmend im deutschen Ausdruck ›Charakter‹ manifestiert. Sein Bedeutungsgebiet ist in der fachbezogenen Literatur mit dem des englischen Begriffs nahezu gleichzusetzen.

Synthetische Darsteller werden von Thalmann/Magnenat-Thalmann neben dem *decor* als Hauptelemente in der Computergrafik klassifiziert. Bei beiden, sich gegenseitig bedingenden maßgeblichen Objektkategorien Figuren und ihre Umgebung handelt es sich um eine Komposition aus modellierten Polygonobjekten, jedoch findet bei der Figurenkategorie eine Dynamisierung im Gegensatz zu der meist passiven Umgebung statt, die in diesem Kapitel genauer zu untersuchen sein wird.

Kapitel 2 hat aufgezeigt, dass in den computergenerierten Filmclips früherer Tage ein Auftreten menschlicher Figuren nicht zu beobachten war und sich im Gegensatz zu anorganischen Objekten erst in zögerlichen Schritten entwickelte. Die Filme aus der Zeit wurden präsentiert ohne menschliche Gestalten, die Rolle der Protagonisten wurden stattdessen von »flying logos, sometimes robots, puppets or cartoon characters« (Thalmann/Magnenat-Thalmann 1987: 1) übernommen. Für die beginnende 3-D-Computeranimation der späten 80er und frühen 90er Jahre waren nichtmenschliche, synthetische Figurendarstellungen eine große Erleichterung, denn die von LoBrutto genannten, später noch zu beschreibenden Aspekte Haare, Haut und Kleidung entzogen sich der Ausarbeitungsnotwendigkeit.

Die Unterscheidung einer Figur von anderen Objekten basiert auf einer Kombination objektmittiger Eigenschaften wie eigenmotivierter Bewegung und emotionaler Ausdrucksmöglichkeit wie Gesicht und Augen, die optional durch Sprache ergänzt werden kann. Eine Figur ist jedes Objekt, das aus eigener Kraft und Motivation handelt, und dem Attribut wie Denkfähigkeit, emotionales Verhalten und Persönlichkeit zu-

gerechnet werden können. Die Schwäche der frühen CGI wird nicht als solche doktriniert, sondern zur Stärke avanciert, denn sie verschafft die Möglichkeit, nichthumanoide Figuren zu animieren, so dass die Vermenschlichung geometrisch simpler Objekte wie Würfel oder Zylinder denkbar ist und die o.g. Definition erfüllt. Thalmann/Magnenat-Thalmann führen das Beispiel eines Autos (ebd.: 2) an, das sich als Teil der Umgebung auf einem Parkplatz befindet, oder aber auch personifiziert werden kann, was in dem Film *Cars* (USA 2006, Regie: John Lasseter) der Pixar-Studios zum Sujet wird, wo Fahrzeuge als Protagonisten fungieren. Die Personifizierung von Objekten impliziert die Fähigkeit zu gedanklichen Prozessen. Denkprozesse einer Figur über Ereignisse in der Spielhandlung manifestieren sich zunächst unsichtbar für den Rezipienten, werden aber ablesbar anhand ihrer Aktion und Reaktion auf gegebene Ereignisse, was vitale Beweglichkeit der Figur voraussetzt. Die Art und Weise, wie die Figur Denkprozesse ausführt, bestimmt neben dem emotionalbasierten Verhalten ihre Persönlichkeit und stellt Charakterisierungskriterien dar. Emotionales Verhalten als Abgrenzung von Figuren gegenüber anderen Objekten kann parallel zu vorhandenen Gedankenprozessen zum Vorschein kommen oder sich als Resultat manifestieren. Emotionen sind am Körper ablesbare Verhaltensmuster aufgrund von stattgefundenen Ereignissen, die in die Persönlichkeit der Figur zurückwirken. Ed Hooks nennt Kriterien, die zum Animieren von Figuren innerhalb des kommerziell verwertbaren Spielfilms vorausgesetzt werden. Er unterstreicht anhand der Beispielfigur von Donald Duck, dass Persönlichkeit (personality) genauso wichtig ist wie deren Handlung (action): »Donald Duck is a cute character, but if he doesn't *do* something, then he has no personality« (Hooks 2003: 19).<sup>5</sup> Gedanken und Emotion einer Figur entstehen aus dem Zusammenspiel von »illusion of movement« und »theatrical action« (ebd.). Persönlichkeit soll hier in Anlehnung an Hooks verstanden werden als eine Form des Denkverhaltens bzw. der Emotion, die bestimmte Ereignisse prädispositionieren, die beispielsweise von anderen Figuren oder von umgebungsspezifischen Umständen hervorgerufen werden. Thalmann/Magnenat-Thalmann fassen dies in einer formalen Definition zusammen: »[W]e may formally define the motion of an actor as the application of several evolution laws to the characteristics of the actor« (Thalmann/Magnenat-Thalmann 1987: 2). Damit ist der Faktor »Handeln und Tun« als gemeinsamer Nenner bei beiden Definitionen von Hooks und von Thalmann/Magnenat-Thalmann im filmischen Verständnis von Figur ableitbar, sei sie menschlich oder nichtmenschlich.

---

5 Hervorhebungen des Originals.

Durch die kontinuierliche Entwicklung von Software und das größere Speicherplatzangebot moderner Hardware sowie die schnellere Datenbearbeitung kann die größer werdende Datenmenge, die die ausgefeilte Modellierung eines so komplexen Objekts wie einer menschlichen Figur immer schneller bearbeitet werden. Dies eröffnet größere Detailtiefe. Zur Herstellung eines »Bitmenschen« (Willim 1989: 564) sind mehrere Voraussetzungen nötig. Sollen realexistente Menschen modelliert werden, bedarf es Vorlagen wie Bilder, Fotos bzw. Zeichnungen der zu rekonstruierenden Person. Auch bei der Erschaffung eines Fantasiemenschen benötigt der professionell arbeitende 3-D-Designer Skizzen oder Zeichnungen als Referenzbezug. In jedem Falle sind Kenntnisse der Anatomie ausschlaggebend für die avancierte Modellierung eines virtuellen Menschen. Wie noch in Kapitel 4.5 genauer ausgeführt wird, werden für die Animation auch Referenzinformationen ebenfalls unabdingbar. Das erforderte Ensemble von Anatomie, Persönlichkeit, Eloquenz und Gefühlsbetonung lässt *character animation* zur Königsdisziplin eines jeden 3-D-Künstlers werden, wie Ford/Lehman bestätigen: »Without question, one the most challenging disciplines in the world of computer animation is the creation of an effective digital character« (Ford/Lehman 2002: xvi). Figuren für den Spielfilm stellen eine gewaltige Anforderung an den 3-D-Künstler dar, und Ford/Lehman erklären dies mit dem damit verbundenen Arbeitsaufwand. »[I]t takes an awful lot of work to get a digital character to this level« (ebd.: 15). Figuren werden modelliert, um auf eine Leinwand mit zwanzig Meter Bilddiagonale projiziert zu werden. Die notwendige Komplexität erfordert hohe Detailtiefe und kann »millions of dollars« kosten (ebd.). Den 3-D-Entwicklern kommt die schwere Aufgabe zu, eine überzeugende, glaubwürdige Figur zu entwickeln. Die Entwicklung von Figuren für Film als auch für CGI-Film geht zurück auf die Ausarbeitungsphase des Drehbuchs. Literarisch<sup>6</sup> werden hier soziografische Kriterien festgelegt, die Antworten auf Fraugen beispielsweise nach dem Alter der Hauptfigur, nach deren ethnischen und sozialen Hintergrund, ihrer Rolle in der Geschichte, ihrem persönlichen Stil und ihrer Physis (vgl. LoBrutto 2002: 30) geben. Das Drehbuch hält die Antworten bereit, die jedoch erst vom Produktionsdesigner herausgelesen und interpretiert werden müssen. Aufgrund dessen muss dieser die Figuren verstehen, um zu begreifen, in welcher Umgebung sie leben. Die Umgebung erzählt und gibt Auskunft wiederum über die Figur, die in sie eingebettet ist, die Umgebung kann auch die Figur prägen. Wie oben schon erwähnt, nehmen aber vorrangig jene Eigenschaften Einfluss: »Costumes, hair,

---

6 Mit der Frage, ob Filmdrehbücher als literarische Textform zu betrachten sind, hat sich Claudia Sternberg 1996 ausführlich befasst.

makeup, and accessories are all design decisions that, when combined with all of the visual elements of a design, create an environment that fills the frame and signifies the life around it« (ebd.). Die von LoBrutto prägnant ausformulierten Elemente werden nachfolgend näher beschrieben:

### ***Kostüme***

Der Kostümbildner wird nach der Ernennung des Produktionsdesigners einberufen und erschafft oder wählt die Garderobe für die Filmfiguren aus. Er besitzt Kenntnisse der Kleidermode der jeweiligen Zeitperiode, in der der Film spielt. Der Produktionsdesigner spricht mit dem Kostümbildner die Farbpalette des Films ab. Der Kostümbildner nimmt Beispiele der Farbpalette und beginnt mit Skizzen für die Kostüme der Schauspieler. Er ist für die Recherchen und den Entwurf der Kostüme und aller damit verbundenen »Accessoires wie Hüte, Handschuhe und Schmuck« (Ohanian/Phillips 2000: 21) verantwortlich.

To create the costumes, costume designers use many of the same criteria as the production designer. They are also storytellers. The period, region, social class, profession, and personality characteristics of the characters are the costume designer's guide. Fantasy or otherworldly characters demand imagination and an understanding of the world the character live in (LoBrutto 2002: 54).<sup>7</sup>

LoBruttos Beschreibung betont den wichtigen Einfluss von Kostümen auf die Charakterisierung von Figuren und hebt die Kostümbildner auf das Niveau von Geschichtenmiterzählern, einer Funktion, die gleichermaßen auch in anderen Formen darstellender Künste wie in Theater vorfindbar ist.

### ***Makeup***

Makeup kann für einen Film ebenfalls transformativ sein. Frutiger weist auf den Funktionsumfang explizit hin:

Der Charakter [...] ist eine zur Gewohnheit gewordene bestimmte Stimmung, Grundhaltung oder Einstellung gegenüber der Umwelt und den Mitmenschen. Stimmungen und Gemütsverfassungen drücken wir mit dem Gesicht, mit der mimischen Muskulatur aus. Werden diese Muskelspannungen und die daraus resultierenden Falten zur Gewohnheit, graben sie sich gleichsam im Gesicht ein, und der Charakter wird vom Gesicht ablesbar. Gewisse Charaktere werden

---

7 Über die Rolle von Kleidung im Spielfilm sei auf Street 2001 verwiesen.

manchmal modisch und deshalb auf das Gesicht geschminkt (Frutiger 1991: 107).

Neben der Kostümierung besitzt auch das Makeup Einfluss auf die Charakterisierung von Figuren. Makeup soll hierbei als Manipulationen verstanden werden, die gesichtsbezogen gewünschte mimische Stimmungstendenzen unterstützen. Frutiger schildert auch, dass anhand des Makeups auf dem Gesicht bestimmte Gemütsverfassungen der Figur erkennbar und ablesbar werden.

#### *Haare*

Ein Maskenbildner zeichnet sich auch verantwortlich für die Frisur der Filmfiguren. Er schneidet, färbt, frisiert und pflegt den für die Zeitperiode der Spielhandlung nötigen typischen Haarschnitt. Der visuelle Wesenszug einer Filmfigur kann unter anderem maßgeblich von dessen Haarschnitt geprägt werden, und hilft dem Publikum, die Filmfigur leichter zu akzeptieren: »Hair is a critical design element. The reality of many a period film has been shattered by inaccurate or insufficient hair design« (LoBrutto 2002: 46).

Für die Summe der von LoBrutto aufgelisteten Menschfigurenaspakte bot die 3-D-Figurenvisualisierung und -animation in der Zeit vor dem Jahrtausendwechsel geringe bis gar keine Lösungsmöglichkeiten. Der nachfolgende Abschnitt beschreibt den Sachverhalt, erklärt die Ursachen und die daraus resultierende Wirkung.

### **4.1.2 Erscheinungsformen computergenerierter Figuren**

*Toy Story* und die in den darauffolgenden Jahren produzierten, für die internationale kommerzielle Auswertungskette bestimmten, vollständig computergenerierten Spielfilme besitzen die gemeinsame Stileigenschaft, dem Sujet des Cartoonfilms zuzusteuern. Der Cartoonfilm wartet mit cartoonistischen Figuren auf, die partiell ohne die von LoBrutto erwähnten figuralen Sekundärerscheinungen vorstellbar sind. In dieser Gattung dominiert vielmehr der karikativ-übertriebene Humoristikstil von Figuren und Plots, wie er sonst im Zeichentrickfilm oder in Comiczeichnungen auftritt. Diese Linie wurde erst 2001 mit Veröffentlichung von *Final Fantasy: The Spirits Within* (USA/Japan 2001, Regie: Hironobu Sakaguchi, Moto Sakakibara) unterbrochen, einer Zäsur mit mäßigem Erfolg, wie in Kapitel 6 näher dargelegt wird.

In der Zeit 1995 bis 2001 ist die Cartoon-Tendenz durch die noch unausgereiften Modellierungsmethoden der eingesetzten 3-D-Software

zu erklären, die kaum abweichende Stile wie den cartoonkonträren Fotorealismus erlauben. Zum Zeitpunkt von *Toy Story* war die Erstellung eines digitalen, fotorealistischen characters noch unmöglich aufgrund der oben genannten fehlenden Algorithmik, die benötigt wird, um eine menschliche Figur mit allen Facetten überzeugend darzustellen. Während anorganische Materialien, wie sie insbesondere bei künstlichen Objekten wie Architektur oder Requisiten anzutreffen sind, keine Probleme bereiteten, gehörten dagegen organische Oberflächen von Lebewesen bis vor kurzem zu den »am schwersten glaubhaft darzustellenden Oberflächen« (Bell 2000: 85), da solche Materialien meist »nicht nur allein durch ihre Außenfläche definiert« werden (ebd.). Der Problemzusammenhang in der Darstellung organischer Materialien und der damit verbundenen Komplexität der Simulation manifestiert sich am häufigsten in der Darstellung menschlicher Figuren: »An overriding imperative was creating human skin that would be clearly distinguished in color, texture, and movement from the toys' plastic countenances« (Lasseter/Daly 1995: 106). Die realistische Darstellung von menschlicher Hautoberfläche ist schwer zu simulieren, weil sie aus vielen Schichten besteht, die alle ihre eigenen Farb-, Glanz- und Durchlässigkeitseigenschaften aufweisen. Das Licht durchdringt die oberste Hautoberfläche, verteilt sich in der Abhängigkeit von darunter liegenden Hautschichten und dringt wieder nach außen zurück. Dieser komplexe Vorgang des Verhaltens von Licht auf Hautoberfläche konnte lange Zeit nur in Ansätzen simuliert werden. Lasseter/Daly beschreiben die Anforderungen, die es für *Toy Story* zu überwinden galt: »Porter instructed Tia Kratter on exactly what visual information should go into each of ten layers of textural details, including dermal and epidermal skin, fine facial hairs, primary and secondary wrinkles, oil, and blood layers« (ebd.). Die Erscheinung von Haut ist also ein wichtiges Merkmal für die Glaubwürdigkeit eines menschlichen characters. PDI gelang es sechs Jahre nach *Toy Story* für den Film *Shrek* einen speziellen Shader für ihre hausinterne 3-D-Applikation zu entwickeln:

Konzentrierteres Licht schuf hier einen natürlichen, glänzenden Schein, während breitere Lichtstrahlen die obersten Schichten toter Haut simulierten. Es war schwer, hier das Gleichgewicht zu halten, denn zuviel Glanz und Schein hätte den Character wie eine Plastikpuppe wirken lassen. Schließlich holte man den Expertenrat eines Make-Up-Künstlers aus Hollywood ein, der dem Licht- und Surface-Team die passenden Schminktechniken zeigte, sodass sie an Fionas Gesicht die letzten feinen Änderungen vornehmen konnten (Osterburg 2001, zit.n.: o.a. N.: *Helden aus dem Computer – Shrek*: 304).

Osterburgs Schilderung lässt erkennen, mit welchen Schwierigkeiten die Darstellung adäquaten Hautmaterials verbunden ist und welche Rechenoperationen ein Schattierer ausführen muss. Der hausintern entwickelte Shader für Shreks Haut diente als Vorläufer für die globale Lösung von Hautsimulation in Form eines *subsurface-scattering-skin*-shaders als einer der jüngsten Entwicklungen, in denen sich Hauteigenschaften parametrisch einstellen lassen. Der *subsurface-scattering-skin*-Schattierer wurde ab der Version 7 von 3ds max im Jahr 2004 implementiert.<sup>8</sup> Er algorithmisiert die Reflektionseigenschaften von menschlicher Haut und rationalisiert seitdem simulativ die Hautsubstanz. Bis zu diesem Zeitpunkt stellte Haut jedoch mit den Variationen Hautfarbe, Schrammen, große und kleine Falten, Haar, Fettglanz sowie Untergrundeffekte eine große Herausforderung dar, deren nicht vollendete Lösungen CG-Filme in riesige Problemzonen geraten ließ.<sup>9</sup> Zur Hautdarstellung gesellte sich die Umsetzung menschlicher Augen, die eine bedeutende Rolle beim Ausdruck verschiedener Emotionen spielen. Hier wurde eine animierte Iris in Abhängigkeit von der Lichtmenge zum Einsatz gebracht. Über zusätzliche Lichtquellen wurden schließlich die Spaltenlichter (highlights) definiert, die den Glanz in den Augen lieferten (ebd.).

Lasseter als Regisseur des ersten, für das Massenpublikum inszenierten CG-Spielfilms bezieht Stellung zu den Figurendarstellungen in der CGI im Aufführungsjahr von *Toy Story*:

[There] is no doubt that the humans and the dog were the most difficult things to do. Their stylisation was a way to make them achievable. As time goes on, there is a lot of research going into hair, clothing an skin, so within a few years, you'll see much more convincing human characters (Lasseter, zit.n. Furniss 1998: 190).

Mit dieser Aussage wendet sich Lasseter den Kritikern zu, die dieses Defizit nach Veröffentlichung des Film *Toy Story* und der Spielfilme in der Zeit danach<sup>10</sup> ebenfalls schnell feststellten. Lasseter bestätigt die latente Komplexität einer menschlichen Figur durch die von LoBrutto beschriebenen Eigenschaften wie Haut, Haare, Kleidung und realistische Bewegung, die in *Toy Story* noch nicht überzeugend ausentwickelt waren. Doch bleibt gerade in der Rezeption computeranimierter Filme CG-We-

---

8 Subsurface scattering wurde von der in Berlin ansässigen Firma mental images entwickelt. Der erstmalige Einsatz fand im Film *The Lord Of The Rings: The Two Towers* (USA 2002, Regie: Peter Jackson) statt.

9 Tierhäute ohne Fell stellen aufgrund ihrer dickhäutigen Eigenschaften keine Herausforderung dar.

10 Die Spielfilme werden in Kapitel 6 ausführlich rezensiert.

sen als ständiges Ziel computeranimierter Künste Mittelpunkt der Kritik, wie Paula Parisi stellvertretend für andere Kritiker konstatiert:

For many, the ability to generate a photorealistic human, an artifactor, remains the elusive goal. While animators have been developing a lively tradition of computer-generated characters in the form of animals, aliens and others, the ability to conjure a convincing human from a synthetic source has hovered tantalizingly out of reach (Parisi 1995: 144).

Die menschliche Figur als organisches Wesen, das sich im dreidimensionalen Raum bewegt einschließlich der Sekundäranimation wie wehende Haare oder fallende Kleidung<sup>11</sup>, stand in der Zeit vor Inszenierungsbeginn von *Toy Story* vor beinahe unlösbaren Problemen. Die Haare waren lange Zeit ungelöstes Speicherproblem, da hunderte von Haarobjekten die Speicherplatzanforderungen lange Zeit immens überschritten. Hinzu kam das Problem der Animation tausender von Haarobjekten, die die Bewegungen der Figur reflektieren bzw. von dynamischen Kräften wie Wind und Gravitation sichtbar beeinflusst werden. Aus diesem Grunde entschied man sich für ein einziges Haarobjekt, das eine Form von Frisurenrolle übernahm und die Illusion von gekämmten Haaren textural erreichte, was aber die Einhaltung eines Cartoon- oder Comicstils im Produktionsdesign des Films erzwang und keine dynamikbezogene Animationen zuließ. Oftmals wurde das Problem auch durch Einsatz von Kopfbedeckungen effektiv umgangen. Noch Jahre nach dem ersten CG-Film *Toy Story* blieb die algorithmische Problemlösung von Haaren und Fell eine große Herausforderung.

Parisi hat folgerichtig erkannt, dass nichtmenschliche Figuren für die CGI zu dieser Zeit eine geeignetere Umsetzung versprachen. Dies wird bestätigt durch die frühen Versuche von Nadia Magnenat-Thalmann und Daniel Thalmann, die sich – wie schon im Kapitel 3 erwähnt – gegen Ende der 80er Jahre zur Aufgabe machten, die berühmten verstorbenen Schauspieler Marilyn Monroe und Humphrey Bogart synthetisch zu reanimieren, zu einer Zeit, als die Hard- und Software nur rigide Objektdarstellungen überzeugend zuließ. Als Ergebnis entstand der schon erwähnte sechzehnminütige Film *Rendez-vous à Montréal* (1988), in dem 3-D-Figuren mit dem Antlitz der verstorbenen Schauspieler zu sehen waren. Er offenbart die Schwierigkeit und Komplexität der Virtualisierung einer menschlichen Figur mit den Sekundäraspekten Haare, Haut, Kleidung und Bewegung. Obwohl die Marilyn-Monroe-Figur schon in dieser frü-

---

11 Auf den Begriffsinhalt der sekundären Animation wird in Kapitel 4.5 zurückzukommen sein.

hen Entstehungszeit mit größtmöglicher Beweglichkeit aufgrund sowohl eines damals innovativen Gelenksystems<sup>12</sup> als auch persönlichkeitsvermittelnder Augen ausgestattet war, wird die Wirkung dieser frühen foto-realistischen Synthetikfigur von Parisi schonungslos gleichgesetzt mit dem mechanisch-monsterhaft-befremdlichen Auftritt von Frankensteins Braut aus dem Film *Bride of Frankenstein* (USA 1935, Regie: James Whale):

[Marilyn] demonstrates an admirable if not entirely desirable range, with a propensity to slip at a moment's notice from strikingly beautiful to alarmingly grotesque. Her attempts at motion are as endearing as an infant's first feeble gestures; her awkward grace is as inspiring as it is frightening. Watching Marilyn recalls the chilly seduction of the first artificial flirt, captured so precisely in the classic climax to [...] *Bride of Frankenstein*. Elsa Lanchester swoons; the scientists gasp (Parisi 1995: 204).<sup>13</sup>

Der frühe Darstellungsversuch einer menschlichen Figur ist nach Parisis Vergleich mit ›Frankensteins Braut‹ von unübersehbarer Puppen- und Roboterhaftigkeit der zu konstituierenden Figuren geprägt, die »kantig und lächerlich wirken« (Zielinski 1989: 260), eingehüllt in einer von Kunststofflichkeit dominierten, hautähnlichen Körperoberfläche. Dieser Umstand wirkt von den 80er Jahren bis in das Jahr 2001 mit *Final Fantasy: The Spirits Within* wie ein Konsequenzzwang aufgrund fehlender Algorithmen, die sich in Oberfläche und Design offenbaren. Dies beruht wiederum auf fehlenden Fähigkeiten zur überzeugenden Darstellungen charismatischer Eigenschaften, zu denen Mittel wie Haare, Kleidung, Haut und adäquate Bewegung zählen. So erscheint es allzu legitim, die der CGI inhärente figurale Puppenhaftigkeit gleich welcher Art dramaturgisch für Spielzeugpuppen oder sonstige Cartoonfiguren zu nutzen. Puppenhaftigkeit und Roboterverhalten ist gleichzeitig auch das dreidimensionale Resultat von dreidimensionalen Comicfiguren, die in ihrer Erscheinung vor der Einführung der 3-D-Grafik stets zweidimensional auftraten. Die Ausarbeitung von Algorithmen fotorealistischer Figurendarstellung ist in der Entwicklung des CG-Spielfilms jedoch beobachtbar und verfolgbar. Sechs Jahre nach *Toy Story* wurde der erste ernstzunehmende Spielfilm mit weitentwickelten, annähernd fotorealistischen Figuren fertiggestellt, der schon erwähnte *Final Fantasy: The Spirits Within*, auf den später einzugehen sein wird. Er bleibt filmhistorisch lange der

---

12 Das Gelenksystem wird im nachfolgenden Exkurs beschrieben.

13 Elsa Lanchester spielte die Rolle der Braut des von Baron Frankenstein erschaffenen Monsters. Hervorhebungen des Originals.

einige abendfüllende CG-Spielfilm mit diesem Anspruch, obwohl die Umsetzung von fotorealistischen Menschenfiguren überzeugend gelingt. Der verbleibende Großteil aller computergenerierten Spielfilmen griff auch nach der Veröffentlichung von *Final Fantasy: The Spirits Within* auf den Cartoonstil zurück, was in Kapitel 6 näher zu erörtern ist. An dieser Stelle soll lediglich in einer Wirkungsanalyse von synthetischen Figuren unterschieden werden zwischen fotorealistischen Figuren und Cartoonfiguren, sowie zwischen Figuren aus dem Frühstadium der 3-D-Computergrafik und dem gegenwärtigen Entwicklungsstatus. Mit gleichzeitig fortschreitender Kapazitätsexpansion der Hardware und deren Grafikeigenschaften, die ein anwachsendes Algorithmenensemble berechnen kann, werden Figuren visuell überzeugender. Dies bietet signifikante Möglichkeiten auf der Ebene der Figurengestaltung und der Drehbucharbeit, ihre Figuren zu verfeinern. Eine digitale Figur kann in einer digital erschaffenen Welt agieren, sie kann an der Seite mit realen Schauspielern auftreten, sie kann interaktiv vom Benutzer im Computerspiel mit dem Joystick manövriert werden. »If the characters don't work, the story and theme will not be enough to involve audiences« (Seger 1990: xii). Für Seger zählt als wichtigster Punkt in einem Spielfilm, dass digitale Figuren dem Rezipienten als ernstzunehmende Protagonisten erfahrbar werden. Tom Hester, Figurengestalter bei dem Film *Shrek*, beschreibt seine Arbeit wie folgt: »Ich erschaffe Figuren, die allein aufgrund ihrer Gestalt Charaktereigenschaften und Wesenszüge ausdrücken und die gleichzeitig in der Lage sind, die Geschichte voranzutreiben« (Hester, zit. n. Hopkins 2004: 84).

Scott McCloud befasste sich mit einer Typisierung von Persönlichkeits- und Charakterbildern aus der Welt der gezeichneten Kunst. Seine Untersuchung befasste sich allein mit Comics, doch Furniss überträgt dessen Ansatz auf den Zeichentrickfilm<sup>14</sup> (Furniss 1998: 66f). Aufgrund von Furniss' Umsetzung ist McClouds Ansatz auch auf den CG-Film anwendbar. McCloud katalogisiert die Figuren in eine Bandbreite ein, die von *fotorealistisch* über *ikonisch* bis zu *abstrakt* reicht unter Bezug auf das menschliche Gesicht. Die Darstellung eines Gesichts, das einer Fotografie nahe kommt, bezeichnet er als fotorealistisch; eine Darstellung, die zweifelsfrei als Gesicht gedeutet werden soll, aber eine Form annimmt, die niemals realistisch sein kann, wird von ihm als Cartoon bezeichnet, und als abstrakt bezeichnet er die totale Refiguration eines menschlichen Gesichtes zur bloßen Suggestion ihrer Form (McCloud 2001: 36ff): »Un-

---

14 Furniss über McCloud: »His points are made in the process of analysing print media, such as comic books and comic strips, but also are valid in regard to animation« (Furniss 1998: 66).

ter dem Ausdruck ›Abstraktion‹ [versteht man] die nichtsymbolische Variante, die weder auf Ähnlichkeit noch auf Bedeutung Wert legt« (ebd.: 58).<sup>15</sup> Abstrakt gehaltene Figuren können auf einfache Geometrien reduziert sein, wie z.B. Dreiecke. Obwohl auch sie wie Figuren agieren, wie z.B. die in Kapitel 2.3 erwähnten PacMan-animatics, sind sie nach McCloud nicht geeignet, einen Charakter darzustellen. McCloud schlussfolgert, dass Cartoon-Darstellungen den Rezipienten zu einer größeren Identifikation befähigen als es realistisch aussehenden Figuren erlauben: »je cartoonhafter ein Gesicht ist, desto mehr Menschen stellt es dar« (ebd.: 39).<sup>16</sup> Nach seiner Theorie übernehmen realistische Figurendarstellungen die Attribute einer spezifischen Einheit, während Cartoon-Designs eher massenwirksamen Identitätsanforderungen entsprechen. Charaktertypen in kommerziell genutzter Animation tendieren generell zu einem alltäglichen Wesenszug mit hohem Wiedererkennungswert, wie bei Hunden, Katzen, Jungen und Mädchen. Um die Chancen für einen kommerziellen Erfolg zu steigern – so McCloud –, tendieren die Charaktere zum Konventionellen, da hier der Grad der Identifikation am höchsten ist. Filmische Cartoonfiguren besitzen ein Aussehen, welches denen von Comic-Strips ähnelt, meist mit reduziertem Anspruch auf Realismus. Fotorealistische Figuren besitzen den Anspruch eines Aussehens, als seien sie so echt wie fotografiert.

Die Arbeit an fotorealistischen Figuren ist ungleich aufwändiger und komplexer, so dass sie in keinem Bezug zur Modellierung der Cartoonfiguren steht (ebd.). Obwohl die Tendenz des Großteils computergenerierter Spielfilme *Toy Story*, *A Bug's Life* (USA 1998, Regie: John Lasseter, Andrew Stanton), *Antz* (USA 1998, Regie: Eric Darnell, Tim Johnson), *Ice Age* (USA 2000, Regie: Carlos Saldanha, Chris Wedge), *Shrek* (USA 2001; Regie: Andrew Adamson, Vicky Jenson), *Finding Nemo* (USA 2003; Regie: Andrew Stanton, Lee Unkrich), *Robots* (USA 2004; Regie: Chris Wedge, Carlos Saldanha) ausnahmslos offen die Richtung Cartoon einschlagen, wird der Realismus *en detail* propagiert oder – sofern der Realismus nicht erkennbar ist – auf Seiten der Kritik postuliert. So beschreibt Hoberg die in *Toy Story* auftauchenden Menschenkinder als »Zerrbilder und zombiehafte Schreckgespenster« (Hoberg 1999: 144) und rückt damit ähnlich wie Parisi die Ansprüche der Rezipienten gegenüber der CG-Figuration in den Mittelpunkt, was die Diskrepanz zwischen perfekt vermittelter Räumlichkeit inklusive glaubwürdig agierender Puppen und der unausgereiften Menschvisualisierung vergrößert. Die Nebeneinanderstellung von Puppen und Menschen im virtuellen Raum

---

15 Hervorhebungen des Originals weggelassen.

16 Hervorhebungen des Originals weggelassen.

wird zu einem Gegensatzpaar. Der Mensch wirkt dabei wie ein Fremdkörper im virtuellen Raum. Der Erklärungsansatz, dass perfekte Raumerfahrung eine gleichzeitige Behinderung des Abstraktionsvermögens von Menschenfiguren im Cartoonfilm bewirke, wird vom Puppentrickfilm ausreichend widerlegt, wie Kapitel 1.6 bereits aufzeigte. Die in der Computeranimation ausgeprägte Schwierigkeit, fotorealistische Menschen auftreten zu lassen, kann keinesfalls dem ›Computer‹ allein angelastet werden; die Problematik kannte der konventionelle Trickfilm in seiner Frühphase in ähnlicher Weise. Sowohl im Zeichentrickfilm als auch im Puppentrickfilm galt es in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts, Darstellungsschwierigkeiten zu überwinden und Überzeugungskraft zu gewinnen.

Die Entwicklung einer einzelnen Figur erfordert auch im konventionellen Trickfilm viel Stilfestigkeit und eine Menge Geduld. Disney erkannte das Problem vor der Inszenierung seiner Zeichentrickfilme schon in den 30er Jahren. Seine Animatoren brachten kaum Rüstzeug mit. Kurzerhand rief er selbst seine eigene Zeichenschule für Animatoren ins Leben. Disneys angestellte Trickfilmzeichner wurden von Disney in den bereits in Kapitel 1.3 erwähnten »Action Analysis« classes (Furniss 1998: 79) in der Kunst der Animation unterrichtet: »[T]he company hired and trained beginners. In seven years, it screened 35,000 applicants for a Disney art school which, until 1941, educated animators and introduced them to new stylistic and technical principles« (Bendazzi 1994: 66). Die oben aufgezeigten Schwierigkeiten, mit denen der CG-Film auf dem Gebiet der Figuration zu kämpfen hat, besitzen Pendants in konventionellen Trickfilmen. Somit sind Inszenierungsschwierigkeiten menschlicher Figuren im computergenerierten Spielfilm bis 2001 nicht allein Algorithmusdefiziten anzulasten, sondern stellen ein Erlernenserfordernis dar, wie es Animatoren im konventionellen Trickfilm schon erfüllen mussten.

Der Sachverhalt in der Relation zum live-action-Film lässt fälschlicherweise den Anschein aufkommen, Schauspieler des Realfilms seinen von Inszenierungsproblematiken befreit. Die Kunstfertigkeit des Schauspielers im Realfilm wird nach Beltrami von einer Beziehung zur Film-aufnahme-Instanz direkt geprägt und beeinflusst. Die apparativ-technisch-organisatorische Seite des kinematografischen Mediums, so etwa die Notwendigkeit, die Fußmarkierungen oder die durch die Kamerabewegung diktieren Anweisungen zu respektieren, schließen nach Beltrami »fast immer jene Ausdrucksfreiheit aus, die dem Filmschauspieler eigentlich zustehen sollte« (Beltrami 1992: 22f). Selbst der Einsatz einer zweiten Kamera kann Eigenschaften am Set verändern:

For many of the scenes in *The Game* [USA 1997, Regie: David Fincher] we used a single camera. I'm an advocate of that and I believe in the purity of one, although I also like what happens when you use two cameras. If I could, I'd use a single camera, the actor knows what he is acting to and your lighting can be a little bit more precise (Savides, zit.n. Ballinger 2004: 161).<sup>17</sup>

Die Beobachtung des praktisch arbeitenden Kameramanns Henry Savides bestätigt Beltramis These, dass Filmaufnahmestandarten einen darstellerischen Restriktionseffekt bewirken können, den Benjamin wie folgt formuliert: »[Z]um ersten Mal – und das ist das Werk des Films – kommt der Mensch in die Lage, zwar mit seiner gesamten lebendigen Person aber unter Verzicht auf deren Aura wirken zu müssen« (Benjamin 1963: 25). Nach Benjamins Auffassung kann die so restriktiv werdende Schauspielerei partiell als eine ›Verdinglichung‹ des Darstellers interpretiert werden, einem Symptom, das nach Adorno durch die Wiederholung des Immergeleichen zur Totalität der Kulturindustrie radikalisiert wird: »Nicht nur werden die Typen von [...] Stars, Seifenopern zyklisch als starre Invarianten durchgehalten, sondern der spezifische Inhalt des Spiels, das scheinbar Wechselnde ist selber aus ihnen abgeleitet. Die Details werden fungibel« (Adorno 1989: 133). Das Symptom der Verdinglichung, das auch vor teuer zu finanzierten Stars unter den Schauspielern nicht oder gerade hier nicht Halt macht, bestätigt der Erfahrungsschatz des Kameramanns Jost Vacano<sup>18</sup>:

Die Stars, das sind die Teuersten, die bekommen [...] bis zu 20 Mio. Dollar pro Film [...], also müssen sie auch aussehen wie Stars. [...] Grundsätzlich sind die Stars [...] so teuer, weil das Publikum wegen der Stars ins Kino geht. [...] Für uns bedeutet das, daß man einen Star auch immer so beleuchten und fotografieren muß, wie man ihn als Star kennt. [...] Auch in Marlene Dietrichs Vertrag stand, daß sie nur auf eine ganz bestimmte Weise beleuchtet werden dürfe. Das steile Licht von vorne sollte ihre Wangenknochen hervortreten lassen und unten Schatten werfen. [...] In Amerika muß man also das Licht nach den Gesichtern, nach den Schauspielern, nach der Persönlichkeit dieser teuren Menschen richten (Vacano 1999: 99ff).

Vacanos Schilderung lässt erkennen, dass Schauspieler im Spielfilm nicht von organisatorisch-technischen Restriktionen befreit sind wie im

---

17 Hervorhebungen des Originals.

18 Jost Vacano war Kameramann bei den Filmen wie *Das Boot* (Deutschland 1980, Regie: Wolfgang Petersen), *RoboCop* (USA 1987, Regie Paul Verhoeven) und *Total Recall* (USA 1989, Regie: Paul Verhoeven).

Theater, »und nur die erfahrensten, das heißt also die auf die Situation gut vorbereiteten Filmschauspieler, vermögen mit ihrem Spiel eine Figur zu gestalten, indem sie sich intuitiv den Gegebenheiten der kinematographischen Situation anpassen« (Beltrami 1992: 23), so ergänzt Beltrami. Beltrami betont, wie die Regel aussieht: »Oft sind Szenen zu drehen, in denen die Schauspieler zu Marionetten reduziert werden. [...] Nur in seltenen Fällen findet eine völlige Symbiose zwischen Filmschauspieler und Filmaufnahme-Instanz statt« (ebd.: 22f).

Diese Gegebenheiten implizieren eine Figuration im Film, die keinesfalls mit der Kunstleistung eines Theater- bzw. Bühnenschauspielers vergleichbar ist. Arnheim gelangte frühzeitig zu einer ähnlichen Feststellung: »Die letzte Entwicklung ging [...] dahin, das Mienenspiel immer mehr einzuschränken und den Schauspieler wie ein Requisit zu behandeln, das man charakteristisch auswählt und durch sein bloßes Dasein wirken lässt, indem man es an der richtigen Stelle einsetzt« (Arnheim 1988: 177).<sup>19</sup>

Die von Beltrami und Arnheim erkannte Restriktion menschlicher Figuren im Realfilm fordert Methoden zur Abhilfe ein. Diese Methoden, die zum Zwecke der besseren Bewältigung der Diskrepanz von Filmaufnahme-Instanz und Regieanweisung entwickelt wurden, stammen vom Schauspieler, Regisseur und Theoretiker des russischen Theaters, Konstantin Stanislawski. Sie werden gegenwärtig vom Actor's Studio von Lee Strasberg gelehrt und von großen amerikanischen Filmschauspielern wie Marlon Brando, Al Pacino, Dustin Hoffman und Robert de Niro – um nur einige zu nennen – übernommen. »Die Methode, die [...] dem Schauspieler dazu verhilft, zur Rolle zu werden, statt sie zu interpretieren. Und tatsächlich können jene, die sich der Methode bedienen, nicht mehr aus ihrer Rolle heraus – auch dann nicht, wenn der Regisseur ›Stop‹ gerufen hat« (Beltrami 1992: 21).

Die schauspielerische Kunstfertigkeit durchläuft im Realfilm das apparativ-technisch-organisatorische Ensemble der Kinematografie und resultiert in einer eigenen, die vorfilmische Realität überlagernd-ersetzende filmischen Figuration, welche folglich eine jede abgebildete Person zu einem Zeichen oder zu einem Darsteller von irgend etwas werden lässt (ebd.: 22). Die berühmte, von Beltrami prägnant skizzierte Methode verhilft den Darstellern im Spielfilm, dem Prozess der Verdinglichung zu entgehen.

Die Gegenüberstellung von synthetischen und von Schauspielern dargestellten Figuren des Realfilms zeigt auf, dass kein filmisches Genre von der Problematik der Figureninszenierung befreit ist, auch wenn sie

---

19 Hervorhebungen weggelassen.

individueller Natur ist. Sublim wird hier erkennbar, dass Cartoonfiguren und Schauspielerchoreografie in einem wechselseitigen Inszenierungszusammenhang stehen: »As cartoon characters get more real, actors may get more cartoonlike« (Parisi 1995: 202). Parisis Aussage darf so interpretiert werden, dass Trickfilmfiguren in ihrem Aussehen als Nichtmenschen rezipiert, in ihrem Verhalten aber als Realschauspieler rezensiert werden, in Umkehrung kann die Inszenierung von live-action-Figuren mit Realschauspielern eine Sinngestalt annehmen, die sich manipulativ der von Trickfilmfiguren annähert.

Der Einsatz, den ein real agierender Schauspieler in sein Spiel einbringen muss, ist oft von großer Mühsal geprägt, bis seine darstellende Kunst glaubhaft und überzeugend wird. Nicht selten verbringt er viel Zeit und Aufmerksamkeit damit, eine kleine Bewegung oder ein Moment der Rolle zu verfeinern: »Actors spend countless hours refining movement, rehearsing dialog, and developing nuances to achieve a more convincing performance« (Ford/Lehman 2002: 10). Eine digitale Filmfigur muss denselben Ansprüchen genügen. Dies beginnt bei der Beweglichkeit<sup>20</sup> der Figur. Die Abwesenheit von live-action-Schauspielern räumt den Animatoren eine größere Freiheit ein. Die Cartoonwelt erlaubt ihnen in den Elementen timing<sup>21</sup> und Posen die Kreation behavioristischer Figurenrextreme.

Das Publikum verzichtet auf die mit realexistierenden Schauspielern vergleichende Erwartungshaltung. Die Animatoren bleiben andererseits auf das vorgelegte Layout eingeschränkt, das Kameraposition und Umgebungsinformationen enthält. Diese werden geschaffen, um Regisseur und Animatoren eine gemeinsame Grundlage zu geben über den Ablauf der Filmhandlung. Falls eine Sequenz Dialog enthält, wird dem Animator eine Tonspur ausgehändigt, die den fertig gesprochenen Dialog enthält. Animatoren nutzen die darin enthaltene tone of voice für dramaturgische Entscheidungen über Pose und Haltung, die die Figur innehat. Nicht selten bestimmen Dialoge den Stil der Figur. So erzählt Lasseter über die Figur Woody in *Toy Story*, dass der Sprecher Tom Hanks für die Persönlichkeit der Woody-Figur Pate stand: »To find the right look for Woody's movements, the animators studied footage of loose-limbed actor Ray Bolger (the scarecrow in The Wizard of Oz) as well as reference videotapes of Tom Hanks reading his Toy Story lines« (Lasseter/Daly 1995: 70).<sup>22</sup>

---

20 Auf das Kriterium der Beweglichkeit wird in Kap 4.5 eingegangen werden.

21 Timing wird in Kapitel 4.5 erläutert.

22 Hervorhebung des Originals.

Die fehlende Referenzierung führt zu einer Art Einsamkeit des Animators vor dem Computer, wodurch er seine eigene Körpersprache subtil in das Projekt einfließen lassen kann:

More often than not [...] the Toy Story animators wound up caricaturing their own physical tics and idiosyncrasies. When it came time to execute a shot alone at a computer workstation with perhaps only a mirror for physical reference, the animator's own head turn or leg kick or karate chop became the final guide (ebd.).

Global lassen sich alle animierten Figuren in die zwei Kategorien einordnen, wie sie die bisherige Ausführung schon aufgezeigt hat: die Kreaturen und die menschlichen Figuren. Die Kategorie der Kreaturen beinhaltet beispielsweise Dinosaurier, Trolle, Mumien, Aliens und Tiere. Sollten diese Figuren keine Hauptrolle übernehmen, sind sie meist gekennzeichnet durch Dialoglosigkeit. Dies bedeutet für den Prozess der Animation den Verzicht auf auditives Referenzmaterial, wie Lasseter/Daly andeuten. Dagegen besitzen menschenähnliche Figuren einen größeren Stellenwert im Film. Filme dieser Art leben vom menschennahen Verhalten ihrer Figuren und müssen dem Charisma von lebendigen Schauspielern eines live-action-Films standhalten, beinahe sogar mit diesem konkurrieren. Diese zusätzliche Erschwernis wird meist durch schauspielerische Einfühlung in die Figuren erreicht. Das Kapitel hat aufgezeigt, warum computergenerierte Figuren in der Frühphase der Computeranimation stets als nichtmenschliche Wesen auftraten. Aufgrund des unzureichenden Darstellungspotenzials der CGI für menschliche Figuren setzten sich Cartoonfiguren stilistisch als Protagonisten durch, eine Tendenz, die seit 1995 von den meisten CG-Spielfilmen bis zum Ende des Erhebungszitraumes aufrechterhalten wird.

Seit 2001 sind die algorithmischen Entwicklungen soweit ausgeführt, dass menschliche Figuren überzeugende Auftritte erkennen lassen können, doch sind diese Versuche in ökonomischer Hinsicht fehlgeschlagen. Dieser Umstand wird in Kapitel 6 noch zu untersuchen sein. Figuration im CG-Film ist isoliert vom Environment nur eingeschränkt zu analysieren, da die algorithmischen Eigenschaften der Materialität eine große Rolle spielen, welche erst im nachfolgenden Kapitel ›Umgebung‹ näher beschrieben werden.

#### 4.1.3 Exkurs: Angewandte Figurenmodellierung

Die Entwicklung wird in einigen größeren Studios<sup>23</sup> auf mehrere Artists aufgeteilt. In der Regel wird von Skizzen und Zeichnungen eines Illustrators als Grundlage ausgegangen. Diese zeigen die Figur in mehreren aussagekräftigen, charakterisierenden Posen aus unterschiedlichen Perspektiven. Diese Skizzen geben Information über die Figur in einer neutralen Körperhaltung und beinhalten Angaben wie Körperproportionen und Details, Hauteigenschaften und Kleidung. Neben der statischen Form entstehen auch Skizzen in Bewegung. Sie geben Auskunft darüber, wie eine Figur beispielsweise lacht oder springt. Zahlreiche weitere Skizzen werden angefertigt, um visuelle Eindrücke über das Wesen der Figur in ihrer ganzen Komplexität festzuhalten. Nachdem Größe, Kleidung, Statur und Farben der Figur festgelegt sind, wird entweder am Rechner mittels der 3-D-Anwendersoftware die Geometrie aus einem Polygonnetz gebildet oder eine aus Ton vormodellierte Figur wird über einen 3-D-Scanner digitalisiert, in die Applikation importiert und anschließend weiter modifiziert, was in den computergenerierten Filmen der frühen Jahre üblich war.<sup>24</sup> In einigen Filmen, insbesondere ab dem Jahr 2000, gibt man diesen Zwischenschritt aufgrund verbesserter Modellierungstechniken auf und beginnt, die Figuren direkt in der 3-D-Applikation gestalterisch zu erstellen.

In der 3-D-Software beginnt die Arbeit des Modellierens meist mit der Hauptfigur. Der Modellierer muss die Konzeptzeichnung präzise interpretieren, darüber hinaus aber auch »genügend Kreativität und Eigeninitiative mitbringen, um den Spielraum bei der Gestaltung zu nutzen, ohne zu sehr vom Styleguide der Produktion abzuweichen« (Desse 2005: 127). Im Unterschied zu den bisherigen 2-D-Skizzen und den Zeichnungen, wie sie auch im Zeichentrickfilm Verwendung finden, kann die 3-D-

---

23 Der Begriff Studio soll hier verstanden werden nach der Definition von Bordwell/Thompson als Firma für die Filmherstellung: »A studio is a company in the business of manufacturing films. The most famous examples are the studios that flourished in Hollywood between the 1920s and the 1960s- Paramount, Warner Bros., Columbia, and so on. Under the classic studio system, the company owned its own filmmaking equipment and an extensive physical plant, and it retained most of its workers on long-term contract« (Bordwell/Thompson 1993: 9f). Der Begriff kann aber auch einen großen Raum oder eine Halle bezeichnen, die für Innenaufnahmen prädestiniert sind, im Gegensatz zu Außenaufnahmen unter freiem Himmel. Wenn dieser Sprachgebrauch von Studio aufgegriffen wird, wird dies gesondert erwähnt.

24 So geschehen bei *Toy Story* und bei *Shrek* (vgl. o.a. N: Helden aus dem Computer – Shrek; 2001: 302).

Figur aus allen möglichen Blickwinkeln betrachtet werden (vgl. Hopkins 2004: 87). Die Figur entsteht meist als geschlossener Grundkörper einschließlich des Gesichts. Zusatzobjekte werden modelliert, z.B. Kleidungsstücke oder Requisiten.

Nach der Modellierung kommt die Phase der Texturierung. Die Figur erhält eine hautfarbene Bilddatei, die über den Körper gemappt<sup>25</sup> bzw. der Form der Grundfigur angepasst wird. Auf dieselbe Weise wird eine Bilddatei, die eine Ritterrüstung zeigt, auf das Ritterrüstungsobjekt gemappt.

Während der eine Artist am Skelett und an der Kontrolle arbeitet, widmet sich ein anderer Modellierer der Haut und der Kleidung. Figuren benötigen nicht selten Monate, bis eine funktionstüchtige und animierbare Betaversion<sup>26</sup> vorzeigbar ist. Hierbei erfahren die Figuren meist eine Vielzahl von Revisionen. Neue Ideen und Modellierungspraktiken fließen nachträglich ein. Dieses Layout einer Figur erfordert das Modellieren gleich mehrerer 3-D-Grafik-Designer an ein- und derselben Figur. In dieser Phase wird entschieden, an welchen Körperpartien für die Figur aus Gründen der Beweglichkeit eine höhere Polygonauflösung nötig ist. Andy Jones, der animation director von *Final Fantasy: The Spirits Within*, berichtet über Auflösung und Komplexität der für den Film modellierten Figuren: »Each face has about 15,000 polygons that get subdivided, and the number goes upwards of 70, 80, even 100,000 polygons. We determine how much we'll need to subdivide [the polygons] by the amount of complexity and detail we need to achieve a certain result« (Jones, zit.n. Waybright 2001: 146).

Nach der Modellierungsphase erfolgt die Phase der Endabstimmung am Design der Figur. Um die Figur zu einer großen Bandbreite von Bewegungen und daraus resultierenden Emotionen zu befähigen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, ein Gelenksystem für die Animationssteuerung innerhalb des Figurenobjekts einzurichten zur Vermeidung der direkten Transformationsnotwendigkeit an der Figurengeomtrie. Der character rigger baut eine Serie von Steuerungsobjekten in die zu animierende Figur ein, die ein komfortableres Bedienen der Körperteile erlaubt und den späteren Prozess der Animation vereinfacht. Der Vorgang des Einrichtens von anatomiebezogenen Steuerelementen wird im amerikanischen Sprachgebrauch als character setup, rigging oder character rig bezeichnet.

---

25 Mapping soll hier nach Manovich verstanden werden als eine Darstellung von (Bild-)Daten in einen anderen Bereich (Manovich 2005: 83ff). Bei diesem Beispiel ist eine Bilddatei gemeint, die sich als Textur auf einem Geometriekörper befindet (vgl. 4.2).

26 Betaversion ist synonym mit Testversion oder einer noch nicht vollendeten Version zu verstehen.

net, während sich im deutschen Sprachgebrauch der Begriff Animationsvorbereitung durchsetzt. Das character rig als Steuersystem besteht aus einem skelettähnlichem Knochengelenksystem in sehr vereinfachter Ausführung, das in den Körper der Figur eingebaut wird. Auch ohne dieses Gelenksystem könnte die Figur animiert werden, doch bestünde dann der einzige Weg der Animation aus der Transformation einzelner Gliedmaße per Maus, was den Aufwand enorm vergrößern würde.

Im ersten Schritt wird im Rahmen der Animationsvorbereitung ein Gelenksystem passend für die Figur erstellt. Dieses System unterstützt nicht die sichtbare Struktur der Figur, sondern dient in der Form nicht renderfähiger – d.h. nach finaler Bildberechnung nicht sichtbarer – Hilfsobjekte als Anfasser für den Animator. Es besteht aus einer Hierarchie knochenähnlicher Objekte, die auf Höhe sämtlicher zu bewegender Gliedmaßen und Körperteile der Figur wie Kopf, Wirbelsäule, Arme, Beine, Hände, Füße sogar auch Finger platziert werden. Alle diese Gliedmaßen und der Grundkörper selbst werden anschließend mit einem Modifikator versehen, der bei diesen Geometrieteilen der Figur Verformungen hervorruft aufgrund der normativen Bewegungsposen. Wird der Armknochen gedreht, verformt sich der Armkörper der Figur mit und vollzieht dieselbe Bewegung. Die Figur kann anschließend über das gesamte Gelenksystem komfortabel bewegt bzw. animiert werden. Je nach Komplexität des Gelenksystems bzw. gemäß den Anforderungen seines Einsatzes wird es bis in die kleinsten Fingerknochen auskonstruiert. Abbildung 7 zeigt eine vollständig ausmodellierte und fertig texturierte Figur, die mit einem Gelenksystem versehen wurde. Wie bei vielen CG-Figuren mit Muskulatur und Haut bestehen bei den Figuren von *The Incredibles* die Muskeln aus verformbaren Objekten, die an dem Gelenksystem bzw. Knochensystem hängen.

Bones [...] bestimmen – ebenso wie die menschlichen Knochen – die Verknüpfungen und Drehungen zwischen den Gelenken (joints) einer Hierarchie. Damit ist das Bone-System [...] eine Sammlung von übergeordneten Schwerpunkten mit einer visuellen Verbindung zwischen diesen Schwerpunkten. [...] Zudem besitzen sie die Fähigkeit zum Strecken und Stauchen (Holmes 2002: 280).

Das Knochensystem bewirkt, dass sich daran angehängte Körperteile dehnen oder kontrahieren und somit die Steuerbarkeit der Körperform der Figur erleichtern. In den meisten Studios dirigieren die Animatoren nur Knochen, um die jeweilige Handlung der Figur auszuführen. Dieser Prozess wird vom character technical director (character TD; vgl. Ford/Lehman 2002: 3) bewerkstelligt. Er zeichnet sich verantwortlich für

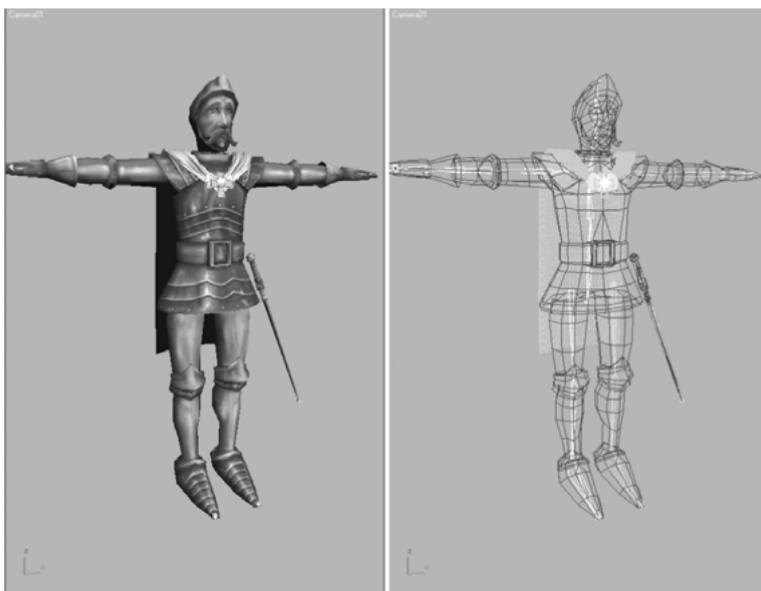


Abbildung 7: Viewportdarstellung einer Ritterfigur. Linker Teil zeigt die schattierte Ansicht der Figur, rechts in der Drahtgitteransicht desselben Objekts ist das Knochenskelett zu sehen.

das digitale Skelett einer Figur sowie ihre Hauteigenschaften. Während der Animationsphase überwacht er die Mechanik der Figur und stellt deren Effizienz sicher. Er arbeitet Hand in Hand mit den Modellierern und Animatoren. »Just like regular actors, a digital character's first performance is never as good as the last. Improvements are just part of the process« (Ford/Lehman 2002: 10). Dabei ist die Rolle eines character TD oft nur mit Mühe genau definierbar. Die Berufsbezeichnung variiert von Studio zu Studio und hat sich in den USA noch nicht vereinheitlicht.<sup>27</sup> In einem Studio für Filmmachbearbeitung oder Computerspielentwicklung steht der character TD Pate für die Figur von der Phase der Modellierung bis zu Animation, vom Anfang bis zum Ende der Produktion. Um sämtliche Figuren des Films *Shrek* einzurichten, bedurfte es insgesamt 15 character TDs, die über einen Zeitraum von 8 bis 12 Monaten (Osterburg 2001, zit.n.: o.a. N.: Helden aus dem Computer – *Shrek*: 302) bei der Entwicklung und Ausarbeitung verbrachten. Dem character TD obliegt

27 Der Vollständigkeit halber seien hier die von Ford/Lehman gesammelten Synonyme aufgezählt: Technical Animator, Character rigger, Character setup artist, Character setup TD, Creature Builder, Creature TD (Ford/Lehman 2002: 10).

es, die wichtigsten Posen der Figur, verschiedene Körperhaltungen und Bewegungen zu definieren und zu testen. In dieser Phase muss sorgfältig abgewogen werden, welche Körperteile bewegbar sein sollen. Neben der Beweglichkeit der Glieder ist auch die Beweglichkeit des Gesichtes ausschlaggebend, wie zuvor beschrieben. Der Vorteil gegenüber realexistierenden Puppen, mit denen sich ein Vergleich anbietet, liegt in der potenziellen Animierbarkeit von Gesichtsmuskeln (facial animation). Dies schließt Augen-, Augenbrauen-, Mund-, Lippen-, Haut-, Nasen- und Ohrenmodellierung mit ein (vgl.: Ratner 1998: 233). Voraussetzung ist die Einrichtung einer entsprechend ausgestalteten Animiertechnik, meist in Form eines Knochensystems für den Gesichtsbereich gemäß der erforderlichen Detailtiefe. Soll beispielsweise die Stirn gerunzelt werden können, muss an dieser Stelle das Hautobjekt animierbar sein, was entweder durch direkte Transformation der Scheitelpunkte und/oder durch Einrichtung eines Gelenksystems erreicht werden kann.

Bei dem vollständig computergenerierten Film *The Incredibles* agieren zwölf Hauptfiguren. Die Figuren zeichnen sich teilweise durch übertriebene Anatomieverformungen aus. »Sie sind nicht fotorealistisch, sondern Comic-Wesen« (Robertson 2005a: 17). Robertson fasst die Anforderungen einer CG-Figur für den Film wie folgt zusammen:

Die bizarren humanoiden Gestalten mussten überzeugend aussehen, Character-Rigs dehnbar genug sein, um einer Cartoon-Animation zu entsprechen, Simulationen für Muskeln, Haut und Kleidung schnell genug sein, um die Animation Artists mit Resultaten zu versorgen, während sie noch die Figuren bewegten (ebd.).

Neben der Gesichtsanimation wird die Figur durch realistisches Aussehen von Haut und Haaren bestimmt. Bis hin zur Mitte der 90er Jahre verhinderte man den Einsatz von menschlichen Figuren, bis auf die oben erwähnten Ausnahmen, und beschränkte sich auf die Darstellung von nichtmenschlichen, haarlosen Figuren wie den T-Rex, Spielzeugpuppen oder Cartoonfiguren unter Auslassung von ausgefeilter Gesichtsmimik. Erfahrungen auf diesem Gebiet sammelte man höchstens in Experimenten oder Kurzfilmen wie beim ersten ausmodellierten Menschen in Gestalt eines Menschenbabys, das wie schon in Kapitel 3 erwähnt in dem Pixar-Kurzfilm *Tin Toy* auftrat. Der 1988 inszenierte, vollständig computergenerierte Kurzfilm kann als Vorwegnahme des ersten abendfüllenden Spielfilms *Toy Story* betrachtet werden. »Für die gelungene Gesichtsmimik musste die Bewegung von bisweilen mehr als 40 verschiedenen Gesichtsmuskeln per Programm so aufeinander abgestimmt werden, daß die Mimik natürlich wirkte« (Willim 1989: 564f).

## 4.2 Umgebung

Dieses Konzept wird zum bestimmenden Faktor aller ästhetischen Entscheidungen des Designers: Größe und Umfang des Sets, Lichtquellen, die Auswahl der Drehorte, der Farben sowie Beschaffenheit der Kleidung und der Requisiten. Um den kohärenten Look eines Films zu produzieren, müssen alle diese Elemente zusammenpassen und dadurch eine Atmosphäre schaffen, die der Geschichte und den Figuren angemessen ist (Ettedgui 2001: 9).

Ettedguis Worte lassen sich auf die 3-D-terminologische Bedeutung des Begriffs Umgebung/Environment übertragen, der sich aus der Sicht der Figur ableitet und alles zusammenfasst, was die Figur umgibt.

Umgebung, womit zunächst der Schauplatz der Filmhandlung als Aspekt der *mise-en-scène* gemeint sein soll, liefert in der CGI Aussagen, die sich auf das Umfeld und die Umgebung von agierenden Figuren beziehen. Dabei kann ausgehend von einem selektierten Betrachterstandpunkt auf die klassische Unterteilung in Vorder-, Mittel- und Hintergrund zurückgegriffen werden. Umgebung ist mit der Bereichsgestaltung in Nähe der agierenden Figur verbunden, bezieht zum einen den sichtbaren Raum innerhalb des Aktionsgrades der Figuren mit ein und inkludiert zum anderen setkennzeichnende Eigenschaften und vorherrschende atmosphärische Effekte, insbesondere Nebel, Dunst oder Feuchtigkeit. Der Begriff umfasst auch die Gestaltung von Farbe, Substanzartigkeit und Zustandserscheinung von ausmodellierter Architektur, Landschaft, Flora und Fauna und deckt klimatische Erfordernisse wie Regen und Schnee ab. Die Ausgestaltung des Environments unterliegt ebenso wie im Realfilm dem Oberbegriff des Produktionsdesigns.<sup>28</sup>

Die computerbasierte Erstellung von Umgebung gliedert sich ähnlich wie bei der Figuration in die Unterbereiche Modellierung und Materialität. Die Modellierung von Geometrie ist gleichzusetzen mit der Gestaltung von Form, die im Realfilm im Rahmen des Kulissenbaus bzw. durch special effects die oben analysierten Rollen spielt. Im Folgenden wird die Funktion der Umgebung zu dem tradierten Verständnis des Bühnenbilds

---

28 Die in der nachfolgenden Ausführung erwähnten Begriffe entstammen dem amerikanischen Sprachraum und sollen für die nachfolgende Betrachtung unübersetzt bleiben, um nicht mit der Problematik der hierzulande noch fehlenden bzw. nur geringfügig institutionalisierten CG-Filmproduktion und der damit verbundenen, potenziellen Schwankungen unterliegenden Semantik konfrontiert zu werden. Dies betrifft weniger die Bezeichnungen der in der CGI gebräuchlichen Werkzeuge von 3-D-Applikationen, sondern eher die Benennung der Berufsbezeichnungen von Filmschaffenden in der in Hollywood ansässigen CG-Filmbranche.

im Realfilm in Relation gesetzt, um zunächst die diffus anmutende Diegese von Umgebung/Environment in ein adäquates Licht zu rücken.

#### 4.2.1 Interdisziplinäre Wirkungsfelder des Bühnenbilds

Die Ansiedelung der Geschichte an einem oder meist vielen Schauplätzen spielt für die Ästhetik des Realfilms als auch des Trickfilms eine von dramaturgischen Erfordernissen gelenkte Rolle (vgl. Furniss 1998: 71). Die Umgebung ist meist im Gegensatz zu den Figuren überwiegend von statischer Natur geprägt und definiert den Ort, in denen die Figuren agieren: »Through architecture, shape, space, color, and texture, the design of a film expresses the story and supports the characters« (LoBrutto 2002: 13; vgl. auch Furniss 1998: 66). LoBrutto spricht dem Schauplatz, der das »Design« des Films beeinflusst, dramaturgische Eigenschaften zu, was sich auf die Geschichte und die Figuren auswirkt. Der Ort der Aktion im Film – sei er im Studio oder an natürlichen Schauplätzen (on location) – wird in der Regel gemeinhin als Set<sup>29</sup> bezeichnet. Das Set für die dramaturgischen und stilistischen Erfordernissen des Spielfilms zu gestalten, ist Aufgabe der Produktionsdesigner. Im Folgenden soll das in Amerika beheimatete Berufsbild des Production Designer, den die deutschen Begriffe Bühnenbildner, Szenenbilder oder Ausstatter nur teilweise übersetzen können, näher skizziert werden. Das Verständnis für die Eigenschaften des filmisch genutzten Umfelds stellt eine der wichtigen und zentralen Aspekte im computergenerierten Spielfilm dar.

Die Problematik, die sich mit dem Themengebiet des Sets und der damit verbundenen Begriffe wie Drehort, Schauplatz, Kulisse, Filmausstattung oder Bauten verbindet, ist die geringe Greifbarkeit im Bewusstsein des Rezipienten. »Es ist eine dieser törichten Grundwahrheiten, zu sagen, dass vieles, was als großartige Kameraarbeit gilt, tatsächlich ein großartiges Production Design oder eine wirklich gute Wahl der Drehorte ist« (Stuart Dryburgh, zit. n. Ettedgui 2001: 7). Midding bestätigt die Aussage des Produktionsdesigners Dryburgh: »Der Zuschauer nimmt für gewöhnlich die Orte, an denen ein Film spielt, als selbstverständlich hin« (Midding 2005: 86). Dryburghs und Middings Feststellung gibt zu Ver-

---

29 Der frühere deutsche Ausdruck »Bild« ist veraltet und heute nicht mehr gebräuchlich. »Bild ist die Bezeichnung im Drehbuch für einen Handlungsteil, der durchlaufend an einem Handlungsort spielt« (Bergmann 1977: 69). Für diese vorliegende Betrachtung sollen alle Drehorte unter dem Sammelbegriff »Set« zusammengefasst werden, da dieser Begriff nicht nur sowohl Außen- als auch Innenaufnahmen vereint, im amerikanischen als auch im europäischen Sprachgebrauch üblich ist, sondern auch der Vereinfachung innerhalb der Arbeit dient.

wunderung Anlass, wenn Olson den Rang des Produktionsdesigners auf eine erhöhte Position innerhalb des Stabes stellt: »In some productions, a production designer can have as much authority as the director« (Olson 1993: 3). Aufgrund der nur rudimentär vorhandenen Vorstellung, die in der 3-D-Computergrafik aber an Bedeutung gewinnt, wird das Berufsbild des Produktionsdesigners zunächst näher beschrieben.

Léon Barsacq ordnet die Entwicklung des Filmdesigns in die Jahre 1910 bis 1915 ein. Das frühe Filmdesign vor 1910 bediente sich der Techniken des Theaters, da die Kamera aufgrund ihres Gewichts ein unbeweglicher Beobachter der Handlung war, und so wurden Kulissen gemalt, was den Illusionierungsaufgaben der stationären Filmkamera genügte, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Kamera zu einem beweglichen Teil der Handlung wurde (Barsacq 1976: 15). Von hier an waren Filmemacher gezwungen, dreidimensionale Sets zu konstruieren, um die Perspektivtreue von einer sich bewegt abbildenden Kamera nicht zu verlieren. »Produzenten und Regisseure mussten nun nach neuen Wegen suchen, wie sie den Hunger des Publikums nach Nie-zuvor-Gesehenem befriedigen konnten« (Ettedgui 2001: 8). Der Begriff »production designer« tauchte filmhistorisch erstmalig im Abspann des Films *Gone With The Wind* (USA 1939, Regie: Viktor Fleming) auf, in Anerkennung des Pioniers der Filmausstattung William Cameron Menzies.<sup>30</sup> Preston schlägt folgende Definition eines sich damals etablierenden Berufsbildes vor:

The Credit Production Designer has been used in various ways: To recognize a job that goes beyond the responsibilities of art direction by also directing the work of the Costume Designer, the Property Master, the Makeup Artist and the Hair Stylist; [...] the credit Production Designer come into use more and more as a prestige credit, superior to that of Art Director, but the authority and responsibilities of the job are never really clearly defined. [...] Currently, identical statuettes are awarded to the Production Designer, the Art Director, and the Set Decorator (Preston 1994: 150f).

Prestons ausführliche Beschreibung impliziert, dass der Begriff im amerikanischen Sprachraum nicht einheitlich definiert ist. Aufgrund der begrifflichen Diffusion soll hier auf den Definitionsvorschlag von LoBrutto eingegangen werden, der das Berufsbild in Teilbereiche zerlegt: »In its fullest definition, the process and application of production design

---

30 Die Begriffe »Ausstattung« und »Production Designer« werden noch immer nicht klar getrennt. Um die Verwirrung zu steigern, vergibt die American Academy of Motion Picture Arts and Sciences noch immer einen ihrer Oscars für die beste Ausstattung (vgl. Ettedgui 2001: 8).

renders the screenplay in visual metaphors, a color palette, architectural and period specifics, locations, designs, and sets. It also coordinates the costumes, makeup, and hairstyles« (LoBrutto 2002: 1).<sup>31</sup> Noch prägnanter zeichnet Midding das Berufsbild und setzt den Produktionsdesigner gleich mit dem in Deutschland bekannten Begriff »Szenenbildner«: »Die Aufgabe eines Szenenbildners besteht darin, das Drehbuch umzuschreiben in Kategorien wie Farbpalette, Architekturentscheid, Schauplatzauswahl, Dekorationen, Muster und Zeitkolorit« (Midding 2005: 91). Die von LoBrutto formulierte Beschreibung erscheint für die Relation in der CGI am geeignetsten, da er mit den erwähnten Teilbereichen, die für die spätere Betrachtung in der virtuellen Umgebung evident werden, den Untersuchungsgegenstand begrifflich anspricht. Hier werden die dem Produktionsdesign inhärenten Aspekte der CGI-bezogenen Bereiche Material, Schattierung und Textur angesprochen. Außerdem inkludiert ihr Einsatzbereich auch den zuvor behandelten Aspekt der Figuration, wie schon in Abschnitt 4.1 angedeutet: »The costume designer and hair and makeup crews are separate departments all under the supervision of the production designer« (LoBrutto 2002: 43).

#### **4.2.2 Komponenten des computergenerierten Sets**

Die Kreation des virtuellen Filmschauplatzes beginnt in der Phase der Preproduction, wenn Produktionsdesigner die erforderlichen Charakteristika der Szene aufgrund von Drehbuch und Storyboard analysieren. Das 3-D-Layout stellt die Phase der Umsetzung handgezeichneter Skizzen in virtuelle Landschaftsobjekte innerhalb der 3-D-computerbasierten Terrainerstellung dar. In der Preproduction wird jede Sequenz des Films über Storyboard vorgezeichnet. Die Methodik erinnert an die des klassischen Zeichentrickfilms. Storyboard wird auch im Realfilm eingesetzt, doch weisen die Storyboards eines Animationsfilms eine weitaus größere Detailfülle auf (Weishar 2002: 32). »An animated feature will have thousands of storyboard drawings« (ebd.). Ein vollständig computergenerierter Film wird in Sequenzen eingeteilt, die wiederum aus einer zusammenhängenden Serie von Einstellungen bestehen. Jede Sequenz wird von einem layout artist betreut. Seine Aufgabe ist es, die Proportionen des gesamten Umfeldes und den darin befindlichen Positionen der Figuren zu ermessen in Verbindung mit den Aktionen der Figuren und dem damit verbundenen Platz- und Raumbedarf der Bewegung. Er erstellt eine grobe Animation, die mit dem Storyboard korrespondiert. Das 3-D-Layout ist nicht zu verwechseln mit dem oben erwähnten Storyboard. Dieses ent-

---

31 Hervorhebungen des Originals weggelassen.

hält Orientierungsangaben über den Ablauf der Geschichte, enthält aber keine Informationen über Details wie Umgebung oder Figuren, wie etwa *ein drei Meter großer Fels, zwölf Meter vor der Kamera mit einer Figur einen Meter links* (vgl. Weishar 2002: 32). Der layout artist erstellt ein grobes 3-D-Modell der Landschaft, in denen auch grobe Figuren agieren. Auch bei den Figuren handelt es sich lediglich um stark vereinfachte Geometriekörper, die mit ihrer Platzhalterfunktion den Ablauf choreografieren. Somit erhalten die 3-D-Artists Anhaltspunkte über notwendige Ausdehnung und Beschaffenheit der Gesamtumgebung. Dies schließt die gesamte Kameraführung mit ein. Die Kadrierung der Kamera verrät, welche Landschaftsgeometrie, die keiner weiteren Verarbeitung bedarf, außerhalb des Blickfelds verbleibt.

Anders als bei gezeichneten Hintergrundmotiven eines Zeichentrickfilms können computergenerierte Umgebungen interaktiv von beliebigen Betrachterstandpunkten bzw. von alternativen, frei wählbaren Kamerapositionen überprüft werden. Dies wird als signifikanter Unterschied zur Flächigkeit von Zeichnungen angesehen.

Zeichnungen und für special effects benutzte *matte paintings* sind traditionell zweidimensional. Zweidimensionale Motive beschränken die Kamerafahrten auf pan, zoom oder Standaufnahme. Der 3-D-Artist besitzt dagegen die Möglichkeit, entweder ebenfalls Fotos für den Hintergrund einzusetzen oder voll ausgebaut 3-D-Umgebungen bzw. eine Kombination von beidem zu nutzen. Die 3-D-layouter erstellen gerenderte Standbilder der Sets, die mit denen des Storyboards in Vergleich gesetzt werden. Die Environmental Designer spezifizieren den Stil der Landschaft mittels Zeichnungen, die bei *Ice Age* vorrangig Felsen und Bäume darstellen. Von da aus werden Storyboard, 3-D-layout sowie die Set-Design-Zeichnungen an die *Production Pipeline* weitergegeben, die das voll ausgestattete 3-D-Modell der Landschaft konstruieren. Falls große Teile der Umgebung mit speicherplatzschonenden Bildhintergründen anstelle polygonaler Geometrie ausgestattet werden können, wird der *digital matte artist* zur Durchführung beauftragt. Weishar kommentiert dazu: »In most cases, a full 3D set was needed, and specialists such as set dressers were included in the production pipeline« (Weishar 2002: 38).

Die Aufgaben des von Weishar erwähnten Set Dressers ist vergleichbar mit der eines (Innen- und/oder Außen-)Requisiteurs. Er untersucht das Set dahingehend, ob Requisiten eingestellt bzw. herausgenommen werden müssen, um die dramaturgische Konsistenz der Szene zu bewahren, und modelliert Details, um die Szene zu ornamentieren: »Things like a random handful of pebbles at the base of a boulder and a patch of grass at the foot of a tree help the audience view the set as a believable place« (Weishar 2002: 42). Weishar definiert die CG-Aufgabenbereiche des Set

Dressers, während O'Connell auf CG-spezifische Problematik eingeht: In *Toy Story* sah das Drehbuch Sid Philips Kinderzimmer als einen Raum vor, der angefüllt ist mit lose herumliegendem Spielzeug: »[T]he place is layered with soda cans, discarded food, magazines, and [...] heaps of dirty clothes« (O'Connell, zit.n. Lasseter/Daly 1995: 98). Den Raum mit Kinderspielzeugobjekten aufzufüllen war die Aufgabe von Kelly O'Connell. Sie sprach von ihrer Aufgabe genauso wie von der des Realfilms, ging aber auch auf die Unterschiede zur CGI ein: »In real-world movie-making, set dressers buy or fabricate suitable items and simply put them in place with their own hands. When you're appointing a virtual home-stead, the process isn't so straightforward« (ebd.: 99). Das Kinderzimmer von Sid in *Toy Story* ist übersät mit zahlreich verstreutem Spielzeug und sonstigen wahllos verteilten Requisiten. Zu jener Zeit bestand noch keine Möglichkeit, ein auf Zufall basierendes Verteilungssystem einzusetzen, und O'Connell betonte die besondere Anstrengung, Requisiten nach einem scheinbar zufälligen Muster zu positionieren: »The hardest thing in the world to do with the computer is make things look like they fell at random« (O'Connell, zit.n. ebd.: 100). Hinzu kam der zu beachtende Faktor der intersection von Objekten in der 3-D-Szene. Er besagt, dass CG-Objekte keine solide Substanz besitzen, und zwei anstoßende Objekte sich überlappen bzw. einander eindringen können. »There's nothing to tell the edges to bounce off each other« (ebd.: 101). O'Connell spricht davon, dass es viele Objektüberlappungen gibt, die aber aus der gewählten Kameraposition nicht sichtbar bzw. verdeckt bleiben: »Hopefully you won't see them, because they're all hidden under the objects at the tops of the piles« (ebd.). 3ds max besitzt seit der Version 5.0 das sogenannte reactor-Simulationsprogramm, das den Einsatz von Masse simulieren kann. Es sieht vor, dass Objekten eine bestimmte Masse in kg zugewiesen werden kann, worauf eine auf einen Gravitationsalgorithmus basierende Simulation von durch Masse gesteuerten Objekten vorberechnet werden kann. Auf diese Weise können beispielsweise mehrere Objekte durch die Simulation auf einen Boden fallen gelassen werden, worauf die Objekte aufprallen und gemäss ihrer Gestalt und ihres Aufprallwinkels in bestimmte Richtungen purzeln. Dieser Vorgang ist animierbar.

### *Materialien*

Nach Abschluss der Modellierung rein geometriebasierter Formen wie beispielsweise einer Straße, eines Hauses bzw. der Räumlichkeit innerhalb eines Gebäudes stellen sich Fragen nach Vergabe der richtigen Oberfläche bzw. des Materials aller in der Szene vorhandenen Motive. Objektindividuelle Substanzzuweisungen liefern narrative Aussagen über deren Alter, Zustand und Häufigkeit des Gebrauchs, was Abnutzungs-

und Verschmutzungsgrade der Objekte regelrecht messbar werden lassen. Somit müssen Aufgaben gelöst werden, die mit denen des Realfilms und des Puppentrickfilms identisch sind.

### *Farbpalette*

Alle im Film vertretenen Paletten werden nach LoBrutto einer Aufgabe zugeführt, die sich in allen Gattungen des (Farb-)Films niederschlägt: »Color is not only used to achieve verisimilitude in the images; color can communicate time and place, define characters, and establish emotion, mood, atmosphere, and a psychological sensibility« (LoBrutto 2002: 77). LoBruttos Verständnis von Farbigkeit der Kulisse wird für den Filmemacher zu einem einflussreichen Gestaltungsmittel. Die Sehstandards der durch Hollywoodrezepte bedienten Kinozuschauer lassen einen visuellen Anspruch auf aufwändige Filmproduktionen nach sorgfältiger Planung und Abwägung der im Film eingesetzten Farbpalette entstehen, einem Ensemble aller vertretenen Farben. Farben im Film werden von den Set, von Kostümen und von Requisiten vorgegeben.<sup>32</sup>

Die im Film dominante Farbpalette wird vom Produktionsdesigner ausgewählt und erhält normativen Status. Sie wird zur Methode, um die Erzählwelt des Films zum Ausdruck gelangen zu lassen und zu definieren. Farben verschaffen den Kontext, der die Erzählung des Films involviert oder diesen kontrastiert. Die Frage nach der Farbauswahl wird nicht zu letzt auch durch die physikalische Natur und Beschaffenheit des verwendeten Auswertungsmediums beantwortet.<sup>33</sup> Um die Rolle der Farbpalette im live-action-Film zu veranschaulichen, die gleichermaßen auf den CG-Film anwendbar ist, sei LoBruttos Beispiel aus dem Film *Black Hawk Down* (2001) von Ridley Scott angeführt. Der Film nutzt nach LoBrutto ein sehr eingeschränktes Farbspektrum, ausgeführt vom Production Designer und vom Director of Photography. Der Film schildert wahre Ereignisse einer U.S. Mission in Somalia. Ausschlaggebend waren vorgefundene Farbigkeiten der Originalschauplätze sowie der Auftritt von Militär. Die dominanten Farben bestehen aus Grün und einem sandfarbenen Braunton. Das Militär wird mit Olivgrün assoziiert, verursacht durch die Farben der Uniformen und der Artillerie. Die Landschaften und Gebäude in Somalia sind sandfarben. Die Festlegung dieses bildlichen

---

32 Die Farben von Körpern werden auch von der Farbtemperatur des Lichts beeinflusst; ein physikalischer Vorgang, auf den nicht näher eingegangen wird.

33 Produktionsdesigner machen ihre Entscheidung auch von der Art des verwendeten Mediums abhängig, welches von hoher oder niedriger Auflösung, chemischer oder elektronischer Natur sein kann. Auf diese Kriterien wird hier nicht weiter eingegangen.

Farbspektrums sorgt für Konsistenz mit der mit der Umgebung, in der der Film spielt (ebd.: 80).

Der subtile Einsatz von Farbpaletten und motivorientierter Farbigkeit transportieren narrative Botschaften, die LoBrutto schlussfolgernd mit folgenden Wirkungen konnotiert:

Warm colors tend to represent tenderness and humanity. Cool colors represent cold, lack of emotion, and distant feelings. They can also express power and force. Hot colors represent sexuality, anger, and passion, as well as physical and visceral heat. A monochromatic palette is a limited range of colors that can establish a colorless world, sameness, masked emotion, or a sense of simplicity and unity (LoBrutto 2002: 81f).<sup>34</sup>

Während LoBrutto Farbigkeit fokussiert, muss das 3-D-Environment neben dieser auch auf die Oberflächenhaftigkeit ausgedehnt werden, die simuliert werden muss, um eine Interdependenz mit der Farbpalette einzugehen. Die beiden Komponenten Substanz und Farbigkeit spielen im virtuellen Schauplatz identische Rollen. Sie werden in der CGI von Schattiereralgorithmen bestimmt, die nachfolgend beschrieben werden.

#### *Schattierer (Shader)*

3-D-Anwenderpakete bieten eine Vielzahl von Materialdefinitionen an, die Eigenschaften von Oberflächen und damit ihr Verhalten in verschiedenen Lichtbedingungen simulieren. Diese Algorithmen werden Schattierer (shader) bezeichnet. Für jedes Material wird ein individueller shader benutzt, der nach Erfordernissen parametrisch gestaltet werden kann.

Shader spielen in der CGI eine zentrale Rolle. Indem sie das Verhalten von auf das Objekt auftreffende Lichtstrahlen bestimmen, beschreiben sie Oberflächencharakteristika visuell. Oberflächeneigenschaften reflektieren die Substanz und den Zustand des Materials. Holz, Metall, Plastik, Papier, Glas sind oft gebräuchliche Beispiele dafür. Für die Erstellung von Materialien steht in der 3ds-max-Awendung der Material-Editor zur Verfügung. Dieses Instrument stellt eine Ansammlung von Werkzeugen zur Bearbeitung der shader zur Verfügung, mit deren Hilfe shader schrittweise modifiziert und somit Materialien erstellt werden können. Materialien entstehen unter Verwendung von Schattierern sowie unter Einsatz etlicher Kombinationen von Streu-, Umgebungs-, Tönungs-, Glanzfarben-, Hochglanz- und Reflexionsmaps<sup>35</sup> sowie Glanz-

---

34 Auf die Kunstfertigkeit der Schwarzweißfotografie wird nicht eingegangen.

35 Zum Begriff ›Mapping‹ siehe 4.1.3.

farbenstärke. Innerhalb des Editors befinden sich verfügbare Musterfelder, in denen für verschiedene Anforderungen differenzierte Materialien abgespeichert werden können. Der 3-D-Artist muss sich vor der Materialerstellung über die Beschaffenheit eines Materials im Klaren sein. Bell entwickelt ein Fragemodell, die Geschichte des Materials zu analysieren unter Zuhilfenahme folgender Fragestellungen: »Wie alt ist das in Frage kommende Objekt? Wie oft wurde es benutzt und welche Auswirkungen hat die Abnutzung? Ist es nass, trocken, staubig oder rissig« (Bell 2000: 67)? Das von Bell vorgeschlagene Fragemodell hat die Entwicklung eines charakteristischen Aussehens für einen Gegenstand zum Ziel.

Die frühe 3-D-Computergrafik wird gekennzeichnet durch den zahlreichen Einsatz zweier besonders verbreiteter Shader. Der Algorithmus des überaus bekannten Phong Shading wurde 1973 von Bui-Tuong Phong entwickelt. Er berechnet innerhalb des Renderprozesses den Farbwert für jedes Pixel des Objekts einzeln, wodurch mehr Farbvariationen entstehen. Die Pixel-für-Pixel-Berechnung kann somit extrem glatt dargestellt werden und erscheint durch einen korrekt berechneten Glanzpunkt auf der lichtzugewandten Seite der Oberfläche realistischer und vor allem plastischer, was das dreidimensionale Erscheinungsbild erst denkbar macht.<sup>36</sup> Der zweite oft gebräuchliche shader ist der Blinn-Shader, entwickelt von Jim Blinn, der ähnlich arbeitet wie der Phong shader, jedoch den Glanzpunkt anders berechnet. Beide lassen eine Oberfläche simulieren, die an glänzendes, blank poliertes Plastik erinnert.

Die Zuweisung von eingescannten Fotografien aus der realen Umgebung und sonstigen Bildvorlagen, die die rein visuelle Information des Materials in Farbigkeit und Muster wiedergeben, stellt eine viel benutzte Methode dar, um Objekten ihr gewünschtes Aussehen zu verleihen. Sie werden als Textur zunächst in den shader eingebunden, um sie zusammen mit der vom shader definierten Oberfläche dem Objekt zuzuweisen. Nicht selten werden bereits vorgefertigte Texturen aus einer Materialbibliothek herangezogen, da Materialien wie Holz, Metall und Stein immer wieder benötigt und mit geringfügigen Veränderungen individualisiert werden zum Zwecke der Darstellung von Feinstrukturen der Oberfläche.

Mitte der 90er Jahre, als der erste computergenerierte Film *Toy Story* inszeniert wurde, konnten die 3-D-Artists noch auf keine ausgewachsene Bibliothek von Schattierern und Texturen zurückgreifen. Hier schrieben Informatiker die erforderlichen Algorithmen für gesuchte Shader, über die die heutigen 3-D-Applikationen standardmäßig verfügen. Über *Toy*

---

36 Watt vergleicht den Phong shader mit anderen früh entwickelten shaders (Watt 1990: 87ff).

Story berichtet der für Materialien zuständige Artist Tom Porter, dass es zu seinem Aufgabenbereich gehörte, einen für jede Materialität angepassten, mathematischen shader zu programmieren, um einem bestimmten Objekt die Materialeigenschaft zuweisen zu können, was dem Zweck diente, die vielen Spielzeugobjekte von Sids Kinderzimmer real aussehen zu lassen: »Before Porter worked on it, Sid's room looked like a collection of smooth, abstracted shapes; when he was done, the place overwhelmingly conjured the wretched, stuck-in-the-'70s mood [...] – right down to the bits of glitter in the stucco ceiling« (Lasseter/Daly 1995: 102). Mittlerweile ist die Zahl an verfügbaren shader in den lieferbaren 3-D-Anwenderprogrammen umfangreich.

### *Textur*

Jedes Objekt besitzt eine bestimmte Patina, deren Wirkung durch das Zuweisen einer Textur (texture) erzielt wird. Der Einsatz von Texturen beruht vorrangig auf körperorientierten Authentizitätsanforderungen. Darstellung von Alter, Aussehen, Gebrauchsspuren und Abnutzung werden als Umgebungseigenschaften einer Oberfläche reflektiert. Einsatzgebiete von Texturen finden sich beim Erstellen von Gebäuden, bei Stoffen für Kleidung, Möbel und andere Einrichtungsgegenstände, deren Einsatzziel sich mit der Schaffung von Kontrasten sowie vor allem von Realismus verknüpft. Dramaturgischer Hauptanspruch einer Textur ist sowohl die Spiegelung als auch deren Einbettung in die Epoche oder Zeit in Konsistenz mit den dramaturgischen Erfordernissen der Filmhandlung. Das Material von Baustoffen kann beispielsweise folgende Eigenschaften besitzen: Holz, Metall, Glas, Stein, Plastik. Wenn das Material überzeugend erscheint, weil es entweder real existiert oder vom Art Department erstellt wurde, verleiht es der Geschichte die erforderliche Glaubwürdigkeit. Ein Gebäude aus Holz am Set kann durch gezielten Einsatz einer Verkleidung mittels eines anderen Materials die Illusion erzeugen, es bestünde aus Stein bzw. einer Variation von Edelholz.

Im Realfilm gelten Materialien und Texturen als narrative Werkzeuge. »Materials and texture are storytelling devices« (LoBrutto 2002: 89). Man benutzt diese Mittel, um dem Zuschauer Informationen zu vermitteln über ökonomischen Status, Ort und Zeit, sowie soziale bzw. politische Bedingungen des Handlungsschauplatzes. Materialien werden zu Metaphern. Als Beispiel nennt LoBrutto *Terminator 2: Judgement Day* (USA 1990, Regie: James Cameron). Sowohl die Terminator- als auch die T1000-Figur bestehen aus Metall. Das Produktionsdesign von Joseph Nemeček III ist ausgefüllt mit Metalloberflächen in allen Variationen, einschließlich geschmolzenem Metall. Sämtliche Metalleigenschaften von

Objekten bzw. Requisiten des Films bewirken die visualisierte Macht und Kraft des Cyborgs (ebd.).

Teil der Kunstfertigkeit eines Produktionsdesigns ist die Suche und der Einsatz von verfügbaren Materialien. Für den Realfilm müssen erhältliche Materialien gefunden werden, die sich durch leichte ergonomische Handhabung auszeichnen, ohne den Bezug zur Geschichte des Films zu verlieren. Oberflächen werden bemalt, beschichtet, verkleidet. Das Material muss verfügbar sein und innerhalb einer begrenzten Zeitspanne dem jeweiligen Objekt zugewiesen werden können.

Texture does not only apply to age. Surfaces, clothes, and architectural materials, like most other elements of production design, involve texture: smooth, rough, patterned, ribbed, nappy, shiny, dull – the full range as found in life. It is texture that brings life to a design. If a set is flat in tone and texture, it will appear as artificial. Texture represents materials, status, wealth, and poverty (LoBrutto 2002: 92).

Die Zielsetzung der Materialität ist nach LoBrutto dichotomisiert: die Zuweisung eines bestimmten Materials zu einem Objekt sowie die resultierende narrative Aussage, wie z.B. Alter des Objekts, welches eine authentische Kongruenz zum Plot aufweisen muss.

#### *Haare (hair) und Felle (fur)*

Wie bereits in Abschnitt 4.1 erwähnt, erfordert die Figureninszenierung wie in den computergenerierten Filmen *Ice Age*, *Shrek* oder *Monsters, Inc.* (USA 2000, Regie: Peter Docter, David Silverman) den Einsatz von Haaren und Fellen. Eine Modellierung von Haaren mittels tausender kleiner Strähnenobjekte würde die Rechenleistung eines jeden PCs überfordern. Nicht nur würde die Szene rechenintensiv werden, die Animation von Haaren, die vom Wind beeinflusst werden oder vom Luftzug einer rennenden Figur, wäre ein ungelöstes Problem für jede Rechenkapazität. Eine dem ähnelnde Darstellung von Fell würde zu einem datenintensiveren Unterfangen werden als bei der Geometrie der übrigen Gesamtszene. Erst mit Beginn des Jahres 2000 gelang bei *Monsters, Inc.* der Einsatz eines Haar- und Fellalgorithmus, der die hohe Anzahl von Haaren nicht auf polygonaler Ebene, sondern als Rendereffekt generiert. Hierbei fügt erst der Renderer in seinem Prozess der Bildberechnung die Haare oder Felle bildlich ein und erhält somit eine objektgenerierende Sonderfunktion.

### 4.2.3 Relation realer/virtueller Umgebung

Die Beschreibung des Berufsbildes Produktionsdesigner fokussiert die Arbeit am Realfilm und die des 3-D-Modellers am Computer auf einen gemeinsamen Problemlösungszusammenhang. Die Aufgaben, die der Produktionsdesigner an Architektur, Ausstattung der Schauplätze in Form, Material, Farbe und Zustand lösen muss, sind dieselben, wie sie dem Modellierer in seiner Rolle als Produktionsdesigner bezüglich der Erstellung von Geometrie und Materialzuweisung am Computer gestellt werden. Zu dieser Feststellung gelangt auch LoBrutto:

A new generation of animators well-versed in live action films and cinematic grammar are approaching animation design not differently than their colleagues in live action. Animation films are now bringing production designers on their projects, and this will lead to even more exciting possibilities for the animated movie (LoBrutto 2002: 169).

LoBrutto beginnt die scharfe Abgrenzung zwischen realem und virtuellem Produktionsdesign zu verwischen, indem er eine Hybridisierung vornimmt. Der digitale Prozess zur Erstellung von Environment geht über eine einfache »click-and-drag version« (Parisi 1995: 144) von matte paintings hinaus und öffnet so der CGI Tore, die der Kunst und Kunstfertigkeit des Kulissenbaus oder Motivbaus vorbehalten waren. Unterschiede werden zu Detailfragen. So ist das dem digitalen Set gegenüberstehende Realset beispielsweise nicht für Permanenz gebaut, muss aber trotzdem Standfestigkeit für die arbeitende Crew aufweisen. Es muss öffnenden und schließenden Türen und Fenstern standhalten sowie anderen Aspekten von Brachialgewalt, die sich oft aus der Handlung ergeben, wie z.B. eine Schlägerei. Darüber hinaus müssen einzelne Wände des Sets ab- und wieder aufbaubar sein, um Kamerapositionen zu ermöglichen. Der Kameramann benötigt sehr oft mehr Bewegungsfreiheit für Kamerafahrten als es der verfügbare Raum erlaubt. Der Stab hinter der Kamera sowie lange Brennweiten der Kameraobjektive benötigen Platz und Distanz, um ihren Effekt erreichen zu können. Der Produktionsdesigner der CGI-Filmproduktion sieht sich von setabhangigen Einschränkungen weitgehend befreit: »Digital filmmaking offers unprecedented visual and narrative possibilities. It is a medium that embodies the physical properties of both live action and animation« (LoBrutto 2002: 168f). Hier räumt LoBrutto den digitalen Filmemachern gegenüber dem Realfilmer Freiheiten ein, ihre visuellen Einschränkungen zu sprengen, und legt die artistische Kontrolle in die Hände von Designern, die über die uneingeschränkte Kontrolle des Sets verfügen. Diese neue Art von

künstlerischer Freiheit entspricht dem Wunsch von Realfilm-Ausstattern dahingehend, dass sie zwecks Kontrollmöglichkeit Dreharbeiten im Studio vorziehen: »Meiner Meinung ist die Arbeit im Studio stets vorzuziehen, wenn man die Gelegenheit dazu hat. Jeder Dreh on location steckt voller potentieller Kompromisse (die Stellung zur Sonne zum Beispiel ist nicht die gewollte). Man kämpft immer irgendwie gegen die ganze Welt« (Stuart Craig, zit.n. Ettedgui 2001: 77). Craig betont, dass die umfassende Kontrolle über die Umgebung ausschlaggebend ist. Der Realfilm verlegt aus diesem Grund das Set in das Studio, um größere Kontrollmöglichkeiten zu erhalten, doch diese erhalten erst in der virtuellen Umgebung ihre adäquate Vollkommenheit. Zahlreiche traditionelle Restriktionen, die Einfluss auf die Entscheidungsfindung des Designers bei Realaufnahmen nehmen, entfallen: »Wann immer ich eine Westernstraße entwerfen muss, lasse ich sie von Osten nach Westen laufen, um dem Kameramann zu ermöglichen, bei Tagesanbruch und bei Dämmerung mit Gegenlicht zu arbeiten« (Henry Bumstead, zit.n. ebd.: 23). Der Realausstatter wird mit einer Frage stets erneut konfrontiert, wie sie Henry Bumstead<sup>37</sup> stellt: »Wenn ich ein Drehbuch auseinander nehme, ist eines der wichtigsten Dinge, die ich entscheiden muss, was im Studio und was on location gedreht wird« (Bumstead, zit.n. ebd.: 20). Bei solch einer Entscheidung spielen Faktoren mit wie die Meinung des Regisseurs<sup>38</sup> oder erteilte bzw. verwehrte Drehgenehmigungen.<sup>39</sup>

Die Wahl der Drehorte im virtuellen Film wird genuin nach dramaturgischen Gesichtspunkten entschieden, was gleichzeitig einen Idealfall für den Produktionsdesigner darstellt. Nach dieser Annahme würde die Idee einer bestimmten Außenaufnahme nie aufgrund nicht erteilter Drehgenehmigungen ins Studio verlegt bzw. an einen artfremden Drehort verlegt werden müssen, der nicht mehr der ursprünglichen Idee des Desig-

---

37 Henry Bumstead wirkte u.a. bei einigen der wichtigen Hitchcock-Filmen mit: *Vertigo* (USA 1958), *The Man Who Knew Too Much* (USA 1956), *Tompson* (USA 1969), *Family Plot* (USA 1976).

38 Hierzu führt Bumstead eine Erinnerung an Alfred Hitchcock an: »Hitch schätzte die Bequemlichkeit des Studios. Er mochte es, aus dem Auto zu steigen und mit zwei, drei Schritten im Regiestuhl zu sein« (zit.n. Ettedgui 2001: 20).

39 Hierzu ein Beispiel von Ken Adam, der Ausstatter bei James-Bond-Filmen war: »Als Goldfinger [England 1964, Regie: Guy Hamilton] herauskam, bekamen wir Briefe von Leuten, die wissen wollten, wie es uns gelungen sei, eine Zugangsberechtigung zu Fort Knox zu bekommen, wohin doch selbst der US-Präsident nicht gelange. Nun, wir hatten keine. Mir wurde gestattet, das Außengelände zu studieren, das dann in den Pinewood Studios reproduziert wurde. Aber die Innenaufnahmen waren eine komplette Erfindung« (Ken Adam, zit.n. Ettedgui 2001: 26, Hervorhebungen ausgelassen).

ners entspricht. Der Produktionsdesigner Dante Feretti schildert aus seinem Erfahrungsschatz eine dem Idealfall konträre Sachlage, wie sie oft im Realfilm anzutreffen ist. Feretti berichtet, »wie die indischen und chinesischen Behörden verhinderten, dass Kundum ([USA] 1997, [Regie:] Martin Scorsese) in Indien gedreht werden konnte. In einem solchen Fall muss der Designer die Location an einem anderen Ort aufbauen: Bei Kundum fungierte schließlich Marokko als Tibet« (Dante Feretti, zit.n. Ettedgui 2001: 10).<sup>40</sup>

Zeigen sich im Aufgabenstellungszusammenhang in Realfilm und in der CGI Parallelen, so unterscheiden sich realfilmbasiertes und computerbasiertes Produktionsdesign auf den Gebieten der Anforderungen und der Methodik, die den Entscheidungsfindungsprozess, ausgelöst durch verfügbare Möglichkeiten, in Form ausformulierter Algorithmen beeinflussen.

Die Filmhandlung des live-action-Films ist eingebettet in eine Umgebung, bestehend aus Landschaften, Gebäude, Kulissen, ausgewählten Requisiten, deren kleinster gemeinsamer konnotativer Nenner sich in der Rhetorik des ›Vorhandenseins‹ befindet. Dagegen ist in der CG-Welt ein Preis für die unbegrenzte Entfaltungsfreiheit zu zahlen in Form der umfassenden Ausgestaltungsnotwendigkeit der Umgebung, die sich dadurch kennzeichnet, stets ex nihilo ausmodelliert werden zu müssen. Die Bedingung, in der 3-D-Szene von einem Nullniveau beginnen zu müssen, kann sich zu dem Nachteil eines erhöhten Arbeitsaufwandes wandeln. Im Unterschied zum Realfilm muss in der Welt des Trickfilms alles von Grund auf neu erschaffen werden, »von majestätischen Bergen bis hin zu klitzekleinen Kieseln« (Hopkins 2004: 104). Die Reichhaltigkeit der Umgebung erschwert proportional die Umsetzbarkeit einer Idee in ein 3-D-Rendermodell. Sämtliche Objekte in der realen Welt weisen viele verschiedene Oberflächentexturen auf, subtile Farbabstufungen, Schatten, Spiegelungen und kleine Unregelmäßigkeiten. Foley erwähnt Beispiele wie die »Muster auf zerknitterter Kleidung [...], die Beschaffenheit von Haut, zerzauste Haare, die abgewetzten Stellen auf dem Boden oder die abgesplitterte Wandfarbe« (Foley 1994: 481). Diese Faktoren tragen zu einer realen optischen Erscheinung bei. Die völlige Restriktionsfreiheit des virtuellen Sets muss erkauft werden durch die »camera rasa« (Lunenfeld 2000: 88)<sup>41</sup> – dem leeren Raum zu Anbeginn der 3-D-Szene – und der kohärenten Aufgabenstellung, die gesamte Szenerie von Grund auf

---

40 Hervorhebungen des Originals ausgelassen.

41 Lunenfeld gebraucht den Begriff in Analogie zu *tabula rasa*, einer blanken Fläche, die – indem sie in die dritte Dimension extrudiert wird – zur *camera rasa* wird (Lunenfeld 2000: 88).

erstellen zu müssen, was der ununterbrochene, environmentale Blick auf reale Drehorte verlangt:

»To our way of thinking, we build real sets. They just happen to exist in virtual space instead of physical space. You've got to keep that live-action outlook in your head if you want this to look like an actual working place, and not some hermetically sealed illustration« (Damir Frkovic<sup>42</sup>, zit.n. Lasseter/Daly 1995: 89). Frkovic negiert Unterschiede zwischen realem und virtuellem Set. Er erhält Unterstützung durch einige in Hollywood ansässige Animationsstudios, die keinen Hehl daraus machen, die Aufgabe des Produktionsdesigns für wichtig genommen und einen Ruf dafür entwickelt zu haben, ein großes Aufwandspotenzial in die Gestaltung von Ausstattung und Dekor zu investieren:

Often character designers like to design the objects and environments that encompass the character as a means of exploration to defining the bigger picture [...]. Studios like Disney, Pixar, and DreamWorks spend just as much time on the environments as they do on the characters that populate them (Ford/Lehman 2002: 48).

Subtextuell lässt sich in Ford/Lehmans Beschreibung eine interdisziplinäre Aufwertung des hybrid werdenden Umgebungssachverhaltes durch die CGI erkennen. LoBrutto verleiht dem Produktionsdesign inszenierungstechnische Brückenfunktionen, die die Nachbarschaftlichkeit von realem und computergeneriertem Film verstärken:

The most revolutionary aspect is the ability to create design elements, including virtual sets that a camera can pan, move through, and around. Backgrounds and views out of windows and doors can be added. Architectural elements can be added to a set or location. Telephone poles, television antennas, and other modern aspects of design can be erased or replaced for a period film. [...] New sets can be digitally aged and textured. Signs and text on windows and buildings can be altered. Special effects like exploding, burning down, or shooting up a set can be achieved without rebuilding or having replacements on hand during shooting (LoBrutto 2002: 167).

Die Austauschbarkeit der CGI als Werkzeug für das Produktionsdesign des live-action-Films und dessen Umkehrung – wie im Falle der Vormodellierung von Figuren aus Ton zum Einscannen – deckt einen filmorientierten Synkretismus auf. Die computergenerierten Bilder, die potenziell schon als Ergänzung in den Realfilm über Nachbearbeitungsprozesse

---

42 Damir Frkovic war modeler in *Toy Story*.

eingebaut werden, halten Einzug in das Werkzeugrepertoire des Produktionsdesigners mit sich wandelndem Berufsbild. Die neue Generation von ihnen arbeitet verstärkt mit den Möglichkeiten, die ihnen die dreidimensionale, computergenerierte Virtualität verschafft. Das Berufsbild wird im Zuge der digitalen Revolution (Craig, zit.n. ebd.: 77) verändert.

Die digitale Revolution hat im Blick auf das Filmdesign enorme Möglichkeiten geschaffen. Zweifelsohne werden künftig mehr und mehr Elemente des Films computergeneriert werden. Der Designer wird den Computer zu seinen Werkzeugen rechnen, aber auch die Zeitpläne werden sich ändern, weil mehr Special Effects während der Dreharbeiten produziert werden und der Production Designer bis in die Phase der Post-Production hinein mit einem Film beschäftigt sein wird (LoBrutto 2002: ebd.).<sup>43</sup>

Während die Designer der früheren Generationen trainiert waren, ihre Kreation auf flachem Papier zu betrachten, bietet die CGI gegenwärtig die Möglichkeit, ihre Filmumgebung aus allen Blickwinkeln zu sehen. »This ability can be helpful if those involved – especially investors – have difficulty in ›seeing‹ what the set will look like in all its dimensions and from every conceivable angle« (LoBrutto 2002: 165).

Die Wirkung des Sets schlägt sich auf die Ästhetik des 3-D-computerbasierten Films neben den Protagonisten am nachhaltigsten nieder. Die Umgebung füllt den größten Raumanteil neben der Figuration aus und wird zu einem bildkompositorischen Faktor. Oftmals sind es nicht nur einprägsame Figuren, die rezeptiv zum Nachdenken anregen, sondern auch Beschaffenheit und Gestaltung von Stadtlandschaften, von Grünanlagen und von Naturschauspielen.<sup>44</sup> Im Realfilm kann die Gestaltung des Produktionsdesigns große Dimensionen annehmen, für die selbst nach kapitalstarken Hollywoodmaßstäben nicht immer schnelllösbar Konzepte bereitstehen. Der Problemzusammenhang in der CGI entfaltet sich in der Problematik von Materialien und der damit verbundenen Weiterentwicklung der Software und der Rechenleistung sowie der Kompetenzen der 3-D-Artists. Die Speicheranforderungen bezüglich der Umgebung sind außerordentlich intensiv aufgrund der Vielzahl von Polygonen, die gebraucht werden, um einen Wald mit vielerlei Bäumen, die zudem noch von Regen oder Schnee überschüttet werden sollen, zu generieren.

---

43 Stuart Craig arbeitete für Filme wie *The Godfather*-Trilogie (USA 1972-1990, Regie: Francis Ford Coppola), *Bonnie and Clyde* (USA 1967, Regie: Arthur Penn), *Apocalypse Now* (USA 1979, Regie: Francis Ford Coppola).

44 Der Realfilm *Day After Tomorrow* (USA 2003, Regie: Roland Emmerich) legt seine Wirkung auf Extremdarstellungen von digital erstelltem 3-D-Environment.

Der Fotorealismus steht dabei in einem Bedingungszusammenhang, der von der Größe der Detailtreue und -tiefe maßgeblich bestimmt wird.

Auf kreativer Ebene müssen im computergenerierten Film subtil dieselben Fragen nach der Umsetzbarkeit gestellt werden. Die Wirkung der computergenerierten Objekte werden zu einem nicht unwesentlichen Anteil von ihren Materialeigenschaften bestimmt. So wird anhand des Materials die Wirkung eines Objekts beispielsweise als *fabrikneu, gepflegt* und *sauber* betrachtet, was in ästhetischer Perfektion mündet, während dagegen Eigenschaften wie *alt, ungepflegt* und *abgenutzt* auf eine erkennbare Absicht nach Realismus hindeutet. Fotorealismus von Oberflächen kann durch geeignete Materialvergabe angestrebt oder wie bei cartoonorientierter 3-D-Stilistik auch bewusst negiert werden. In allen Fällen muss jedes neue, zu simulierende Material erstellt werden. Substanzvisualistik ist eingebettet in einen sukzessiven Entwicklungszusammenhang der Schattierungsalgorithmitik.

Zu Beginn des Zeitalters der Computergrafik sahen alle gerenderten Objekte aufgrund des eingesetzten Algorithmus nach »Blech und Plastik« (Giesen 2000: 36) aus. Für den Regisseur des ersten computergenerierten Films *Toy Story* mag dies – um damit einen Gedanken aus Abschnitt 4.1 erneut aufzugreifen – der Grund gewesen sein, einen Film über Plastikfiguren als Protagonisten zu inszenieren (ebd.). Die Eigenschaften der damals verfügbaren Schattierer waren begrenzt und erinnerten in ihren bildlichen Resultaten stets an den Phong-Schattierer. Die Umsetzung mit phongbasierten Schattierern führte zu Auftritten von computergenerierten Filmlebewesen, die rigide Hautstrukturen besaßen und von denen der Zuschauer idealerweise keine exakte Vorstellung hatte. Die Folge war die Visualisierung nicht nur von Spielzeug aus Blech und Plastik, sondern auch von Sauriern, Insekten und außerirdischen Figuren ohne Haare, ohne realistische Hautfarbigkeit und ohne wehende Kleidung. Insekten besitzen eine harte Hautstruktur, die sich mit Phong für eine kommerzielle Eignung glaubhaft darstellen lässt. Die Auslassung von Haaren und Fellen erleichtert auch die Umsetzung von nichtmenschlichen Wesen für ein breites Publikum. Furniss spricht über das Resultat hierbei treffend von einer »infestation of insects« (Furniss 1998: 188) im gerenderten Film.

Der daraus resultierende Rückgriff auf den Cartoonstil im CG-Film für die Figuration wirkt sich normativ auf die Gestaltung der Umgebung aus. Während digitale special effects beispielsweise Figuren in fotografische Bildhintergründe einbetten, gehört die vollständige Umgebungskonstruktion zum einem CG-Aufgabenbereich, der durch figurale Stilrichtung mitbestimmt wird. Der Regisseur des computergenerierten Filmes *Ice Age* Chris Wedge beschreibt die Anforderungen des Films: »[We] tried

to create a world that was not real, yet believable and somewhat familiar. [...] it is still a stylized place that is not reality« (Wedge, zit.n. Weishar 2002: 38). Wedge bestätigt mit seiner Aussage die in Abschnitt 4.1 beschriebene Normativität der Comicstilfiguren für das damit harmonierende Set. Eine Wirkungsanalyse von CG-Filmschauplätzen kann an dieser Stelle nur punktuell geschehen, da die Vielzahl zu rezensierender Szenerien in einem CG-entwicklungsbedingten Zusammenhang gesehen werden muss, was in Kapitel 6 ausgeführt wird. Es sei auf eine Schilderung von Robertson verwiesen, die die Umgebung in den Kontext des konventionellen Trickfilms setzt:

Einer der Gründe, warum CG-Filme die Zuschauer oft mehr fesseln als ihre traditionell Cel-animierten Pendants, sind die Umgebungen, die immer so detailreich und einladend wirken: Woodys Schlafzimmer in *›Toy Story‹*, die Sonnenblumenfelder und der Sumpf in *›Shrek‹*, die Untergrundkammer in *›Antz‹*, das Flussbett in *›A Bug's Life‹* [...] und die Fabrik in *›Monsters Inc.‹* [...] – sie alle sind stilisierte Versionen einer 3D-Realität. Und sie machen es dem Zuschauer leicht, seine Ungläubigkeit zu überwinden und sich in die Geschichte hineinziehen zu lassen (Robertson 2003: 38).

Robertson spricht einige Environments des CG-Films eine besondere Ästhetik zu, die im Gegensatz zu den Pendants des Zeichentrickfilms *›fesselnder‹* und *›einladender‹* seien. Am Beispiel des Films *Shrek* (2001) soll hier die Umgebung näher beleuchtet werden, die von den beiden Quantitativkontrasten *›Wald‹* und *›Stadt‹* bestimmt wird. Der figural dominierende Comicstil in *Shrek* stellt die Waldumgebung vor besondere Aufgaben. Zu den narrativen Eigenschaften der Waldumgebung gehören Sumpf, Morast, Schlamm und Wasser. Glanzeigenschaften dieser zähflüssigen Oberflächen lassen die Feuchtigkeit und Nässe eindringlicher werden, als es Zeichnungen im Trickfilm zu tun vermögen. Beim Publikum stellt sich bei Shreks morgendlicher, überzeugend liquider Schlamm dusche ein Gefühl von Ekel und Abscheu ein. Sie charakterisiert die Figur als ein im Müll und Moder lebendes, übelriechendes Individuum. Das Sumpfwasser, das als Bad fungiert, besteht aus vielerlei Schmutzpartikeln, die die Szenerie aufgrund ihrer animierten Wellenreflektion zu einem abschreckenden Tümpelmilieu werden lassen. Dieses Ambiente wird kontrastiert durch die gepflegt-poliert wirkenden Wohngefüle der Dorfarchitektur. Straßen wirken aufgeräumt und gepflegt, Häuser sauber und gepflegt. Shreks Waldumgebung und die Wohngefüle des Schlossambientes werden zu einem filmischen Oxymoron. Anders argumentiert die Umgebung von *Finding Nemo*. Die Unterwasserwelt des Films basiert auf 3-D-Flüssigkeitssimulationen, prozeduralen Oberflächen und

animierten Partikelsystemen. Keuneke vergleicht dieses Umgebungs-motiv mit dem des zeichentrickfilmisch hergestellten:

Obwohl die Disney-Zeichner von *›Little Mermaid‹* ebenfalls ihr Handwerk verstanden – die Animationen der schuppigen Meeresbewohner in *›Nemo‹* sind von der Perfektion und Glaubwürdigkeit her [...] besser gelungen. Schnelle Bewegungsänderungen und ruckartiges Schwimmen in perspektivischen Veränderungen – für jeden traditionellen Phasenzeichner ein Albtraum – gelang mittels CGI [...] überzeugender (Keuneke 2003: 37).

Keunekes Feststellung bedeutet, dass die zeichnerische Gestaltung von Wassermassen mit der Vielzahl an sublimen Bewegungsstreuungen dem Repertoire der schwer umsetzbaren Sets zuzurechnen ist. Mit der Entdeckung einer filmischen Wasserwelt betritt der Animationsfilm erstmalig ein vollständig liquides Terrain. Ihre Erscheinung wird von den Environmentalgestaltern schillernd bunt kreiert. Kaustische Lichtreflexe, verstanden als »Resultate spiegelnder Lichtfortpflanzungen« (Birn 2001: 242), welche von den durch die Meeresoberfläche dringenden Sonnenstrahlen auf den Meeresgrund hervorgerufen werden, lassen die Umgebung in ein hell-bewegtes Szenario voller permanenter Vitalität tauchen. Zu den Lichtmustern gesellen sich die schillernd bunten Zierfische, welche die von der Beleuchtung vorgegebene Vitalität durch ihr individuell-schimmerndes Schuppengeflecht reflektieren. Die Buntheit der vitalbeleuchteten Wasserwelt verstärkt den Comicstil in Form und Farbe, übertrifft ihn in dessen Substanz.

Der Ansatz von Robertson impliziert, dass sich bestimmte, filmisch genutzte Environments in der CG als ein geeigneteres Darstellungsfeld offenbaren als im Zeichentrickfilm. White weist darauf hin, dass Umgebung, die im Zeichentrickfilm mit *›Hintergrund‹* (background) bezeichnet wird, oft mehr als 90 Prozent der Leinwand ausfüllt (White 1988: 156). Somit wird der Umgebung im CG-Film große ästhetische und subtile Bedeutung zugerechnet.

#### **4.2.4 Exkurs: Der Material-Editor**

Das computerorientierte Erstellen und Verarbeiten von Materialien soll in diesem Exkurs kurz angerissen werden. Der Material-Editor ist das Werkzeug, mit dem Materialien erstellt und den in der 3-D-Szene vorhandenen Objekten individuell zugewiesen werden. Verdeutlicht werden die Schritte an dem Objekt Vase, das in Abschnitt 3.4 modelliert wurde, dessen Modellierungsarbeiten gemäß dem in Kapitel 3 aufgezeigten Sta-

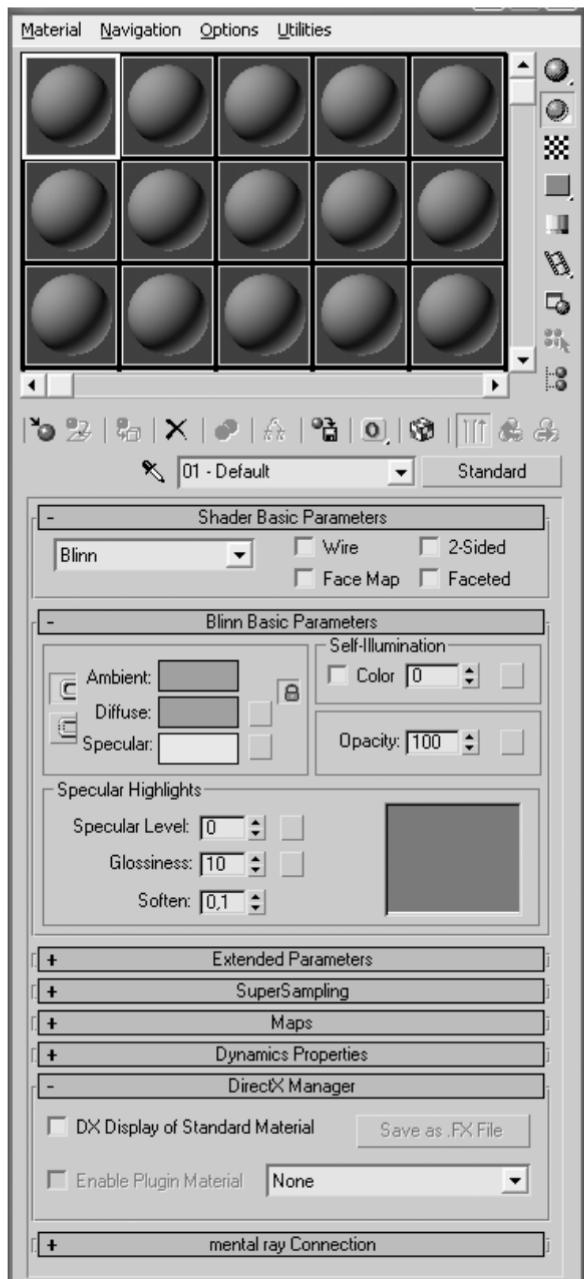


Abbildung 8: Benutzeroberfläche des Materialeeditors von 3ds max

tus besitzt und als abgeschlossen betrachtet werden soll. In dieser Phase können keine Aussagen über das Material des Objektes gemacht werden. Die Farbigkeit des Objekts entspricht nicht der Realität, und die Materialbeschaffenheit des Objekts lässt keine eindeutigen Aussagen zu. Es handelt sich um ein unidentifizierbares Blau, das in groben Zügen entfernt an Plastikmaterial erinnern mag. Bis zu diesem Status entsprach diese Bildästhetik zumeist den Erscheinungen in CG-Grafiken vor Ende der 90er Jahre. Im Zuge der heutigen Materialerstellung soll Keramik als Substanz für Vase angenommen werden. Im Materialeditor kann die Materialität von Keramik erstellt und der Vase zugewiesen werden. Hierzu kann der 3-D-Artist im Materialeditor eine Oberflächencharakteristik erstellen, die den Eigenschaften von Keramik in Bezug auf Porosität und Glanzeigenschaften nahe kommt. Die Materialien lassen sich abspeichern und ermöglichen so die Kopierbarkeit und damit die Übertragung auf eine Vielzahl anderweitiger Objekte. Darüber hinaus liefert der Softwarehersteller eine Materialbibliothek mit, in der auf einen Vorrat verschiedenster gebräuchlicher Materialien zurückgegriffen werden kann. Im Materialeditor von 3ds max stehen einzelne *Farbkanister* (material slots) zur Verfügung. Jeder Kanister, der das Material wie in der Abbildung auf eine Kugelgeometrie projiziert, stellt ein Material dar, das einem oder mehreren Objekten in der Szene zugewiesen werden kann. Zugrundeliegend für jedes Material ist der Schattierer (shader), der die Lichtverteilung und -reflexion des auf die Oberfläche einfallenden Lichts im Wesentlichen definiert. Dieser shader kann durch zahlreiche Parameter in seinem Wirkungsgrad variiert werden. Außerdem können Bildtexturen dazu verwendet werden, die Oberfläche nicht nur in der Homogenität ihrer Beschaffenheit zu verändern, sondern auch mit einem Farbmuster zu versehen. Mit Hilfe der sieben vorhandenen Schattierer lassen sich nahezu alle in der Natur vorkommenden Materialien simulieren. Glanzpunkt und Rauheit der Oberfläche müssen adäquat eingestellt werden. »Um der Wirklichkeitsnähe eines Materials zu entsprechen, sollte man sich nicht nur über die Farbe Gedanken machen, sondern auch über Glanz, Rauheit und Abnutzung, die den meisten natürlichen Materialien zu eigen ist« (Bell 2000: 67). Während des Renderprozesses wird das Material dem Objekt in der Renderpipeline zugewiesen; Licht bzw. Schatten werden anhand des Polygonmodells ausgerechnet, ein Vorgang, der eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Das Bild muss, um das Material und das Licht in der oben abgebildeten Qualität sehen zu können, erst die Prozedur des Renderings durchlaufen, was in Abschnitt 3.3 ausführlich erläutert wurde. Diese Restriktion erinnert ein wenig an die Einschränkung des Chemiefilms, fotografierte Bilder erst nach Entwicklung des Filmmaterials begutachten zu können. Die Ansichtsfenster zeigen da-

gegen das Objekt in skizzenhaft reduzierter Qualität, dafür jedoch interaktiv, so dass der 3-D-Designer ohne Zeitverlust seinen Modellierungsprozess ausführen kann. Kommen die Materialkomponenten sowie das Licht- und Schattenspiel hinzu, sind die rechnerischen Anforderungen an das System derart gestiegen, dass eine Echtzeitdarstellung nicht mehr im Bereich des Möglichen liegt. Dies erklärt auch die Notwendigkeit nach immer leistungsfähigeren Rechnern, um schneller die Ergebnisse der 3-D-Arbeit begutachten zu können. Je nach Umfang, Komplexität und Beleuchtung kann sich die Renderzeit einer Szene beträchtlich erhöhen.



Abbildung 9: Gerendertes Bild des texturierten Vasenobjekts.

### 4.3 Kamera

Bordwell und Thompson gliedern die Kamera und deren Rolle in der filmischen Bilderwelt als Aspekt der *mise-en-scène* ein: »*Mise-en-scène* [sic!] is at bottom a theatrical notion: The filmmaker stages an event to be filmed. But a comprehensive account of cinema as an art cannot stop with simply what is put in front of the camera« (Bordwell/Thompson 1993: 185). Bordwell/Thompson avancieren die Rolle der Kamera, die die filmische Inszenierung von einer Theaterinszenierung unterscheidbar werden lässt. Trotz Objekthaftigkeit wird die Kamera im Spielfilm zum dramaturgischen Teilhaber. Empirisch scheint dieser Ansatz auf die Virtualität der 3-D-Computergrafikkamera übertragbar und über-

prüfbar zu sein. Obgleich die von der Softwarekamera vermittelten Renderings einmal mehr das Resultat algorithmisch basierter Rechenoperationen sind und zunächst als weiteren Beitrag zur »Entmaterialisierung der Bildproduktion« (Hoberg 1999: 37) betrachtet werden dürfen, ist das mit der 3ds-max-Terminologie bezeichnete Kameraobjekt mit Parametern ausgestattet, die es ihm erlauben, sich bezüglich des abbildenden Funktionsumfanges dem apparativen Pendant des Realfilms anzunähern. Dies zu untersuchen und der Frage nachzugehen, inwieweit sich im computergenerierten Spielfilm durch Einsatz des Kameraobjekts potenzielle Rückbezüge auf die diachrone Aufnahme oder feststellbare Abwendungen von ihr ergeben, ist Ziel dieses Kapitels.

### **4.3.1 Die Aufgaben des Kameramanns im Realfilm**

Abschnitt 4.2.1 erwähnt Dryburgh mit seiner These, dass das Produktionsdesign in der Rezeption auf eine nur geringe Greifbarkeit stößt (Stuart Dryburgh, zit. n. Ettedgui 2001: 7). Prümm greift denselben Gedanken auf und wendet ihn auf den Beitrag der Kameraarbeit an, der in der letztgültigen Fassung des Films verschwindet:

Die Filmkritik, die sich in der Regel mit dem abgeschlossenen Ganzen abfindet, geht zu selten gegen dieses Verschwinden an, verzichtet darauf, die Prozeßhaftigkeit der Bildproduktion zurückzugewinnen. Für gewöhnlich werden die Leistungen dem Regisseur oder den Schauspielern zugeschrieben (Prümm 1999: 17).

Angesichts der Bedenken von Prümm erscheint es angebracht, die Rolle der Kamera interdisziplinär hervorzuheben, was mit Hilfe einer Beschreibung des Funktionsumfanges der Realfilmkamera geschehen soll, der bei der anschließenden Untersuchung der *mise-en-scène* Verwendung findet. Dies wird auch im Hinblick auf die Frage evident, ob sich die Softwarekamera von der Kunstfertigkeit des Kameramanns löst, einer Sichtweise, die Computerisierungsströmungen und ihre Automatisierungsstrategien nicht nur innerhalb des Medialen nahe legen.

Zu einer eigenständigen Kunstform wird der Spielfilm aufgrund der Gestaltungsmöglichkeiten der Kamera, deren Aufgabe axiomatisch über einen lapidaren Abbildungsvorgang der Motivik hinausgeht, um Bordwells/Thompsons eingangs des Kapitels erwähnten Gedanken weiterzuführen.

Dieser Schritt wird von Kühnel übernommen, der die vorläufig als interdisziplinär anzusehende Kameraarbeit in drei Aufgabenbereiche einteilt. Sie wird praktiziert (1) unter dem Gesichtspunkt der räumlichen

Wirkung: »Die Übertragung der dreidimensionalen fiktionalen Welt der »mise-en-scéne« [sic!] in das zweidimensionale Filmbild muss so geschehen, dass die Illusion eines dreidimensionalen Raums entsteht« (Kühnel 2004: 87); (2) unter dem Gesichtspunkt der Bildkomposition und (3) unter dem Gesichtspunkt der Dramaturgie, »d.h. im Hinblick auf die folgerichtige Entfaltung der Filmhandlung« (ebd.). Der von Kühnel triadisch ausgelegte Aufgabenbereich wird in der Rezeption wieder zu einem filmischen Ganzen zusammengefasst, wie Prümm konstatiert:

Die Kamera faßt alle Elemente der filmischen Inszenierung zusammen. Nur was in ihrem Bildfenster erscheint, wird auf der Leinwand überhaupt sichtbar, und auf dieses Erscheinen im *cadre* der Kamera hin werden alle Elemente entworfen: Architektur, Raum, Requisiten, Kostüme, die Bewegungen der Schauspieler (Prümm 1999: 17).<sup>45</sup>

Die Ansätze von Kühnel und Prümm liefern geeignete Bedingungen für einen Gestaltungsrahmen, innerhalb dessen sich Kameramänner gegebenfalls mit Stilelementen intermedial begegnen können. Neben den von Kühnel und Prümm erwähnten Punkten ist für den praktisch arbeitenden Kameramann auch der work flow – verstanden als Komfortabilisierung der Kameraarbeit – interessant, auf den einzugehen sein wird. In der Preproduction beginnt die Arbeit des Kameramanns und damit die Festlegung der Bereiche, in denen nach Fertigstellung des Films Wirkungsfelder zu suchen sind. Motive werden besichtigt, Drehorte auf ihre Eignung überprüft. Oft ist es üblich, anhand des Drehbuchs ein Storyboard zu erstellen, das jede Sequenz in Einstellungsgrößen auflöst. Dies geschieht in Gemeinschaftsarbeit mit dem Regisseur, jedoch sind auch Beispiele in der Filmgeschichte bekannt, in denen der Regisseur die meiste Anzahl der Sequenzen und deren Auflösung dem Kameramann vertrauensvoll überlässt. In vielen Fällen wird die Auflösung erst kurz vor Drehbeginn festgelegt. Am Set überwacht der Kameramann die Lichtsetzung, die Requisite, die Ausstattung und die Bedienung der Kamera oder die Videoausspiegelung der Kamera am Monitor vor Ort.

Werner Bergmann<sup>46</sup> ergänzt das Aufgabenfeld eines Kameramanns: Zu Beginn der Dreharbeiten, noch bevor die erste Klappe fällt, sucht der Kameramann nach einer »Stilvorstellung« (Bergmann 1977: 64). Nicht selten finden sich die Überlegungen der Stilvorstellung auch fixiert in einem optischen Drehbuch in Form von Grundrisszeichnungen, Bildwinkeleintragungen, Motivfotos, Einstellungsskizzen und den Angaben, die

---

45 Hervorhebungen des Originals.

46 Werner Bergmann arbeitete als Kameramann für die DEFA-Studios.

zur Organisation einer Dreharbeit notwendig sind (ebd.: 72). Im Anschluss daran trifft er eine Entscheidung für das richtige Filmmaterial. Hier differenziert er verschiedene Empfindlichkeiten und Eigenschaften für die Nuancierung der Farbgebung. Das Drehbuch gibt meist dramaturgisch-prägnante Lichtsituationen vor: »Außen Tag, Sonne«, »Innen Nacht«, »Tag trüb« sind in jedem Drehbuch jeweils vermerkt, hergeleitet von den Handlungsnotwendigkeiten« (ebd.: 68). Als nächster Schritt ist es notwendig, »die benützte ›Außen‹-Stimmung (bei Landschafts- und Naturmotiven), wenn der Handlungsgang beide verknüpft, auch ›Innen‹ (Original- oder Atelierdekorationen) durch die Art der Beleuchtung herzustellen« (ebd.: 69). Die Wahl des richtigen Objektivs entscheidet über subjektive Wahrnehmungen. Zur Arbeit des Kameramanns äußert sich Billy Williams<sup>47</sup>:

Als Kameramann muss man seine Technik kennen und ein vollständiges Verständnis für all die Elemente und die chemischen Prozesse der Fotografie entwickeln. Man muss wissen, was verschiedene Objektive und Filter bewirken, man muss die Emulsionen und das Licht kennen. So wie ein Maler verschiedene Farben und Pinsel benutzt, so müssen auch wir wissen, wie man verschiedene Elemente verwendet. Mittlerweile ist solches Wissen sogar noch wichtiger, weil die Mittel, über die ein Kameramann verfügen kann, enorm anspruchsvoll geworden sind. Die Objektive sind schneller und schärfer geworden, was sehr gut für Action- und Science-Fiction-Filme ist, aber manchmal zu hart für romantischere Themen. Es ist wichtig zu wissen, wie man mit Netzen und Unschärfe arbeitet, um das Bild weicher zu machen. Während der Kameramann in den siebziger Jahren nur einen Typ von Filmmaterial hatte (100 ASA), verfügt er heute über vielfältige Mittel in Sachen Geschwindigkeit, Kontrast und Körnigkeit (Billy Williams, zit.n. Ettedgui 2000: 94).

Williams nennt ästhetisch-tieffreigende, aber auch chemisch-technische Aspekte des fotografischen Abbildungsprozesses. Die beschriebene Handhabung der Filmkamera und ihre Gestaltungsweise schärfen den Untersuchungsblick auf die synthetisch arbeitende Kamera. Bevor aber der Einfluss materieller bzw. immaterieller Abbildungsinstrumentarien beschrieben wird, soll der diachrone Abbildungsraum der Kamera im Realfilm und im Trickfilm differenziert werden.

---

47 Billy Williams fungierte als Kameramann bei Filmen wie *The Wind And The Lion* (USA 1975, Regie: John Milius), *Gandhi* (England 1982, Regie: Richard Attenborough), *Billion Dollar Brain* (USA 1967, Regie: Ken Russell).

### 4.3.2 Disposition des Abbildungsraums der interdisziplinären Kamera

Jeder Kameramann komponiert wie alle visuellen Künstler in drei Dimensionen. Monaco bezeichnet sie als »die drei Codes der Bildkomposition« (Monaco 1980: 171): ein Code betrifft die »Bildebene«, ein zweiter die »Geografie des Raums«, der gefilmt wird, und der dritte betrifft den »Bereich der Tiefen-Wahrnehmung« (ebd.). Monaco erklärt, dass – wenn es sich nicht um einen Zeichentrickfilm handelt – der Kameramann unter anderem die Bildebene in der geografischen Ebene aufbauen muss, wobei die geografische Ebene und die der Tiefen-Wahrnehmung aufeinander abgestimmt sind (ebd.). Monacos Abbildung der Drei-Kompositionsebenen (ebd.: 174) kongruiert mit dem Weltkoordinatensystem von 3ds max. Die Bildebene wird durch die x/y-Achse, die geografische Ebene durch die x/z-Achse und die Tiefenebene durch die y/z-Achse definiert. Es darf daher abgeleitet werden, dass der 3-D-Artist sich derselben Codes bedient, wie es der visuell arbeitende Maler in der Tradition seit Etablierungsbeginn fluchtpunktbezogener Grafiken tut. Die Anwendersoftware ist so konzipiert, dass sich der mit dem Kameraobjekt arbeitende CG-Artist in einem durch die Ansichtsfenster der Benutzeroberfläche erfahrbaren Raum wiederfindet. Dies ermöglicht ihm, sich den Gesetzmäßigkeiten der diachronen Aufnahme zu nähern. Will der 3-D-Artist die im virtuellen Raum existierende 3-D-Szene mittels eines Kameraobjekts betrachten, unterwirft er sich historisch vorherrschenden Normativen der perspektivischen Wahrnehmung. Der 3-D-Artist muss sich infolgedessen gemeinsam mit dem real arbeitenden Kameramann identischen Fragen über Entfernung zum Motiv, Winkel, Bewegung und Standpunkt der Kamera (Monaco 1980: 182) stellen. Die Aspekte der Fragestellungen beider Kameramänner erstrecken sich also auf die Teilgebiete (1) Standpunkt (2) Einstellungsgrößen/Brennweiten, (3) Bewegungen der Kamera. Diese Oberbegriffe decken detailliertere Faktoren ab wie Kamerafahrt, -schwenk, Betrachtungsposition und -winkel, Einstellungsgrößen und Tiefenschärfe. Monaco betont, dass die Teilbegriffe in der Praxis recht unterschiedlich verwendet werden<sup>48</sup>, aber dennoch »innerhalb gewisser Grenzen ihre Gültigkeit« (ebd.: 183) besitzen. Er gliedert diese Begriffe unter dem Sammelbegriff der diachronen Aufnahme ein.

---

48 »Die Nahaufnahme des einen ist für den anderen eine »Großaufnahme«, und keine Filmakademie hat (bis jetzt) den genauen Punkt festzulegen versucht, an dem eine halbtotale Einstellung eine Totale wird oder die Totale sich in eine Panorama-Einstellung verwandelt« (Monaco 1980: 183).

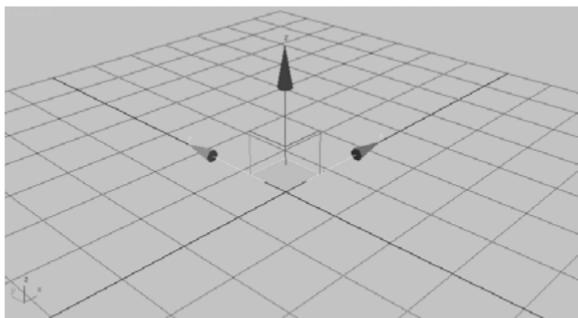


Abbildung 10: Perspektivviewport 3ds max

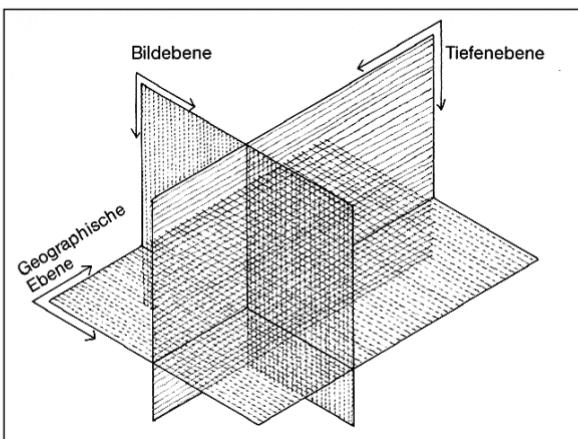


Abbildung 11: Die drei Kompositionsebenen nach Monaco.

Der erste Aspekt der diachronen Aufnahme, die Perspektive, hängt von der Beziehung zwischen Kamera und Objekt im Raum ab. Die Schwenkachse (vertikal) ist die Achse des Annäherungswinkels, sie ist entweder rechtwinklig oder schräg. Die Neigungssachse (horizontal von links nach rechts) bestimmt, von welcher Höhe die Kamera das Motiv aufnimmt: Vogelperspektive, Obersicht, Augenhöhe, Untersicht und eventuell Froschperspektive sind hier verwendete Grundbegriffe. Die dritte Blickvariante verläuft in Richtung der z-Achse, also die zum Kameraobjektiv parallel verlaufende Achse (ebd.: 187). Die Brennweite des Objektivs der Kamera nimmt Einfluss auf die Tiefenwirkung und Abbildungsgröße von Motiven im Bildausschnitt (vgl. Bordwell/Thompson 1993: 191). Die Brennweite bezeichnet die Distanz des Zentrums des Objektivs zur Ebene des zu belichtenden Films und wird in Millimeter angegeben. Ka-

meras besitzen entweder Objektive mit einer festeingestellten Brennweite oder Varioobjektive, die die Brennweite innerhalb eines bestimmten Bereiches verändern. In der Kinematografie haben sich drei verschiedene Brennweiten als normativ herausgestellt: Weitwinkel bezeichnet alle Brennweiten von weniger als 35mm.<sup>49</sup> Diese Brennweiten bewirken u.a. den Effekt, dass die Entfernung von Vordergrund und Hintergrund groß zu sein scheint (vgl. ebd.). Objekte, die sich der Kamera nähern oder von ihr weg bewegen, erfahren abruptere Größenwandlungen. Die Wahl der Brennweite ist individuell. So erzählt Harris Savides: »All our wide shots were filmed on the 27 mm lens and the close-ups were on the 75 mm lens. It gives the movie its own palette and atmosphere and by driving that across, it has this visceral integrity I want to impart on the audience« (Harris Savides, zit.n. Ballinger 2004: 161). Die beiden anderen Brennweiten sind die normale Brennweite (50mm) sowie die sogenannte Telebrennweite, in der weit entfernte Objekte nah herangeholt werden können mit der Wirkung, dass relative Entfernungen zwischen den Objekten nicht mehr als solche erkannt werden können. Vorder-, Mittel- und Hintergrund scheinen zu einer Ebene zu verschmelzen.

Der zweite Aspekt der diachronen Aufnahme ist die Einstellungsgröße einer Kamera, die die Distanz von Kamera zum Motiv (Zielobjekt) beschreibt. Die Spannweite dieser Einstellungsgrößen lautet wie folgt: Panoramaeinstellung oder Totale, Halbtotale, Halbnah, Nah, Amerikanisch, Groß, Detail (vgl. Hickethier 1975: 45ff). Dem zuzurechnen ist auch die Abbildungsschärfe der Kamera. Die Schärfe ist eine weitere wichtige Variable in der Syntax der Einstellung (ebd.: 185) und wird unter den Bezeichnungen Schärfentiefe bzw. Tiefenschärfe zu einem Gestaltungsmittel. Sie beschreibt den Bereich vor der Kamera, innerhalb dessen ein Motiv noch scharf abgebildet werden kann. Verlässt das Objekt den Bereich nach vorne zur Kamera hin oder nach hinten auf den Hintergrund zu, so wird das Objekt mit zunehmender Entfernung aus dem Schärfebereich unschärfer (vgl. Bordwell/Thompson 1993: 194). Schärfentiefe ist eines der wichtigsten Kennzeichen der Ästhetik, die die mise-en-scène betont. Monaco unterscheidet zwei Arten von Schärfewechseln: Schärfenmitführung – die Schärfe wird gewechselt, damit die Kamera ein sich bewegendes Objekt im Schärfebereich behalten kann – und Schärfeverlagerung – die Schärfe wandert vom Hintergrund zum Vordergrund bzw. umgekehrt, um die Aufmerksamkeit des Rezipienten von einem Objekt zum anderen zu lenken. »Schärfenmitführung war ei-

---

49 Die Wirkung der Brennweitenangabe ist auch abhängig von der verwendeten Filmformatsgröße. Die hier angegebenen Zahlen von Bordwell und Thompson beziehen sich auf das 35-mm-Filmformat.

nes der grundlegenden Mittel des Hollywood-Stils, wegen ihrer Fähigkeit bewundert, die Aufmerksamkeit auf dem Gegenstand zu belassen« (ebd.: 185).

Als dritten und letzten Aspekt der diachronen Aufnahme besitzt die Kamera neben Schwenkeigenschaften Fahreigenschaften. Im Realfilm kommen hier Werkzeuge wie der sogenannte Kamerawagen Dolly oder der Kran zum Einsatz. Neben der Hand- bzw. Schulterkamera ist seit ca. Anfang der 80er Jahre das SteadiCam-System hinzu zu zählen. Meist geht es bei den Kamerafahrten um Verfolgung, Zentrierung oder Veränderung eines Motivs (ebd.: 189). Die Aspekte der Betrachtungsposition und Brennweite können auch unter dem Sammelbegriff »Bildausschnitt« zusammengefasst werden. Ebenso bilden Kamerafahrten und -schwenks einen gemeinsamen Oberbegriff »Kamerabewegung«.

Alle Aspekte der diachronen Aufnahme können auf den kleinsten gemeinsamen Nenner der Beseitigung körperlicher Beschränkungen zurückgeführt werden. Die diachrone Aufnahme nutzt und erweitert ihre Möglichkeit, den Zuschauer zu entkörperlichen und ihn auf eine Reise mitzunehmen, auf die er sich – so der suggestive Grundappell – aufgrund seines eigenen Sehvermögens nicht hätte begeben können. Filmhistorisch ist deswegen eine Entwicklung der Bewegungs- und Kameraführungsinstrumentarien genauso beobachtbar und erklärbar wie eine immer kleiner und ergonomischer werdende Apparativkamera.

#### **4.3.3 Die synthetische Kamera in der 3-D-Applikation**

Eine realexistierende Filmkamera mag der Leser womöglich schon einmal gesehen haben; dem gegenüber steht die virtuelle, nicht greifbare Kamera als Objekt innerhalb des von der 3-D-Applikation zur Verfügung gestellten Raumes. Der Sachverhalt der synthetischen Kamera bedarf einerseits Erläuterung ihrer Funktionalität und andererseits einer Präzisierung ihrer Resultate. Während der Film »eine *Reproduktion* der von der Kamera »eingefangenen« Realität« (Kandorfer 1987: 75)<sup>50</sup> ist, stellt die synthetische Kamera ein Übergabemittel von der dreidimensionalen Virtualität zu den für die zweidimensionale Ansicht verantwortlichen Renderinstrumentarien dar. Dies geschieht sowohl in Echtzeit innerhalb des Software-Ansichtsfensters als auch nach vorberechneten Renderings in eine einschlägige Bilddatei. Die dadurch entstehenden bzw. die vom Rezipienten wahrgenommenen computergenerierten Bilder mittels Synthe-

---

50 Hervorhebungen des Originals.

tikkamera sind also keine Fotografien.<sup>51</sup> Das Bildmotiv war im Gegensatz zur Fotografie bzw. zum Film als »Erweiterung der Fotografie« (Kracauer 1973: 11) nicht schon vorher als »fotografische Realität« (Kandorfer 1987: 75) vorhanden. Dennoch wird in der Terminologie der CGI stets von einer Kamera gesprochen:

Der Begriff der synthetischen Kamera hat sich bei der Erzeugung dreidimensionaler Szenen als hilfreiche Metapher erwiesen [...]. Wir stellen uns vor, daß wir die Kamera an jede beliebige Stelle bewegen und in jede Richtung drehen können und durch Betätigen des Verschlusses ein zweidimensionales Abbild eines dreidimensionalen Objekts erzeugen können [...]. Die Kamera wird bei Bedarf auch zu einer Filmkamera. Damit können wir eine animierte Sequenz erzeugen, die das Objekt in einer Vielzahl von Richtungen und Vergrößerungsstufen zeigt. Die Kamera ist natürlich nur ein Computerprogramm, das eine Darstellung auf einem Bildschirm erzeugt (Foley 1994: 223).<sup>52</sup>

Foleys Beschreibung legt die Sicht nahe, eine virtuelle Kamera besitze die programmatische Aufgabe, den Standpunkt der Betrachtung (point of view, vgl. Monaco 1980: 199) in der Gesamtszene zu bestimmen, um dann die so gewonnene Perspektive an den Renderer weiterzuleiten. Sie selbst fungiert jedoch nicht als Speicherinstrument und ähnelt damit in ihrer Funktionalität eher einer elektronisch arbeitenden Fernsehübertragungskamera. Doch nicht nur der point of view ist in der 3-D-Szene zu simulieren, sondern vielerlei Parameter ihres realen Pendants sind der virtuellen Kamera zuzuweisen, die einen kausalen Zusammenhang mit der Bildung einer eigenen bildkompositorischen Wirkung besitzen und im Einklang mit dem o.g. Ansatz von Bordwell/Thompson stehen. Dabei hat ihre Synthetik keinen unmittelbaren Einfluss auf die visuelle Ästhetik des CG-Films, was im Gegensatz beispielsweise zu einer Videokamera steht, deren elektronisches Konzept nicht ohne Wirkung auf das Erscheinungsbild ihrer Aufnahmen bleibt.

Neben der orthografischen Darstellung von Netzobjekten im virtuellen Raum mit Hilfe der Ansichtsfenster ist eine perspektivische Wiedergabe unabdingbar. Ohne die Bestimmung eines meist durch das Kameraobjekt vermittelten Betrachterstandpunktes kann die bildliche Darstellung einer 3-D-Szene nicht ermöglicht werden.

---

51 Zu einer Fotografie im weitestem Sinn wird der im Kinosaal vorgeführte computergenerierte Film höchstens insofern, als die digitalen Bildserien im Kopierwerk auf einem 35-mm-Internegativ ausbelichtet werden zur Fertigung von 35-mm-Theaterkopien.

52 Hervorhebungen weggelassen.

Der Bezugspunkt Kamera bzw. Zuschauerauge wird in der 3-D-Umgebung simuliert mit Hilfe des Kameraobjekts. Auch die Einbringung mehrerer Kameras in dieselbe Szene ist möglich, Kerlow spricht hierbei von multiple cameras (Kerlow 1996: 122).

Die Kamera ist in 3ds max ein selbst nicht renderfähiges Objekt, das in die Szene gesetzt wird und dieselben transformatorischen Einsatzmöglichkeiten wie jedes andere Objekt besitzt. Die Kamera kann frei positioniert werden und ihr Standpunkt auf Zeit verändert bzw. animiert werden. Ihr Blickfeld wird über das Viewport angezeigt. Ihre Position als auch die Einstellung von Brennweite und Orientierung kann mit der Maus oder mit numerischer Tasteneingabe getätigt werden. Die virtuelle Kamera ist mit veränderbaren Parametern ausgestattet, die es erlauben, die Eigenschaften einer realen Kamera exakt nachzuvollziehen bzw. zu simulieren.

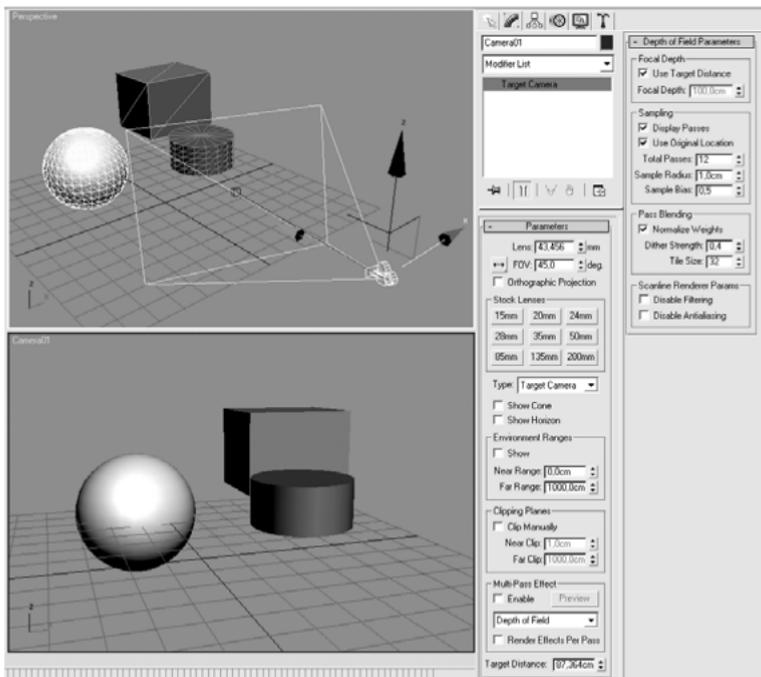


Abbildung 12: Das Kameraobjekt in der Szene und das angezeigte Kameraansichtsfenster sowie die Palette der veränderbaren Parameter.

Zu den Kameraparametern nennt Miller vorrangig das Blickfeld der Kamera. Das Blickfeld (field of view) beschreibt den Bereich einer Szene, den man in einer realen Kamera durch den Sucher über das Kameraob-

pektiv sehen würde. Dieses Blickfeld wird in einem der Ansichtsfenster angezeigt (vgl. Miller 2000: 655). Neben einem bestimmt festgelegten Blickfeld besitzt die Kamera als Abbildungsparameter auch eine bestimmte Brennweite. Die Brennweite ist ebenso wie bei der realen Filmkamera »die Entfernung des Objektivmittelpunktes vom Brennpunkt der Kamera« (ebd.: 656). Der Wert der Brennweite ist ein veränderbarer Zahlenwert und wird in Millimeter gemessen. Werte unter 50mm beschreiben ein Weitwinkelobjektiv, Werte über 50mm werden zum Teleobjektiv. Wird die Brennweite in 3ds max über Zeit verändert bzw. animiert, so erhält man einen Zoomeffekt.

Neben der Wahl des Blickfeldes und der Brennweite ist die Bewegung der Kamera ein entscheidendes Gestaltungsmittel der Szene. Alle Veränderungen hinsichtlich der Position, Drehung oder Skalierung, die in 3ds max nicht nur die geometrischen Objekte betreffen, werden als Transformationen bezeichnet: »Diese Transformationen werden verwendet, die relative Position, Drehung oder Skalierung eines Objekts bezüglich seiner Ausgangswerte zu berechnen« (Miller 2000: 668). Diese Transformationen sind animierbar.

Die synthetische Kamera kann alle Bewegungen einer realen Kamera in ihrem Raum simulieren: »Because computer animation creates fully dimensional settings, the [...] camera could go above, below, in and around the action as well as simply stand still« (Lasseter/Daly 1995: 64). Wird die Kamera gefahren, so kann dies geschehen, um einen endgültigen Betrachtungsstandpunkt anzusteuern und sie dort zu belassen, oder die Fahrt wird von Position A nach Position B animiert, um eine Kamerabewegung in der 3-D-Szene auf Zeit zu erhalten; die Kamera bewegt sich so in der gewünschten Bahn innerhalb der festgelegten Zeitspanne.

Wenn sich die Begriffe auch unterscheiden mögen, so verdeutlicht die Konzipierung des Kameraobjekts in 3ds max, dass der Artist auf dieselben Steuerelemente zurückgreift, die auch für die Realfilmkamera gelten. Es gilt festzuhalten, dass funktionale Grundparameter einer Filmkamera sich in der virtuellen Ausführung erkennbar wiederfinden lassen. Die Entwickler der 3-D-Software etablieren eine treffende Metapher des digital-szenischen 3-D-Betrachterstandpunktes für die klassisch arbeitende Filmkamera. Die oben erläuterten Stichpunkte der diachronen Aufnahme und des Transformationspotenzials zeigen auf, dass die 3-D-Applikation als Metapher für das Filmstudio gesehen werden kann (vgl. Miller 2000: 652). Die CGI-Kamera sieht und filtert alles, was sich in der Szene befindet, sofern die Objekte renderfähig und nicht explizit von der Kamera ausgeschlossen sind.<sup>53</sup> »[J]ede Lichtquelle, jedes Kostüm, jedes

---

53 Weitere Möglichkeiten der CG-Kamera werden im Anschluss beschrieben.

Utensil und jede Handlung ist der Interpretation durch die Kamera unterworfen« (ebd.). Nach Millers Ansatz zeigen sich in der diachronen Aufnahme zunächst keine sich dramaturgisch auswirkende Differenzen beider Kameraausprägungen. Daraus wird ableitbar, dass sich visualistische Entscheidungen eines CG-Animators im Grundsatz ebenso auswirken wie die des am Realfilmset arbeitenden Kameramanns. Diese Feststellung wird von Jones/Bonney bestätigt: »All the methods of cinematography [...] are also valid in CG animation« (Jones/Bonney 2000: 409). Die globale Hauptaufgabe des cinematographers und des virtuell arbeitenden CG-Kameramanns wird identisch: »to involve the audience in the scene through the use of a camera« (ebd.).

Die von Miller und Jones/Bonney zitierten Feststellungen legen die Sicht nahe, apparative und virtuelle Filmkameras seien auf dramaturgisch genutzter Ebene synkretistisch. Demgegenüber stehen Äußerungen beispielsweise von Veltman, der bezüglich des elektronischen Perspektivraumes die »Situation grundlegend verändert« und »den Prozeß der Illusionserzeugung fragmentiert« sieht (Veltman 1995: 40). Dies ist als isolierendes Verhalten gegenüber anderen filmischen Kunstfertigkeiten zu verstehen, insbesondere gegenüber dem erweiterten, noch zu beschreibenden Funktionsumfang der synthetischen Kamera, den reale Kamereras innerhalb ihres linsenbasierten Abbildungsprozesses nicht aufweisen können. Die Vermutung soll nachfolgend überprüft werden anhand der diachronen Aufnahme, die Betrachtungen fallbezogener Kameraeinsätze einschließt. Um dem Ziel der diachronischen Aufnahme – der Loslösung von der Bodenständigkeit – gerecht zu werden, wächst der Aufwand von filmtechnischen Manövriegeräten, die die Kamera über bestimmte Mindestanforderungen hinaus bewegen, im live-action-Film an. Ein Kamerawagen auf Schienen, der die Kamera zusammen mit ihrem Kameramann (operator) fährt, wird als Dolly bezeichnet. Er wird gefahren vom Dolly Fahrer (dolly grip), dessen Aufgabe es ist, diesen Wagen sanft anzuschieben und abzubremsen, um die Kamera mit dem Geschehen gemäß den Anweisungen des Regisseurs zu synchronisieren. Wenn die Kamera parallel zu ihrem Objektiv gefahren wird, bezeichnet man dies als dolly move. Dagegen steht die Seitwärtsbewegung, genannt tracking shot. Ein tracking shot wird effektiv eingesetzt in Coppolas *The Godfather Part II* (USA 1974, Regie: Francis Ford Coppola). Hier verfolgt die Kamera den jungen Vito Corleone, der sich zum Ziel gesetzt hat, einem Gegenspieler vor dessen Wohnung aufzulauern. Die Kamera verfolgt ihn unterwegs über den Dächern.

Der tracking shot beschränkt sich nicht auf eine stringente Linie. Die Kamera kann um Ecken fahren, vorwärts sowie rückwärts, zum Stehen kommen und sich wieder bewegen bzw. dabei die Geschwindig-

keit verändern. Neben den Bewegungen auf geografischer Ebene bzw. auf der Tiefenebene (Monaco 1980: 171) sind auch die vertikalen Bewegungen auf der Bildebene (ebd.) zu untersuchen. Diese werden als Kamerahochfahrt oder Kranaufnahme (crane shot) bezeichnet. Der bekannteste crane shot der Filmgeschichte dürfte die Einstellung aus *Gone With The Wind* (USA 1939, Regie: Viktor Fleming) sein, als Scarlett O'Hara einen Schritt auf den Platz neben den Eisenbahnschienen voller verwundeter Soldaten wagt. Die Kamera folgt ihr nicht, sondern gewinnt langsam an Höhe und enthüllt somit das ganze Ausmaß des Schreckens auf dem Platz, wo hunderte von verwundeten Soldaten wahllos verteilt herumliegen; schließlich endet die Hochfahrt der Kamera, als sie sich auf gleicher Höhe wie die an einem Mast wehende Flagge der Konföderierten befindet und diese mit ins Bild nimmt. Eine Kamerahochfahrt versetzt den Zuschauer gegenüber der Filmfigur in eine avanciertere Position mit zweifacher Auswirkung. Sie wirkt zum einen >enthüllend< und deckt Verborgenes auf, verleiht zum anderen das Gefühl, über den Ereignissen zu stehen. Die Wirkung kann durch eine Kombination aus Krankamera und fahrender Kamera potenziert werden, wie es die Anfangssequenz von *Touch of Evil* (USA 1958, Regie: Orson Welles) zeigt, die aus einer langen Kamerafahrt besteht. Die Kamera verfolgt anfangs einen Wagen auf der nächtlichen Straße. Sie nimmt größere Distanz zu dem fahrenden Auto ein, gewinnt an Höhe und bewegt sich über Dächer der Häuser hinweg. Sie endet auf den Protagonisten, die Zeuge werden von einer Explosion des vorher gezeigten Autos.

Die Wirkung, wie sie in der Kamerahochfahrt beschrieben wurde, wird erweitert um den Faktor Dynamik. Das Verborgene wird nicht nur stationär aufgedeckt, sondern auch interszenisch ausgedehnt und damit die Dominanz über das Geschehen erlangt. Um eine solche Kamerabewegung zu erreichen, bedurfte es des Einsatzes zahlreicher filmtechnischer Geräte.

Die materielle Gebundenheit der Filmkamera bestimmt entscheidend die daraus resultierende Bildgestaltung, die Auswirkungen auf die Rezeption transportiert. Der Apparatismus des Realfilms kann – meist bedingt durch Budgetierung der Filmproduktion – bescheiden sein oder kolossale Ausmaße annehmen. In beiden Fällen bleibt der Apparatismus nie ohne Auswirkung auf das Gesamtbild des Filmwerks, denn er beeinflusst stets Szenenauflösungsprozesse und point-of-view-Entscheidungen. Der Kameramann Jost Vacano gibt Einblicke in den ungeheuren Materialaufwand sowie den Einsatz von Personal.<sup>54</sup> Vacano steht für bestimmte

---

54 Vacano geht in seinem Aufsatz vorrangig auf die Unterschiede von amerikanischer und deutscher Produktion ein. Vacano setzt den amerikanischen

Spielfilmprojekte als director of photography<sup>55</sup> einem Team von vier Leuten vor, neben dem Operator noch drei weiteren Assistenten, die für Filternotwendigkeiten oder Filmmaterialanforderungen bereit stehen. Darüber hinaus steht dem Kameramann ein »Licht-LKW« (Vacano 1999: 93) zur Verfügung: »Das ist eine Art Sattelschlepper, eine Zugmaschine, auf die ein Riesenkasten draufmontiert wird. Er ist vergleichbar mit einem riesigen Möbelwagen. Bestückt ist er mit allem, was man sich an Beleuchtungsgegenständen und sonstigen Utensilien vorstellen kann« (ebd.). Die Ausrüstung wirkt der Gefahr entgegen, dass man ein lichttechnisches Werkzeug entbehren muss, obwohl Dramaturgie und Handlung der Szene es bedingen. »Die Situation, daß man eine bestimmte Lampe braucht, die aber nicht bekommen kann oder erst holen muß, da schon alle eingesetzt sind, ist unvorstellbar« (ebd.).

Der Materialaufwand findet seine Fortsetzung im »Bühnenequipment«: »Man hat grundsätzlich einen großen und einen kleinen Dolly [...]. Auch Kran und Schienen in allen Ausführungen sind immer dabei« (ebd.). Da aufwändige Apparatur auch mit höheren Kosten verbunden ist, zeigt den Einfluss des Apparativismus auf einen weiteren Aspekt, der eine filmästhetische Entscheidungsfindung beinhaltet. Der mit der Apparatur untrennbar verbundene Kostenfaktor, das Budget, stellt ein Merkmal dar, das von Kameramännern in bestimmten Situationen ein Umdenken erfordert. Improvisationen am Drehort zur Vermeidung kostenintensiver Bauten und Techniken sind unvermeidbar. Der Kameramann sucht nach Auswegen. Hilgart berichtet diesbezüglich über ein Problem des Kameramanns Jost Vacano bei den Dreharbeiten zu dem Film *Das Boot* (Deutschland 1980, Regie: Wolfgang Petersen): In der Enge des Bootes – es wurde für diesen Film komplett in einem Stück gebaut – sollte Vacano Kamerafahrten durch alle Bootsektionen durchführen. In diesem speziellen Fall gab es keine herausnehmbaren Wände, was für eine Filmdekorierung unüblich ist. Dies bedeutete für Vacano, die Kamera durch die

---

Standard als Maßstab, der hier wiedergegeben werden soll, im Gegensatz zum deutschen Standard, wo die Maßstäbe und Budgets wesentlich geringer sind.

55 In Amerika wird zwischen *director of photography* und *camera-operator* unterschieden, zwei Berufe mit klar getrennten Aufgabenbereichen. Jedoch sind Aussagen bekannt, in denen diese strikte Teilung wieder verwässert wird. So berichtet John Seale: »Ich arbeitete zunächst als zweiter Kameraassistent, zuständig für die Schärfeneinstellung, bevor ich selbst begann, als Operator die Kamera zu führen. [...] Noch heute, als Director of Photography, versuche ich so oft als möglich, die Kamera selbst zu führen« (John Seale, zit.n. Ettedgui 2000: 135).

engen, runden Luken tragen zu müssen, durch die die einzelnen Sektionen unterteilt sind (Hilgart 2000: 9).<sup>56</sup>

Das von Hilgart angesprochene Raumproblem wird zu einem stilbeeinflussenden Element der mise-en-scène, da sich Stil »aufgrund von subjektiven Zwängen entwickelt, denen man sich unterwerfen muß« (ebd.: 27). Dies untermauert Hilgart mit dem Bericht über weitere Drehsituationen, die sich dem Kameramann Axel Block ergaben und ihn »zu einer Art Gewohnheit« (ebd.) bei der Wahl der Optiken oder Beleuchtung führte: Block war in den USA bei dem von ihm gedrehten Film *Highway 40 West* (Deutschland 1980/81, Regie: Hartmut Bitomsky) fest davon überzeugt, lange Brennweiten zu benötigen, weil er aufgrund des großen Platzangebotes es sich leisten konnte. Zurück in Deutschland wurde plötzlich, aufgrund der beengenden Situation, unter anderem auch bei Innendrehs, das Weitwinkel-Objektiv zum unentbehrlichen Werkzeug. Das war die Ursache, um alle folgenden Nachteile wie Vorteile der Objektivwahl »einfach zu akzeptieren« (ebd.).

Von größeren Strapazen war die Arbeit des Kameramanns Jack Cardiff geprägt. Er berichtet, dass nicht nur kamerarelevante Einschränkungen die Filmarbeit und damit das spätere Filmwerk beeinflussen, sondern auch das notwendige Zubehör:

Im Falle von *African Queen* [USA 1951, Regie: John Huston] erkrankte die gesamte Crew an Ruhr und Malaria, weil wir nicht bemerkten, dass der Wasserfilter nicht funktionierte, und wir deshalb verseuchtes Wasser tranken – abgesehen von John Huston und Humphrey Bogart, die nur Whisky zu sich nahmen. Doch wir mussten nicht nur mit Krankheiten klarkommen, sondern auch mit gefährlichen Drehbedingungen, zum Beispiel Stromschnellen, bei denen wir riskierten, von Holzstämmen zerschmettert zu werden. Eine Einstellung in einem Strudel wurde zum Desaster. Plötzlich bemerkte ich, dass all meine Lampen und Reflektoren sich im Kreis drehten. Wenn wir einmal aus der Turbulenz herausgeraten wären, hätte es keine Möglichkeit zum Nachdrehen gegeben. Mit aufrichtigem Gesichtsausdruck erklärte ich John Huston, dass es schön wäre, den Take zu nehmen – und niemand scheint jemals die Mängel gesehen zu haben. Unter solchen Umständen kann es sich der Kameramann nicht leisten, Perfektionist zu sein. Man muss sich anpassen (Jack Cardiff, zit.n. Ettedgui 2000: 21).<sup>57</sup>

---

56 Der Einsatz einer SteadiCam war hier ebenfalls nicht möglich, da das Gestell zu groß gewesen wäre für die Luken (Hilgart 2000: 9).

57 Hervorhebungen des Originals weggelassen.

Die gesammelten Einblicke praktisch arbeitender live-action-Kameramänner offenbaren Restriktionen, die apparative Kameras – insbesondere am Beispiel ihrer Bewegung – durchlaufen müssen. Materialaufwand, Equipmentvoraussetzungen und Budget bedingen sich gegenseitig und wirken sich in finaler Umsetzung auf den kameraorientierten Aspekt der *mise-en-scène* aus.

Der Materialaufwand entfällt bei der virtuellen Kamera völlig. Der zum Kameramann spezialisierte 3-D-Artist verzichtet in der CGI auf den Materialassistenten, der für Aufgaben wie Filmwechsel in der Dunkelkammer, Objektivwechsel und Reinigung der Mechanik zuständig ist. Ebenso die Dollyfahrer entfallen vollständig.

Kostenintensive Lieferung und Einsatz von Kamerakränen, um in die Vogelperspektive zu fahren, sowie die dazu benötigten Helfer entfallen ebenso. Diese Fakten lassen die Gebundenheit der virtuellen Kamera an physikalische Gesetze aufheben. So ist es möglich, die Kamera bzw. das Zuschauerauge Positionen einnehmen und Fahrten vollziehen zu lassen, die im Realfilm nicht denkbar sind. »Das Sehen aus unmöglichen Positionen heraus, das Einnehmen immaterieller Standpunkte, die mit dem Körper oder einer Kamera nicht zu besetzen wären, macht einen Großteil der sohaften, faszinierenden Wirkung [...] aus« (Hoberg 1999: 35). Dies äußert sich in Transformationen, d.h. die Synthetikkamera kann Distanzen in beliebig kurzer oder langer Zeit überbrücken, in allen Richtungen, wo beispielsweise bei Realfilmarbeiten auf teuer einzusetzendes Gerät wie Kamerakran, Dolly oder SteadiCam zurückgegriffen werden muss, um vergleichbare Aktionen zu erreichen.

Der nahezu frei wählbare Standpunkt sowie die unkompliziert einsetzbare Bewegung der Kamera im virtuellen Raum werden zum wesentlichen Hauptargument bei der Beantwortung der Frage nach Charakterisierung, Einordnung und Klassifizierung der computergenerierten Filme im Kontext des Spielfilms. Die zuvor beschriebene Wirkung des crane shot und des tracking shot erhält durch die CGI Steigerungspotenzial. Sie wird durch den Wegfall apparativer Einsatznotwendigkeiten ermöglicht. Materielosigkeit wird zu einem Synonym für Unabhängigkeit von technischem Gerät. Dies ermöglicht dem Kameraobjekt, Betrachterstandpunkte einzunehmen, die an den Sehgewohnheiten des Kinopublikums rütteln lassen.

Der vollständig computergenerierte Film *Back to Gaya* (Deutschland 2004, Regie Fritz Krawinkel, Holger Tappe) zeigt Kamerafahrtbeispiele, die die masseunabhängige Beweglichkeit einer synthetischen Kamera wirkungsvoll einsetzen. In der Sequenz des Autorennens kurz nach Beginn des Filmes wird eine Plansequenz gezeigt, die mit apparativer Kamera nicht hätte bewerkstelligt werden können: Das Autorennen beginnt

auf dem Gipfel eines kleinen Berges. Die Rennstrecke verläuft spindelförmig um den Berg herum nach unten ins Tal. Vom Gipfel starten die Teilnehmer. Die Kamera verfolgt bei Beginn der Einstellung zuerst den zu spät gestarteten Protagonisten Boo in seinem Rennauto sowie Zino, der an einem Seil an Boos Wagen gebunden ist und mitgezogen wird. Die Kamera löst sich nach kurzer Verfolgung vom Auto und verbleibt hinter einem Baum, fährt felsentief nach unten zur darunter befindlichen Wegstrecke des Berges, wo die weibliche Hauptfigur Alanta in ihrem Wagen gerade an der Kamera vorbeifährt. Die Kamera fährt weiter um den Berg herum nach unten, bis sie den Wagen der Gegenspieler ins Visier nimmt, um sich diesem soweit anzunähern, dass sich die Kamera auf der Motorhaube des schnellfahrenden Rennautos niederlässt mit Blick auf die Fahrer, um den anschließenden Dialog der Figuren verfolgen zu können.

Diese Sequenz wird mittels einer einzigen Einstellung ausgeführt. Der Aufwand, um eine Sequenz im Realfilm nachzustellen zu können, in der die Kamera vom Gipfel eines Berges schnell fahrende Rennautos ins Visier nimmt, um danach in derselben Einstellung mehrere Meter den Abhang hinunter zu fahren, hätte einen immensen Aufwand verlangt; die rasante Bewegung und Verfolgung der Rennautos mit abschließender Dialogszene wäre unmöglich zu realisieren gewesen. Die Beispielsszene zeigt auf, dass der Funktionsumfang der virtuellen Kamera bezüglich der Transformation ungewöhnliche, turbulente Bewegungen erlaubt. Die Kamera wird in dieser Sequenz von ihren Fesseln befreit, fährt, schwebt oder fliegt zum nächsten Motiv den notwendigen Handlungsstationen gemäß, um sich danach uniform, geschickt, scheinbar *›freiwillig‹* wieder in die Bildkonventionen einer tradierten Stativkamera einzurordnen. Die Akrobatik eines ungehemmt eingesetzten Kameraauges wird in einem Maß praktiziert, dass die bestehenden Sehgewohnheiten einer durch Hollywood geprägten klassischen Kinobildüberlieferung neu formiert werden. Sie besteht aus den schon erwähnten Kranfahrten und verarbeitet Konzepte wie den im Filmdiskurs bekannten Einsatz der *›entfesselten Kamera‹*. Während die entfesselte Kamera ebenso dem Apparatismus unterliegt und im Spielfilm meist als Methode zur Subjektivierung (vgl. Kandorfer 1987: 88) eingesetzt wird, wirkt sich die synthetische Kamera nicht nur dynamisierend auf den Enthüllungsfaktor und stimulierend auf die Sichtdominanz des Zuschauers aus, sondern ihm wird auch die Freiheit eines Vogels vermittelt, mit der er in nie gekannter Akrobatik zwischen den Stationen des Plots wechselt.

Bonney/Jones äußern Bedenken gegenüber einem ausufernden Einsatz der allzu befreiten oder gar entfesselten CG-Kamera: »Keep in mind that the viewer of your animation has probably viewed thousands, if not

millions, of hours of moving images and should be considered an expert in deciphering those images» (Bonney/Jones 2000: 409f). Es sei zwar verlockend, die Zügellosigkeit einer virtuellen Kamera auszunutzen, doch gegen den ungehemmten Einsatz der entfesselten Kamera sprechen die Sehgewohnheiten des Massenpublikums, das nur pointiert Visualisierungsextreme akzeptiert. Dem Duktus festgefahrener Sehgewohnheiten des Publikums unterwirft sich auch Lasseter, der ähnliche Warnungen ausspricht, die Seherwartung des Publikums zusammenhangslos in Abrede zu stellen: »Keeping the camera moves as simple as possible was part of a conscious effort to make the audience feel like they're watching a typical live-action movie, not a piece of technical wizardry. That conservative approach [...] is essential for drawing audiences into the story's emotional core» (Lasseter/Daly 1995: 65). Aufgrund dessen wird erklärbar, dass sich – sieht man von den wenigen Sequenzen in *Back to Gaya* ab – im CG-Spielfilm empirisch eine Kamera manifestiert, deren Einsatz sich visualistisch nicht von dem einer Realfilmkamera unterscheidet. Der Regisseur von *Toy Story* spricht hierbei von einer freiwilligen Einschränkung der Kamera: »To infuse the sequence with the sense of action an audience expects from a ›real‹ movie, restraint was the byword» (ebd.: 173). Zurückhaltung im zügellosen Einsatz der befreiten Kamera gilt als bildkompositorische Empfehlung. Die betrifft über die Transformation hinausgehend auch andere Eigenschaftsebenen einer Kamera. Craig Good erwähnt das Beispiel der Brennweiten einer CG-Kamera, die in der 3-D-Software einfach nur als Zahlenwert in Millimetern eingetippt werden müssen, um jede gewünschte Brennweite zu erhalten. Good weist darauf hin, dass ein Kameramann im Realfilm nur eine bestimmte Anzahl verschiedener Brennweiten nutzt, was für *Toy Story* normativ wurde: »A good director only uses a fixed set of lenses to give his film a cohesive look, so that's all we wanted [...]. We've only created four or five [...] lenses to ›shoot‹ our chase locations, even though we could use an infinite variety of focal lengths» (Craig Good, zit.n. ebd.: 173).

Das apparativunabhängige Synthetikpotenzial erweitert den Funktionsumfang der virtuellen Kamera über transformatorische Expansion hinaus. Sie kann durch Wände hindurch fahren, sie kann unerwünschte Objekte von ihrem Abbildungsprozess ausschließen. Sie kann ab einer gewissen Distanz zum Hintergrund Motivik negieren und wird mehr denn je zu einem visuellen Selektionsinstrumentarium. Dies wird ermöglicht durch parametrisch einstellbare Standardeigenschaften der synthetischen Kamera: (1) *Point of view*, wie oben schon erläutert. Das Kamera-objekt zeigt den darstellbaren Sichtbereich (line of sight) in Form einer horizontal ausgerichteten Pyramide, die den Sichtkegel der Kamera repräsentiert. (2) *Clipping planes*. Die Clipping Planes definieren die op-

tionale Sichtdistanz, gemessen in Blickrichtung der Kamera. Die Sichtdistanz besitzt linear zu ihrer Blickrichtung einen Anfangspunkt im Vordergrund und Endpunkt im Hintergrund. Objekte, die sich *vor* dem Anfangspunkt bzw. *hinter* dem Endpunkt befinden, bleiben für die Kamera unsichtbar und werden ignoriert. Dieser Aspekt ist der Realfilmkamera unbekannt, da diese einen Abbildungzwang für alle Motive besitzt, die sich in ihrem Sichtbereich befinden. Sie kann nur über den Bildausschnitt in den Koordinaten x und y eine Selektion betreiben. Hingegen kann die synthetische Kamera auf Aktivierungsbefehl zusätzlich auf der z-Achse vor einer bestimmten Distanzschwelle bzw. hinter ihr Objekte ausblenden und die Weiterleitung an den Renderer unterbinden. Die Sichtdistanz ermöglicht die Selektion eines Bildausschnitts entlang der z-Achse. (3) *Depth of field*. Die Möglichkeit, Tiefenschärfe zu simulieren, stellt eine jüngere Errungenschaft dar. In der virtuellen Kameraarbeit kann ein Punkt in einer Distanz angegeben werden, hinter dem oder vor dem es beginnt unscharf zu werden. (4) *Exclude Objects*. Neben der Aktivierung von zu bestimmenden clipping planes können aufgrund der objektorientierten Programmstruktur von 3ds max auch selektierte Objekte von der Abbildungsaufgabe der Kamera ausgeschlossen werden. Diese Objekte sind in den Ansichtsfenstern zu sehen, aber die Kamera leitet ihre Sichtbarkeit nicht an den Renderer weiter. Ausgeschlossene Objekte bleiben im finalen Rendering der 3-D-Szene unsichtbar.

Diese genannten Punkte sind im CG-Spielfilm als Resultat ihres Einsatzes empirisch nicht feststellbar bzw. latent. Neben der entfesselnden Wirkung einer akrobatisierten, apparativ-unabhängig gewordenen Filmkamera ist daher ihr erweiterter Funktionsumfang zunächst als ›Arbeitserleichterung‹ der CG-Artists und nicht als Stilmittel zu betrachten. Es mag für viele Kameramänner des Realfilms schlichtweg ein Traum sein, wenn störende Gegenstände im Film einfach per Mausklick vom Abbildungsraum der Kamera ausgeschlossen werden können. Auf diese Weise würde der Kameramann in der Lage sein, störende Mikrofone oder Stativen bis hin zu störenden architektonischen Konstrukten ausblenden zu können, um der Gefahr zu begegnen, dass aufgrund nicht erwünschter Objekte im Bild Einstellungen nachgedreht werden müssen bzw. in ihrer ursprünglichen Konzeptionierung nicht realisierbar sind. Diese Arbeitserleichterung sorgt für eine konsequente Umsetzbarkeit von visuellen Ideen, Bildkompositionen und wirkt sich somit – um die oben genannten These wieder zu entkräften – dennoch latent auf das Produktionsdesign aus.

### 4.3.4 Kamera im konventionellen Trickfilm

Kameraarbeit mit realer und virtueller Kamera kann nicht ohne einen Vergleich mit der Kamera im konventionellen Trickfilm vorgenommen werden.

Während im Puppentrickfilm eine reale Kamera mit einer noch zu untersuchenden Funktionalität eingesetzt wird, lässt die Empirie die Kamera des Zeichentrickfilms zunächst nur als Ablichtungsinstrumentarium für die Zeichnungen auf den Film erkennen. Hier besitzt die Kamera keinerlei Autorität als Gestaltungsmittel im Film, dessen Visualistik nicht technisch, sondern zeichnerisch erreicht wird. Diese Punkte zu eruieren, ist Gegenstand der nachfolgenden Abschnitte.

#### 4.3.4.1 Zeichentrickfilm

Die Wirkung einer entmaterialisierten Kamera kennt der Zeichentrickfilm in verwandten Ansätzen. Schon in früheren Jahrzehnten versuchte er, Kamerakünste zu visualisieren, die aufgrund der (damals noch ausgeprägteren) sperrigen Führungstechnik im Realfilm nahezu undenkbar bzw. nur mit gewaltig großem Budget zu bewältigen gewesen wären. Die für den Zeichentrickfilm arbeitenden Künstler gelangen dagegen meist an die Glaubwürdigkeitsgrenze der perspektivischen Möglichkeiten, die zeichnerisch die Animatoren vor Aufgaben immensen Schwierigkeitsgrades setzen. Aus diesem Grunde kennt der Zeichentrickfilm meist nur die Art von Kamerafahrten linear zur Seite, die lediglich ein Verschieben der Hintergrundzeichnungen nach rechts oder nach links erforderten. Eine völlige Negation erfährt die Kamera des Zeichentrickfilms in Bezug auf Fahrten durch den Raum. Der Raum ist im Zeichentrickfilm nicht existent. Er wird durch Zeichnungen angedeutet. Es findet jedoch keine Auseinandersetzung mit einem physisch begreifbaren Raum statt; die Kamera ist im Zeichentrickfilm nicht in der Lage, die z-Achse zu durchlaufen. Die Inszenierung auf Flächigkeit manifestiert sich in defizitärer Tiefenerfahrung bei bewegter Kamera. Eine Zeichnung kann im 2-D-Raum nur in zwei Richtungen transformiert werden. Auf das Koordinatensystem übertragen ist es für die Künstler naturbedingt stets leichter, gezeichnete Objekte entlang der x- und y-Achse zu bewegen. Die z-Achse kann nur durch geschicktes Zeichnen von Perspektivenvariation, und Plastizität nur durch zeichnerische Verlagerung des Fluchtpunktes angedeutet werden. Dies ist bei vorhandener Bewegung nur möglich unter Einsatz einer gigantischen Serie von Hintergrundbildern bei gleichzeitiger Veränderung der dimensionalen Ausmaße der gezeichneten Motive und Requisiten, ein schweres Unterfangen, was selbst den Animatoren von Disney selten gelang. Aus diesem Grund sind Kamerafahrten

vorwärts bzw. rückwärts auf der z-Achse bzw. entlang von Monacos Tiefebene (Monaco 1980: 174) im Zeichentrickfilm nur als rar eingesetzte Versuche erkennbar. Dem Zeichentrickfilm bleibt eines der wichtigsten Kriterien des Films versagt, nämlich die Erfahrbarkeit im Raum. David Smith fasst die resultierende Wirkung dieses Problems der fehlenden Tiefenerfahrbarkeit im Zeichentrickfilm anhand eines Beispiels wie folgt zusammen:

[T]here was a problem in trucking shots, when a character ran toward a background. It was necessary for the artist to draw large series of backgrounds, each background depicting a step forward, to create the effect of a change in distance between the character and that background. Also, if the camera simply moved forward toward a single background as, say, the character moved toward a cabin, the cabin would naturally become larger as he approached, but so would the moon painted above the cabin. Audiences were quick to notice these inconsistencies and it did create damage to the illusion of reality (Smith 1987: 39).

Smith beschreibt damit ein Szenenbeispiel, das im Zeichentrickfilm aufgrund der hohen Anfälligkeit für Fehler oft vermieden wird. Deswegen arbeitet der Zeichentrickfilm, um die Illusion bewegter Kamera zu schaffen, meist ausschließlich mit reiner Seitenbewegung oder Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegung, die keine substanzielle Perspektivänderung der Figurenproportion oder der Hintergrundzeichnungen erfordern. Ein wenig abgemildert wird das Defizit durch eine Erfindung des Zeichentrickanimators Bill Nolan. Er entdeckte in den 20er Jahren als erster Zeichentrickkünstler eine Methode für den vorbeifahrenden Hintergrund, um Zeichnungen einzusparen, die gebraucht würden, um eine rennende Figur mitzuverfolgen:

Nolan is said to have been the first animator to use a panorama (*pan*) background, a background whose width is two or three times the size of the cels containing the character drawings. By sliding a long pan background frame by frame under a series of cels that repeat – *cycle* – a character walking or running, the number of cels necessary for the action is reduced (Canemaker 1991: 72).

Nolans Methode kann das Defizit des fehlenden Tiefenraums jedoch nicht ersetzen. Dagegen ist sie auf alle Animationsfilme anwendbar, die auf einer Fläche animiert werden, worunter auch Flachfiguren- und Silhouettenfilme fallen. Hier »gibt es prinzipiell nur seitliche Bewegungsrichtungen, der Mangel an Räumlichkeit muß geschickt überspielt werden«, so konzediert Georgi (Georgi 1997: 8). Doch gerade die Bewegung

in der z-Achse vermittelt dem Rezipienten die Orientierung im Raum und befähigt ihn zur besseren Unterscheidung zwischen Vorder-, Mittel- und Hintergrund. Furniss betrachtet sie als »aesthetically desirable type of action« (Furniss 1998: 78) und spricht damit ein offenbar latent vorhandenes Rezipientenbedürfnis an, den auf der Leinwand filmisch dargestellten Raum durchdringen zu wollen. Disney erkannte die Notwendigkeit der Bewegung auf der z-Achse und begann 1935 mit dimensionalen Effekten (vgl. Wells 2002: 9; Smith 1987: 39) für den Cartoon *Three Orphan Kittens* (ebd.) zu experimentieren.

Dem großbudgetierten Trickfilm von Walt Disney gelang es wie kaum einer anderen Filmproduktion, sich der Barriere der Perspektivänderung in mutiger Weise anzunähern, jedoch nur mit Hilfe von Zusatztechniken, die eine Dreidimensionalität lediglich suggerierten. Er entwickelte 1937 dazu die Multiplane-Kamera, die Defizite der unüberwindbaren z-Achse zu überbrücken half. Zeichnungen für Vorder-, Mittel- und Hintergrund wurden im Multiplane-System auf getrennten Ebenen aufgebaut. Somit erhielt vom Standpunkt der Kamera aus betrachtet der Vordergrund eine andere Dimensionalität, die sich z.B. auch auf die Tiefenschärfe auswirkte. Die Räumlichkeit wurde mit dem Einsatz mehrerer übereinander gelegter Flächen simuliert. Der Einsatz der Multiplane-Kamera gab dem Zeichentrickfilm von Walt Disney eine neue dimensionale Perfektion. Ihr erstmaliger Einsatz fand in dem Silly-Symphony-Cartoon *The Old Mill* (1937) statt, und der zweite Einsatz folgte im selben Jahr mit *Snow White And The Seven Dwarfs*.

Die Konstruktion besteht aus einem Gerüst mit sechs Glasplatten als Ebenen untereinander angelegt. Darüber befindet sich die Kamera, die von oben nach unten alle sechs Ebenen ins Visier nimmt. Die zur Kamera am nächsten befindliche Ebene bildet den Vordergrund bzw. die vordergründigen Bildmotive ab. Jede weitere Ebene beinhaltet weitere Motive in perspektivischer Reihenfolge über Mittel- bis hin zum Hintergrund bzw. zur sechsten und letzten Ebene, die sich in größter Entfernung zur Kamera befindet und somit Motive mit Hintergrundcharakter aufnimmt. Jede dieser Ebenen ist verstellbar in ihrer Position und ermöglicht somit über Animation einen größtmöglichen Grad an authentischen Bewegungen durch den Raum.<sup>58</sup> Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von Tiefenwirkung ist bei Kamerafahrten das Vorbeirücken der vorderen und hinteren Ebenen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

---

58 Disneys Streben nach »anatomical and environmental authenticity« verschaffte ihm den kritischen Ruf des »hyper-realism« (Wells 1998: 25, Wells 2002: 9) seiner Filme ein, auf den jedoch nicht weiter eingegangen werden soll.

Eine Kamerafahrt zur Seite wird perspektivisch unterstützt durch einen schnell vorbeirückenden Vordergrund und einem langsamer vorbeiziehenden Hintergrund.

Durch ihren Einsatz werden viele Sequenzen zu »minute, decorative copies of reality« (Bendazzi 1994: 65). Ihr Einfluss erstreckt sich auf die mise-en-scène einer jeden Animation, wie sie in diesem Kapitel untersucht werden, Figuration, Umgebung, Kamera und Animation. Bendazzi beschreibt die Wirkung der Multiplane-Kamera: »According to Disney's recipe, in front of a believable character, acting in a believable way and in a plausible environment, viewers feel perfectly comfortable and accept even the most impossible dream as normal behaviour« (Bendazzi 1994: 65f). Der erhöhte Raumeindruck bewirkt eine gleichzeitige Milderung des Flächigkeitscharakters von Zeichentrickfilmen. Der Zuschauer verbleibt nicht nur als Betrachter animierter Zeichnungen, sondern wird durch suggerierende Kamerafahrten zum Teil der Handlung.

Obwohl Disney mit Hilfe der Multiplane-Kamera eine meilensteinsetzende Veränderung des Zeichentrickfilms einführte, ist im jüngeren Diskurs ein Einsatz der Multiplane-Kamera bei Walt Disney und generell bei Zeichentrickfilmen nicht mehr besonders hervorgehoben. Einen Erklärungsansatz bildet der erstmalige Einsatz von eingebundenen computerbasierten Perspektivzeichnungen im Zeichentrickfilm Anfang der 90er Jahre im Hause der Disney Company. Der Disneyfilm *The Little Mermaid* (USA 1989, Regie: John Clements, Ron Musker) knüpfte an die Erfolge der goldenen 30er Jahre an (Schoemann 2003: 248) und ließ die Animatoren in neue Gebiete vordringen:

[E]ine Unterwasserwelt sollte möglichst real aussehen und die »Konsistenz« Wasser darstellen. Die Computeranimation ermöglichte hierbei eine immer größere Flexibilität. Einzelne Szenen ließen sich in Minuten verändern, Stimmungen, Atmosphäre und der gesamte *Look* eines Films konnten nachträglich neu konfiguriert werden. Dreidimensionale Objekte sorgten in Kombination mit Computeranimation für eine erhöhte Raumdarstellung (ebd.).<sup>59</sup>

Schoemann geht in ihrer Schilderung auf die besondere Methodik für einige Wasserszenen in *The Little Mermaid* nur marginal ein: computergenerierte Sequenzen bilden nur als Richtschnur dienende Vorlagen für manuell angefertigte Zeichnungen.

Erst im Disney-Nachfolgefilm *The Beauty And The Beast* wurde der Einsatz von Computeranimation intensiviert; allgemein versuchte man mit ihr, Kamerafahrten durch Räume zu inszenieren. In der Ballsalszene

---

59 Hervorhebungen des Originals.

fliegt die Kamera vom Kronleuchter an der Decke in kreisförmiger Bewegung durch den Raum auf das tanzende Paar hin – nach klassischen Inszenierungsmethoden des Zeichentrickes wäre solch eine Einstellung kaum mit einer so realistischen Perspektivvollkommenheit möglich gewesen (vgl. Furniss 63f). Bill Reeves, supervising technical director von *Toy Story*, betrachtet den im CG-Trickfilm möglich gewordenen Raumaspekt als Vorteil:

It's not like drawn animation, where you have to paint a new background every time you want a different angle. Our sets get built once, to fixed dimensions. As you position and move your camera, you see the changing view you'd have walking through an actual physical space (Bill Reeves, zit.n. Lasseter/Daly 1995: 66).

Der zweidimensional angelegte Trickfilm ist damit von physikalischen Gesetzmäßigkeiten befreit, doch er besitzt keinen befahrbaren Raum, der perspektivisch motivierte Kamerabewegungen auf der Tiefenebene genuin zulassen würde. Erst postmoderner Rückgriff auf computergenerierte Bilder befähigt ihn zu Kamerafahrten, die an jene des live-action-Films erinnern.

#### 4.3.4.2 Puppentrickfilm

Die Vermittlung oben erwähnter Sehgewohnheiten im Puppentrickfilm ist aufgrund der einzusetzenden Realfilmkamera im Gegensatz zum flächigen Trickfilm theoretisch denkbar, was den Puppentrickfilm kinematografisch wie einen live-action-Film wirken lässt. Dennoch verhindern der notwendig werdende Equipmentbedarf und das Budget nicht selten die filmisch-adäquate Umsetzung bekannter Sehmuster des Realfilms.

Modernen Puppentrickfilmen, zu denen neben den Knetfigurenfilmen des Briten Nick Park als bedeutendster Vertreter *Tim Burton's Nightmare Before Christmas* (USA 1993, Regie: Henry Selick) gezählt werden kann, gelingt die Wendung von einer meist statischen Kamera hin zu Kamerafahrten mittels aufwändigen Rückgriffs auf die motion control camera (Thompson 1993: 147), einer computergesteuerten Kameraeinrichtung. »The motion control (mocon) camera is a distant cousin of the industrial robot that revolutionized the auto industry« (ebd.). Thompsons Begrifflichkeit, die mocon-Kamera als Cousine der ›Fabrik-roboter der Automobilindustrie‹ zu bezeichnen, impliziert den dahinterstehenden hochkomplexen, elektronisch gesteuerten Systemaufwand. Die Länge der zu animierenden Einstellung, die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit der auszuführenden Kamerabewegung wird in einen Rechner eingegeben, und jedes Mal, nachdem ein Einzel-Filmbild belichtet

wurde, bewegt der vom Computer gesteuerte Roboterarm die Kamera um eine beinahe unsichtbare Gradzahl.

Für den Film *Tim Burton's Nightmare Before Christmas* wurden aber auch althergebrachte Kamerafahrttechniken eingesetzt. Diese bestanden zunächst in der Ermittlung der Einstellungsdauer, um damit die Anzahl der zu belichtenden Einzelbilder zu errechnen. Im Anschluss daran wurde ein langes Stück Klebeband auf dem Boden des Studios entlang des Pfads angebracht, den die Kamera zu durchfahren hat. Markierungen wurden am Band befestigt, und nach jedem Belichten eines Filmbilds wurde die Kamera manuell ein Stück entlang des Pfads verschoben.

Trotz des vergleichsweise größer werdenden apparativen Aufwands lässt damit der (angloamerikanische) Puppentrickfilm im Gegensatz zum Zeichentrickfilm eine Bewegung auf der Tiefenebene erkennen. Doch Pete Kozachik, director of photography von *Tim Burton's Nightmare Before Christmas*, kommentiert die Einschränkungen von althergebrachten Kamerafahrten im Puppentrickfilm: »It's a bit more limiting [...]. You can't be quite as sculptural or as specific about the feel of the camera movement« (Kozachick, zit.n. Thompson 1993: 149). Diese Fahrten beschränken sich auf die Bodenhaftigkeit, die Aufwärtsbewegungen negieren. »When we get into a major flying camera move, [...] it's really a lot more expeditious to let the robot do it« (ebd.).

#### 4.3.5 Wirkungsfelder der virtuellen Kamera

Die völlige Unabhängigkeit von technischem Zubehör befähigt das CG-Kameraobjekt zu einer Wirkungsweise, die sich im computergenerierten Trickfilm in faszinierender Art gleichsam als *befreites Auge* manifestieren kann. Die Befreiung von Ballast mag mit der Wirkung vergleichbar sein, die in den frühen 80er Jahren durch Einführung des SteadiCam-Systems im Spielfilm entstand, mit dem sich der Kameramann über Hindernisse hinweg bewegen kann bei gleichzeitiger Wahrung einer sanft-gleitenden Fahrwirkung. Seine Popularisierung im Spielfilm implizierte unter Kameramännern den Wunsch nach einer Gewichts- und Massenreduktion der Kamera. Die Befreiungstendenz mündet in der CGI zur Perfektion, weil kein Verzicht auf Raum-, Bewegungs- und Körperhaftigkeit stattfindet. Die bedingungslos frei wählbare Positionierung des Kameraobjekts im Raum, losgelöst von der Sperrigkeit ihres Apparats, sowie der Einsatz entfesselter Bewegungen sind empirisch feststellbare Wirkungskriterien computeranimierter Filmsequenzen. Die Kamera als nichtsubstanziertes Objekt setzt sich über die physikalische Gebundenheit ihres realen Gegenstücks hinweg und konfrontiert den Rezipienten innerhalb des

Betrachterstandpunktes mit einer bis dahin im Film nie gekannten Akrobatik.

Im dreidimensionalen Raum übernimmt sie auch Tendenzen ihres realen Gegenstücks. Crane shots und tracking shots streben im live-action-Film eine Überwindung des Bodenständigen an, und führen zu einer perspektivischen Sichtweise, die in der virtuellen Umgebung zu simulieren ist. Die mediale Wirkungsanleihe beim Realfilm manifestiert sich oft im Begriff »Kameraauge« (vgl. Palm 2004: 73, Hoberg 1999: 43), einer Charakteristik, die auch schon von Fernsehübertragungskameras her bekannt ist.<sup>60</sup>

Als Besonderheit im Trickfilm kann die virtuelle Kamera mit ihrer Bewegung eine Veränderung des Raumeindrucks erwirken. Für den Trickfilm bedeutet dies die ungehinderte Expansion auf der im Zeichentrickfilm nicht existenten z-Achse. Die Manövrierung auf der Tiefen-ebene ist Voraussetzung für das vom Hollywood-Spielfilm oft eingesetzte dramaturgische Kochrezept der Verfolgungsjagd. Schon der erste CG-Film *Toy Story* greift zu Beginn seines ›Showdowns‹ unmittelbar jene Stilmittel auf, denn die Figuren jagen mit atemberaubender Geschwindigkeit auf einem Spielzeugauto einem LKW auf der Straße hinterher. Die sohafte Wirkung und das durch Geschwindigkeit vermittelte Raum-erlebnis sind bisher dem Realfilm vorbehalten geblieben, während der Zeichentrickfilm das im Realfilm oft umgesetzte Sujet der Verfolgungsjagd bisher kaum kennt, zumindest besitzen seine Versuche nie die sinn-betäubende Imposanz und schwindelerregende Wirkung.

Mit Begehung der z-Achse werden irreale Fantasie-Figuren befähigt, Verfolgungsjagden in Richtung Horizont aufzunehmen, unterstützt von einer Geschwindigkeit, die der Zuschauer nur von Realinszenierungen in der wiederkehrenden Konzeption beispielsweise eines *James-Bond*-Films gewohnt ist. Durch den Einsatz einer alles dominierenden Kameraposition wird der Betrachter nicht nur zum Herr über die Szene, sondern auch zum Beherrscher der filmischen Gesamtwelt.

Eine perfekt vermittelte Fahrt in den Raum begünstigt die Abkehr vom Abstraktionsgedanken des Zeichentrickfilms und die Hinwendung zur perfektionierten Wahrnehmungsgewohnheit des Realfilms. Dagegen ist die Theorie einer völligen Loslösung der Kamera vom Kameramann aufgrund des oben beschriebenen kongruierenden Aufgabenbereiches nicht haltbar. Die Softwarekamera strebt ein simulativ durchgeführtes,

---

60 Derartige Kameras werden meist bei live-Übertragungen eingesetzt. Der operierende Kameramann bewegt die Kamera und kümmert sich um den Bildausschnitt, während Schärfe und Blende von einem Techniker am Regiepult gesteuert werden. Aus diesem Grund werden diese Art von Kameras oft nur *Kameraköpfe* bezeichnet.

realausgerichtetes Einfangen der Raumerfahrung an und entspricht damit dem Aufgabenspektrum der elektrisch-mechanischen Kamera. Es findet innerhalb der 3-D-Umgebung keine Infragestellung der Zentralperspektive statt, und auch Hobergs These, »Teile des Raums können wachsen, schrumpfen oder sich verformen« (Hoberg 1999: 45) mit Hilfe des Kameraobjekts, wird nicht verifizierbar. Jedoch wird erkennbar, dass eine Differenzierungsnotwendigkeit der Softwarekamera vorherrscht, zum einen eingesetzt als special effect im Realfilm zur Deckung evidenter, surrealer oder hyperrealer Visualisierungsaufgaben, zum anderen als klassisch-filmsch fungierende Kamera, die im vollständig computergenerierten Film mimetisch die Sinnesleistungen eines begleitenden Betrachters abdeckt.

#### 4.4 Licht und Beleuchtung

Licht ist eine wahre Schatztruhe: einmal richtig verstanden, verschafft es dem Medium eine neue Dimension. In seiner Autobiografie schrieb Ingmar [Bergmann] darüber, wie wir beide ganz und gar vom Licht gefangen genommen wurden: Das milde, gefährliche, traumhafte, lebendige, tote, klare, diesige, heiße, heftige, kahle, plötzliche, dunkle, frühlingshafte, einfallende, nach außen dringende, gerade, schräge, sinnliche, bezwingende, begrenzende, giftige, beruhigende, helle Licht (Sven Nykvist, zit.n. Ettedgui 2000: 34).

Jeder Film ist ein Spiel zwischen Licht und Schatten. »Licht und Schatten sind das Material dieser Kunst wie die Farbe das der Malerei, wie der Ton das der Musik« (Balázs 1926: 139). Um das Filmmaterial zu beleuchten, muss am Drehort Licht vorherrschen, Licht, das von Lichtquellen herrührt und das Motiv beleuchtet. Die davon reflektierenden Lichtstrahlen, die in die Kamera fallen, werden von dieser festgehalten. Im Zeitalter der Stummfilmer war viel Licht zunächst für die ausreichende Beleuchtung des damals noch niedrigempfindlichen Filmmaterials essenziell, man war fast immer auf die unerreichbar helle Lichtmenge der Sonne angewiesen. Die Entwicklung Hollywoods zur Filmmetropole in den USA wurde schon im ersten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts aufgrund der Tatsache begünstigt, dass dort fast das ganze Jahr über die Sonne scheint.

Zum reinen Interesse der Lichtintensität gesellte sich schnell auch die Ambition, mit Licht die Aufmerksamkeit des Betrachters lenken zu wollen. »[L]ighting can make your work look better than you had hoped, or it can destroy your many hours of hard work and enthusiasm« (Olson 1993: 13). Die Möglichkeiten reichen von der Imitation des natürlichen Lichts, der Akzentuierung von Formen und Oberflächen, der Kontrolle

der Aufmerksamkeit des Betrachters, der Stimmungsverstärkung, dem Vorspielen subjektiver Erfahrungswerte bis hin zum Vermitteln symbolischer Details. »Film ist nicht zuletzt die Kunst der Beleuchtung« (Gans 1995: 5). »Das durch Licht erzeugte Spannungsfeld belässt Figuren im Halbdunkel, macht sie vielschichtig und gegensätzlich, befördert die Verwicklung der Erzählstränge, unterwirft Figuren den Gesetzen des Raums« (Faulstich 2002: 147).

Die Aufgabenbereiche des Lichts im Film, die über das lapidare Erhellen einer Szene wie von Faulstich angerissen hinausreichen, sind individuell von Stileigenschaften des Beleuchters bedingt und unter anderem von den Erfordernissen der Motivik, dem cadre und dem am Drehort bereits vorhandenen Licht abhängig. Ein Versuch, Aufgabenstellungen für das eingesetzte Filmlicht zu reglementieren, muss allein an der Vielzahl der Drehsituationen scheitern, denen die gemeinhin praktizierte grobe Einordnung in Tages- und Kunstlicht bei weitem nicht gerecht werden kann. Aus diesem Grund kann sich dieses Kapitel nicht zur Aufgabe machen, die Beleuchtungsstile sowohl des Realfilms als auch des computer-generierten Films, von denen der high-key- bzw. low-key-Stil die bekanntesten sind, systematisch zu dokumentieren. Dagegen erscheint eine punktuelle Skizzierung des Aufgabenbereichs von Licht im Realfilm sinnvoll, um die dispersen Anforderungen gerenderter Illumination im CG-Film zu verdeutlichen. »Computergrafiken bieten fast unendliche Möglichkeiten, eine Szene auszuleuchten« (Bell 2000: 44). Begrifflich steht »Beleuchtung« des Films der »Illumination« der CGI gegenüber. Die CGI verwendet den Begriff durchaus in ästhetischem Verständnis, jedoch isolierend gegenüber der Natur dadurch, dass sie nicht auf deren physikalischen Lichtmodellen basiert.

In der Analogie zum Lichteinsatz des Realfilms werden Illuminierungsmethoden als ein Aspekt der *mise-en-scène* auf ihre Klassifizierung, Schwerpunktsetzung und entwicklungsbedingte Problematik überprüft und den Simulationsanforderungen an die filmische Kinematografie gegenübergestellt. Beleuchtung im Film und Illumination in der CGI ziehen beide auf denselben Wirkungsbereich und begegnen sich in Fragen nach der Stimmung und bzw. oder der Atmosphäre der Szene. Dabei sollen in diesem Kapitel die technisch-physikalischen Eigenschaften des Lichts als elektromagnetische Wellen im sichtbaren Bereich nicht weiter behandelt werden, da das CG-Licht, wie noch aufgezeigt werden soll, eine Abkehr von dieser Gesetzmäßigkeit darstellt und diese somit keine Rolle spielt. Die Charakteristik des virtuellen Lichts und die Frage, inwieweit die Annäherung zum *Realfilmlicht* gelingt, ist Analysefeld des Kapitels und steuert damit gegen filmwissenschaftliche Vernachlässigungstendenzen an, die sich bezüglich des Themas »Beleuchtung im

computeranimierten Film< im Vergleich zu ›Beleuchtung im Realfilm< ergeben. Ähnlich wie Dryburgh und Prümm Rezensionsdefizite bezüglich ihrer oben behandelten *mise-en-scène* außerhalb des Wissenschaftsbereichs feststellen, so ist auch der Lichtenachronismus innerhalb der medienwissenschaftlichen Kritik beobachtbar.

#### 4.4.1 Anmerkungen über Ausleuchtungsgrundlagen

Zunächst werden klassische Grundlagen der Ausleuchtung von Motiven im Realfilm und der Fotografie beschrieben, die den Gegenstand überschaubarer werden lassen. Die Ausleuchtung eines Sets ist immer das Zusammenspiel einer oder mehrerer, gleicher oder unterschiedlicher Lichtquellen. Man teilt den Lichtquellen bestimmte Funktionen zu und gelangt so zur klassischen Hierarchie: Hauptlicht, Aufhellung, Spitzenlicht und Hintergrundlicht (vgl. Dunker 1993: 35f). Das Hauptlicht bzw. Führungslicht entscheidet über den grundsätzlichen Eindruck der Szene, es bestimmt Tageszeit und Stimmung und legt als stärkste Lichtquelle die dramaturgische Intention fest. Bei Tageslichtaufnahmen unter freiem Himmel handelt es sich hierbei meist um die Sonne. Die Sonne als wandernde Lichtquelle und ihre mögliche Okklusion durch Wolken zählt zur klassischen Ausleuchtungsproblematik für Außenaufnahmen, die oft innerhalb eines ökonomisch eng bemessenen Zeitfensters abgedreht werden müssen. Zusätzlich kommen noch eine Reihe ergänzender Lichtquellen zum Einsatz, deren Anzahl von stilistischen Normativen abhängt. Das Aufhelllicht bzw. Fülllicht dient zur Aufhellung des vom Hauptlicht verursachten Schattens. Es kommt dann zum Einsatz, wenn der Schatten einer Lichtquelle, verstanden als Abwesenheit von Licht (vgl. Boughen 2005: 11), als störend empfunden wird. Grundsätzlich ist das Aufhelllicht in seiner Stärke dem Hauptlicht untergeordnet.

Neben der Aufhellung wird in der klassischen Beleuchtungsanordnung das Spitzenlicht eingesetzt, um die Person oder das Objekt optisch besser vom Hintergrund zu trennen, was dem Bild mehr Tiefe verleiht. So erwähnt Dunker das Beispiel eines Porträts, bei dem das Spitzenlicht von hinten auf den Hinterkopf scheint. Dadurch entsteht ein leichter Lichtkranz auf den Haaren, der sogenannten Spalte (Dunker 1993: 39). Die klassische Beleuchtungsanordnung findet gleichermaßen bei Außen- und Innenaufnahmen Verwendung. Wird beispielsweise bei Dreharbeiten unter freiem Himmel die Sonne als Hauptlicht benutzt, werden zusätzlich Tageslichtscheinwerfer eingesetzt, die die Funktion der Aufhelllichter erfüllen.

Neben dieser tradierten Beleuchtungsanordnung werden weitere Lichtquellen einbezogen, die den Wünschen des Beleuchters bzw. des

Regisseurs entsprechen und meist aus choreografierten Bewegungsabläufen der Figuration bzw. Motivik herrühren. Darunter fallen auch sogenannte Streu- oder Reflexionslichter. Dieses indirekte Licht, welches durch lichtstarkes Anstrahlen von Wänden oder eigens dafür aufgestellten Reflektoren entsteht, liefert einen wichtigen Beitrag zum Gesamteindruck des Lichts und ist dem Bereich der indirekten Illumination zuzuordnen. Dies stößt in der CGI auf Simulationsschwierigkeiten, auf die noch einzugehen sein wird.

Der konsequente Einsatz der Beleuchtungsanordnung wird in Fachkreisen stets hinterfragt. Dazu erläutert der Kameramann Axel Block<sup>61</sup>, wie er die Insistenz von Beleuchtungsregeln negiert:

Ich kenne [...] die Interviews mit alten Kameraleuten, die immer gesagt haben, sie würden streng logisch ausleuchten. Wenn rechts das Fenster war, dann kam natürlich das Führungslicht von rechts und so weiter. Schaut man sich aber die Filme an, dann merkt man, daß das so konsequent von vorn bis hinten auch nicht stimmt. Beispielsweise kommt zwar der Scheinwerfer durch das Fenster, fällt aber nur auf den Hintergrund. Das Gesicht wird von der anderen Seite her beleuchtet (Axel Block, zit.n. Dunker 1993: 105).

In gleichem Sinne äußert sich Roll:

Das sind Dinge, von denen ich mich schon vor zwanzig Jahren gelöst habe. Klar, ich bin in meinen Anfängen auch nach dem Prinzip verfahren: Es muß irgendeine Art Hauptlicht her, dann muß es aufgehellt werden, und man muß eine Spitze setzen. [...] So, wie man es sich von den alten ›Meistern‹ abgeguckt hat. Davon habe ich mich längst gelöst, das als Prinzip existiert überhaupt nicht (Gernot Roll, zit.n. Dunker 1993: 114).

Block und Roll<sup>62</sup> stimmen darin überein, sich von der Regelmäßigkeit von Beleuchtungsanordnungen entfernt zu haben. Ihre Aussage stehen stellvertretend für die Auffassung, dass Licht nicht nach bestimmten Mustern angeordnet werden kann, sondern stets auf individuelle Bedürfnisse der Szene einzurichten ist. Dies erschwert eine Beschreibung der

---

61 Axel Block ist der Kameramann zu Filmen wie *Schlaf der Vernunft* (Deutschland 1984, Regie: Ula Stöckl) oder zu Serien wie *Auf Achse* (1978).

62 Gernot Roll war Kameramann bei u.a. den Filmen: *Jenseits der Stille* (Deutschland 1996, Regie: Caroline Link), *Kleine Haie* (Deutschland 1992, Regie: Sönke Wortmann), *Rossini* (Deutschland 1997, Regie: Helmut Dietl), *Der bewegte Mann* (Deutschland 1994, Regie: Sönke Wortmann).

Einsatzfunktion des Lichts als Aspekt der mise-en-scène im Gegensatz zu jener der Kamera.

Ähnlich argumentiert Roger Deakins bei seiner Arbeit als Beleuchter über Abkehr von standardisierten Beleuchtungsanleitungen:

Da gibt es diese weit verbreitete Schulmeinung, man müsse mit Führungslicht, Gegenlicht, Füll-Licht und Seitenlicht arbeiten. Nun, wie viele Gemälde von Rembrandt haben mehr als ein natürliches, weiches Licht? Grundsätzlich sind sie mit Nordlicht beleuchtet, das durch ein großes Studiofenster einfällt. Das ist alles! Kein Seitenlicht. Kein Gegenlicht. Ich sage nicht, dass man die Lehrbücher wegwerfen soll, aber ich glaube, dass jede Situation ein anderes Aussehen verlangt (Roger Deakins<sup>63</sup>, zit.n. Ettedgui 2000: 158).

Die hier dargelegten Verlautbarungen lassen erkennen, dass Beleuchtung nur bedingt einer bodenständigen Regelhaftigkeit unterliegt. Beleuchtungsregeln im Spielfilm, die dramaturgischen Zwecken dienen, werden aufgehoben, die Ausnahme von der Regel wird zur Regel selbst.

#### **4.4.2 Anmerkungen über Normativen des Lichteinsatzes im Realfilm**

Die Funktion des Lichts hilft, den Eindruck von Tiefe im Raum für die zweidimensionalen Rezeptionsflächen Leinwand bzw. Fernsehschirm zusammen mit dem point of view der Kamera zu konstruieren, was in den Aufgabenbereich des Beleuchters fällt. Die Bewahrung des Plastizitätseindrucks innerhalb eines zweidimensional präsentierten Bildes von einem dreidimensionalen Motiv ist sowohl für das Medium Film als auch für die Fotografie ein Prozess der avancierten Lichtgestaltung. Dies geschieht durch den Einsatz einzelner Spotlichter, um z.B. Glanzlichter an Kanten oder Rundungen entstehen zu lassen, die sich von ihrem Hintergrund optisch lösen sollen. Gegenstände unterscheiden sich aufgrund ihrer Farbe, ihrer Lichtreflexion und ihrer Schattenverteilung. Somit ist eine Kugel mit einem Glanzpunkt eindeutig gewölbt, denn eine gleichmäßig aufgehelle Kugel könnte auch wie eine Scheibe aussehen.

Neben der Darstellung von optischer Tiefenwirkung dient das Licht auch zur Hervorhebung von Oberflächenstrukturen:

---

63 Roger Deakins ist der Kameramann von *The Big Lebowski* (USA 1998, Regie: Joel Coen), *Dead Man Walking* (USA 1995, Regie: Tim Robbins), *Kundun* (USA 1997, Regie: Martin Scorsese).

Denken Sie nur an Werbespots. Eine schweinsleerde Aktentasche muß so ausgeleuchtet werden, daß die Lederstruktur plastisch hervortritt. Das Gesicht einer Frau – man denke dabei nur an Aufnahmen für Kosmetika – muß glatt und makellos aussehen, obwohl dies keineswegs der Realität entspricht. Dieses Hervorheben [...] von Oberflächenstrukturen läßt sich nur durch die entsprechende Lichtgestaltung erreichen (Dunker 1993: 11f).

Ein deutlich höherentwickeltes Kriterium für Lichteinsatz ist die Möglichkeit, Stimmungen zu schaffen. Die Lichtfarbe signalisiert dem Betrachter die jeweilige Stimmungslage der Szene. Dunker schildert ein treffendes Beispiel:

Stellen Sie sich einen Frühlingstag vor, den ersten nach dem Winter. Diese Lichtstimmung löst bei den Menschen in unseren Breiten eine bestimmte positive Gefühlslage aus. Dagegen kann sich die Lichtstimmung eines dunklen, regnerischen Novembertages negativ auf das Gemüt auswirken (ebd.: 14).

Zur Etablierung bestimmter Stimmungs- und Gemütslagen ist weniger eine Regelmäßigkeit der Beleuchtungsanordnung notwendig, dafür um so mehr die Unterscheidungskenntnis von verschiedenen gearteten Lichtquellen. Der Kameramann Sven Nykvist nennt prägnant Kriterien, die der Unterscheidung von Lichtern in Bezug auf Wirkungsbereich dienen:

Freundliches Licht benutzt man vielleicht, wenn man eine Frau fotografiert und man sie gerne schön und sanft zeigen möchte. Traumähnliches Licht ist auch sehr weich. Ich erreiche diesen Effekt lieber durch die Ausleuchtung als durch den Gebrauch von kontrastarmen Filtern. Lebendiges Licht besitzt mehr Kontraste und Vitalität, während totes Licht sehr flach und schattenlos ist. Klares Licht ist ein wenig kontrastreicher. Verhangenes Licht kann den Gebrauch von Rauch bedeuten. Gewalttägliches Licht hat mehr Kontraste als die Realität – solche kleinen Unterschiede beeinflussen die Wahrnehmung der Zuschauer und ihre Reaktion auf die Bilder (Sven Nykvist, zit. n. Ettedgui 2000: 34).

Nykvists Begrifflichkeit deckt Themen ab wie ›Freundlichkeit‹, ›Traumähnlichkeit‹, ›Weichheit‹, ›Kontrast‹, ›Vitalität‹, ›Verhangenheit‹, ›Gewalttätigkeit‹. Diesen teilweise emotionalen Stimmungsbeschreibungen muss, wie noch zu zeigen sein wird, die 3-D-Applikation in Form adäquater Lichtsimulationen begegnen. Die vorausgesetzte Räumlichkeit beispielsweise ist eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für Plastizität, wie Arnheim bereits erkannte: »Man erzielt die plastische Wirkung, indem man den Grundton des Gegenstandes einerseits durch Glanzlichter aufhellt, andererseits durch Eigenschatten ver-

dunkelt« (Arnheim 1979: 118). Arnheim formuliert Ansätze, mit deren Hilfe derer sich Lichtaufgaben besser beschreiben lassen. Er teilt Licht als künstlerisches Element in vier Aufgabenbereiche ein: (1) Lösung und Etablierung von Plastik und Tiefe, (2) Stimmung und Charakter der Szene, (3) Blickführung, Auswahl, Konzentration sowie (4) ornamentale Flächenaufteilung (ebd.). Plastizität ist gegeben, wenn in der naturalistisch orientierten Filmfotografie »die Körper körperlich, die Räume räumlich« wirken (ebd.). Tiefenwirkung entsteht, wenn sich Helligkeit nach dem Hintergrund steigert (ebd.: 119). »Unheimlich, gefahrsvoll und böse« ist für Arnheim in der von ihm begutachteten Schwarzweißfotografie die Finsternis (ebd.: 120), Sonne ist dagegen »erfreulich, freundlich und förderlich«. Unter ornamentaler Flächenaufteilung versteht Arnheim ein Verhältnis der im Bildausschnitt vertretenen Motivschwerpunkte zueinander: »Die Komposition eines Filmbildes [...] muß [...] ein harmonisches Gleichgewicht innerhalb des rechteckigen Bildrahmens schaffen« (ebd.: 122). Die dazu benötigten Faktoren sind: »Größe, Lage, Form und Helligkeit der [...] [Bild-]Flächen« (ebd.). Arnheim geht auch auf das aus seiner Sichtweise zu wenig verwendete Prinzip der bewegten Lichtquelle ein. Er nennt Beispiele wie die Lichter von Autoscheinwerfern und das Licht eines Eisenbahnzuges, das auf die Gesichter der Menschen fällt: »Bewegtes Licht kann ruhende Dinge lebendig, aus einer statischen Situation eine dynamische, einen Vorgang, machen« (ebd.: 123).

Arnheims Beleuchtungsmodell antizipiert Aspekte der computerbasierten Lichtsetzung. Obwohl ursprünglich für die Schwarzweißfotografie entworfen, haben Aufgabenlösungen der Lichtsetzung nach ihrer Umsetzung in die CGI keine wesentlichen Veränderungen bewirkt, mehr noch, sie besitzen uneingeschränkte Gültigkeit. Daraus leitet sich ab, dass sich die Lichtsetzung in der CGI konzeptionell und strukturell an die Fragestellungen und Wirkungsmodelle des fotografischen Films anlehnt. Die verfügbaren und anwendbaren Algorithmen dienen zur Umsetzung von Beleuchtungsmodellen, die mit traditionellen Wirkungsmodellen kongruieren bzw. kongruieren müssen. Nachfolgend sei Arnheim zitiert, der sinnbildartig den Lichteinsatz im live-action-Film zusammenfasst:

Ein unheimliches Motiv oder Milieu zeigt man gern in dunklen Bildern. Heiterkeit, Reinheit und Schönheit dagegen kleiden sich hell (ebd.).

Kontrastreiche Beleuchtung [...] dient [...] zur Charakterisierung stark dramatischer, dynamischer Szenen; während Kontrastarmut, Beschränkung der Helligkeitspalette auf relativ schwach voneinander verschiedene Schattierungen Ruhe und Gleichmäßigkeit bringt [...]. Der moderne Film [...] bestellt das

Licht gern zum Fremdenführer. [...] [Die] Beleuchtung wirkt geradezu als Auswahlinstrument, indem sie [...] eine zweite, feinere Aussonderung des Wesentlichen trifft. [...] Ohne in den Bildvorgang zerstörerisch einzugreifen, trennt eine geschickte Beleuchtung das nach dem subjektiven Willen des Regisseurs Wichtige vom Beiwerk (ebd.: 120f).

Im krassen Kontrast dazu stehen frühere Rezensionen computergenerierter Filmclips aus der Zeit vor *Toy Story*, die – wie den Worten Zielinskis entnommen – zunächst keine Annäherung an Arnheims Beleuchtungsmodell erwarten ließen:

Eine mathematische Berechnung der unendlichen Komplexität von Lichtverhältnissen und -gestaltung, der wesentlichen Dimension filmischer Illusionierung, ist bisher noch nicht vorstellbar. Was Computeranimation, auch auf absehbare Zeit, anzubieten hat, ist eine gleichmäßige Einheitsbeleuchtung der simulierten Objekte, bei der differenzierte Spiele von Licht und Schatten aufgehoben sind. Der Eindruck von kalter und nackter Nähe, den das Animierte beim Betrachter hervorruft, resultiert entscheidend aus diesem Mangel (Zielinski 1989: 258).

Zielinskis Betrachtung wird zum Nullpunkt einer Messlatte, entlang derer sich CG-Beleuchtung emporzuklimmen hat, will sie sich den Aufgaben stellen, die in Arnheims Modell reflektiert werden. Im Folgenden werden Ursachen bzw. Mittel der CGI untersucht, die Betrachtungen wie die von Zielinski erklären bzw. entkräften.

#### **4.4.3 Problemzusammenhang von Licht und Illumination**

Der vorige Abschnitt zeigte auf, dass computergenerierte Illuminationsmodalitäten in der 3-D-Softwareumgebung im Wesentlichen traditionellen Lichtwirkungen entsprechen sollen. Die Kongruenz der Lichtsetzung in Real- und CG-Film soll im folgenden näher betrachtet werden.

Die Diachronie der 3-D-Computergrafik durfte in der Zeit vor den 90er Jahren das ungelöste Problem der Lichtbrechung im Zuge aufkommender Realismusansprüche nicht länger negieren. Die Komplexität des Verhaltens von Licht in der realen Umgebung wird gesteigert durch eine Vielzahl verschieden gearteter Oberflächen der Motivik. In der Zeit vor Ende der 90er Jahre bemühte sich die 3-D-Computergrafik, mit den wichtigsten Eigenschaften des Verhaltens von Licht umzugehen.

Der gegenwärtige Ausleuchtungsprozess in der 3-D-Szene konstruiert sich durch das Einbringen von Lichtquellen an gewünschten Posi-

tionen im Raum. Die Lichtquelle selbst ist nicht sichtbar bzw. wird nur durch ein nicht renderfähiges Symbol gekennzeichnet. Empirisch ist im berechneten Abbild nur ihre Auswirkungen als Illuminationseffekt auf die Objekte feststellbar, die sich im Leuchtkegel des Beleuchtungsobjekts befinden.

Die Ausleuchtung geschieht nach der Lichtstimmung und den Lichtverhältnissen gemäß dem festgelegten Beleuchtungsstil und den Erfordernissen des Drehbuchs. Vor Erstellung der Beleuchtungsobjekte muss die 3-D-Szene fertiggestellt sein, die Kameraeinstellung und die Positionen der Motivik müssen definiert sein. Aus der Beschreibung im Drehbuch lassen sich Stimmungsvorgaben und Illuminationsanforderungen entnehmen. Der Einsatz von Licht als Beleuchtung verwendet Algorithmen, die konzipiert sind, um Lichteinstrahlungs- und Verteilsituationen parametrisch zu steuern. Hierbei spielen nicht nur die Wahl verschiedener Lichttypen, der Einstellung ihrer Parameter, die zu erüieren sind, und die Eigenschaften der oben behandelten Texturen und Schattierer eine Rolle, sondern auch deren Abhängigkeit von der Berechnungsweise des Renderers, da das finalästhetische Zusammenspiel von Licht und Schatten in seinen Verantwortlichkeitsbereich fällt.<sup>64</sup>

Ein Blick auf Lasseters/Dalys Ausführung zeigt Drehbuchvorgaben der Lichtbestimmung in *Toy Story*:

Before a single sequence in the movie was lit, Eggleston mapped out an overall progression of dominant hues for the entire film, usually choosing one or two key colors for each scene. Andy's room, for instance, is flooded with sun and »all warm yellows«; the gas station where Buzz and Woody lose Andy is »lit by a blue moon and by green fluorescents above the pumps« (Lasseter/Daly 1995: 151).

Wie Lasseters/Dalys Intensionsbeispiel aufzeigt, das sich denen der oben erwähnten im Realfilm ähnelt, kann die einfache Rhetorik, Lichtobjekte in die 3-D-Szene zu installieren, um Licht aus geeigneter Richtung strahlen zu lassen, weder der Verhaltenskomplexität von Licht noch der Kunstfertigkeit des Lichtdesigns im Spielfilm genügen. Aus diesem Grund sind Lichtobjekte in der CGI ähnlich wie beim Funktionsumfang der Kamera mit einer umfangreichen Parameterpalette ausgestattet. Diese ist dem Verhalten der Natur entnommen: Intensität, Farbe, Richtung,

---

64 Hier kommen neben den standardisierten Algorithmen für Illumination und Schattenwurf spezielle Algorithmen wie raytracing (vgl. Bell 2000: 214) zum Einsatz, sobald rechenintensive Lichteigenschaften wie Reflexionen und Refraktionen bestimmter Materialien wie Metalle oder Glas zu berechnen sind.

Streuung, Schatten, Ausbreitungsform, Kontrast, Lichtabfall sind hierbei die bestimmenden Parameter, die die Illumination von Geometrie entscheidend beeinflussen.

Der 3-D-Computergrafik ist es bis heute nicht möglich, die Vielzahl der beeinflussenden Eigenschaften algorithmisch in einem einzigen Illuminationstypus zu vereinigen und sie sieht darin auch keine Notwendigkeit. Die Computergrafik lehnt sich ihrem Vorbild der Natur an, wo verschiedene Lichtquellen sowohl natürlichen als auch künstlichen Ursprungs in Tageslicht bzw. Kunstlicht (interior und exterior) unterteilbar sind. Die Bemühung, sich dem Licht der Natur anzunähern, umfasst drei Stufen. Innerhalb der Stufe 1 haben sich in der 3-D-Grafik während der 90er Jahre als Lichtensemble drei Auswahlmuster etabliert, die sich durch ihre Ausbreitungsform unterscheiden, aus denen der 3-D-Beleuchter wählt: (1) Das Standard-Punktlicht strahlt illuminierendes Licht gleichmäßig kugelförmig in alle Richtungen ab. (2) Das Spotlicht hingegen strahlt Licht auf einen Kegel beschränkt in eine zu wählende Richtung, und (3) das Direct-Licht strahlt Licht in eine Richtung, ist aber nicht auf die Ausbreitungsform des Kegels beschränkt, sondern strahlt Licht flächendeckend aus. Neben den Standardbeleuchtungsobjekten wurden in einer zweiten Stufe ca. 1999 die fotometrischen Lichtobjekte eingeführt, deren Eigenschaften für spezielle Lichtsituationen bestimmt sind. Sie sollen die Szene nicht nur zu erhellen, sondern ein physikalisch akkurate Lichtmodell liefern, welches unter anderem in der Eigenschaft Farbtemperatur realem Licht nahe kommt. Nachteilig wirken sich diese Lichter auf eine immens gesteigerte, produktionsökonomisch zu vertretene Renderzeit aus. Zudem werden Bedingungen an die bestehende Geometrie gestellt, die unbedingt dem realen Maßstab entsprechen muss.<sup>65</sup> Außerdem sollten sie nicht mit den Standardlichtern kombiniert werden, da die Akkuratesse sonst nicht mehr gewährleistet ist.

In der Frühphase der 3-D-Grafik war lediglich der Einsatz von direktem Licht möglich mit der Auswirkung, dass alles außerhalb des Spotlichtkegels vollkommen finster blieb. Die Anstrengungen auf diesem Gebiet reichten nicht an die Akkuratesse realer Lichtwirkung heran.

Erst mit dem Aufkommen von Algorithmen zur Berechnung globaler Illumination etwa zu Anfang des Jahrtausends gewinnt als dritte Stufe die Analogie von Licht in der Computergrafik zu dem physikalischen Naturverhalten Zuwachs, was gleichzeitig auch eine komplexere Steuerung und Handhabung innerhalb der Software bedingt. Reflexionsver-

---

65 Die Längeneinheiten sind in der Software u.a. in Metern und Zentimetern einstellbar; die virtuelle Geometrie hat dabei den Maßen der Realität zu entsprechen.

halten wird in der CGI als globale Illumination bezeichnet, eine programmtechnische Leistung, die außerhalb als selbstverständlich betrachtet wird, aber immense Lösungsprozesse abverlangt: das von einer Lichtquelle ausgestrahlte Licht im Innenraum wird an den Zimmerwänden oder anderen Objekten reflektiert. Globale Illumination gilt als Errungenschaft, die erst Ende der neunziger Jahre als Radiosity Einzug in die Renderersoftware erhielt. Unter Radiosity versteht man das durch environmentale Objekte reflektierte Licht: »Radiosity occurs when photons strike a material and bounce off it in another direction. In the real world, radiosity light reflections happen hundreds or thousands or millions of times until all the energy is absorbed« (Boughen 2005: 191). »Radiosity ist eine Möglichkeit zum Rendern von indirektem Licht, bei der sich Licht zwischen Oberflächen durch diffuse Reflexionen ihrer Oberflächenfarbe fortpflanzt« (Birn 2001: 239).<sup>66</sup> Neben Radiosity haben sich im Zuge der Softwareentwicklung weitere Global-Illumination-Techniken etabliert, und die bekannteste Alternativmethode zu Radiosity ist das Photonmapping (vgl. ebd.: 241). Da auf die verschiedenen Algorithmen nicht weiter eingegangen werden soll, ist fortlaufend vom übergeordneten Begriff »globale Illumination« die Rede.

#### 4.4.4 Der Wandel der Beleuchtung durch die CGI

Der von Arnheim oben skizzierte Aufgabenzusammenhang von Licht im Spielfilm ist derselbe, den die 3-D-Artists im computergenerierten Film zu bewältigen haben. Dem steht jedoch die Dephysikalisierung von Naturgesetzen gegenüber, die nirgendwo signifikanter als im Bereich des Lichts in der CGI sind. Das Licht ist erstmalig selbst nicht sichtbar, die Lichtquelle per se nicht renderfähig, nur die Illumination wird vom Renderer berechnet. Die Ansichtsfenster der Software erlauben lediglich eine reduzierte Lichtdarstellung, finale Ergebnisse können erst nach Testrenders beurteilt werden. Mit ebenso großer Problematik ist in der Computergrafik neben der Illumination auch die Schattenbildung behaftet.

Schatten in der Natur soll verstanden werden als Abwesenheit von Licht. Doch die Algorithmisierung von Illumination kennt keine Abwesenheit von Licht auf partiell Raum, was den Einsatz weiterer mathematischer Gleichungen einfordert, um Schatten zu simulieren, die durch Erzeugung von Schattenmaps generiert werden. Schattenmaps können als Bildpartien verstanden werden, die der Renderer an Stellen von Schatten platziert, um diese zu simulieren. Schattenbildung kann in der CGI nicht durch Abwesenheit von Licht hervorgerufen werden, sondern

---

66 Hervorhebung des Originals weggelassen.

nur als eigenständiges Wirkungsfeld mathematischer Gleichungen errechnet werden. Mehrere Methoden zur Schattengenerierung sind in 3ds max auswählbar und aktivierbar. In den Jahren bis 2001 gab lediglich zwei Methoden, darunter die bereits erwähnten Schattenmaps (shadow maps) und raytrace-Schatten (raytrace shadows), die in der Folgezeit durch weitere Algorithmen erweitert wurden. Die Schattenmaps generieren dunkle Texturen an den Stellen des ambienten Lichts. Die raytrace-Schatten ähneln eher der Natur, da hier die Illuminationsstrahlen in der Szene tatsächlich von der Kamera aus zurück zur Lichtquelle verfolgt werden und somit eine Abwesenheit von Licht lokalisiert werden kann.

Die Implementierung weiterer Algorithmen ist Sinnbild für komplexe Simulationserfordernisse, die der Natur mit ihrer zahlreichen Ausprägungsvielfalt entnommen werden und dabei immer wieder auf neue Grenzen zu stoßen scheinen. Dabei ist das Thema Schattenbildung eine dieser Grenzen, was sich in der Gestaltung von scharfen bzw. unscharfen Schattenkanten niederschlägt. Die Schattenkanten entscheiden über die Charakteristik des Lichts mit, was im Realfilm unter die Begrifflichkeit von harten bzw. weichen Schatten fällt. In eine ähnlich zwielichtige Zone gerät das oben schon erwähnte Gesetz der Lichtabnahme. Die Übernahme der physikalischen Gesetzmäßigkeit der Lichtabnahme in die CGI wird zu einem akkuratsfragwürdigen Sachverhalt. In der Realität unterliegt Licht dem unveränderbaren Gesetz des Lichtabfalls, das besagt, dass der Lichtabfall von der Lichtquelle aus beginnend bei zunehmender Distanz einsetzt. Bei doppelter Entfernung besitzt Licht nur noch 1/4 der ursprünglichen Intensität. Dem steht die Außerkraftsetzung des Gesetzes in der CGI gegenüber, in der der Lichtabfall mit zunehmender Distanz individuell manipuliert werden kann. Neben dem Lichtabfall auf einer zu definierenden Distanz kann der CGI-Beleuchter auch eine Lichtanhebung, beginnend in einer bestimmten Distanz, justieren, so dass die volle Lichtintensität als Umkehrung des Lichtabfalls erst nach einer Anfangsdistanz erreicht wird. Darüber hinaus lässt sich Lichtanhebung und Lichtabfall vollständig deaktivieren, und Licht strahlt mit der eingestellten Helligkeit in Nah- und Fernzonen mit gleicher Intensität.

Illumination in der CGI, verursacht durch verschiedene Lichtquelltypen mit inkludierter Lichtverbreitung und individuellem Lichtabfall, gehorcht anderen Gesetzen, die der CGI-Beleuchter neben der rein dramaturgischen Beleuchtungsintention zu erlernen hat. Die Kette wird zum Abschluss gebracht durch die finalisierende Interpretation des Renderers, der nach seiner algorithmischen Programmierung zwischen Illumination und Schattenbildung qualitativ und somit auch stilbildend entscheidet. So kann der eine Renderer scharfkantigere Schatten errechnen als ein anderer, Licht und Reflexionen können erkennbar weicher, heller, transparent-

ter oder kontrastreicher interpretiert werden als bei einem anderen Renderer.<sup>67</sup>

Die Computergrafiksoftware musste Illumination als Beleuchtungseratz erst selbst erlernen. Waren Geometriehaftigkeit und Kamerastandpunkt schon in Frühstadien weitgehend virtuell-authentisch, so sind Lichtmodalitäten zusammen mit Materialien in einem scheinbar niemals endenden Entwicklungsprozess befangen, der proportional zu der Forderung immer neuer Lichtsituationen anwächst. Rund zehn Jahre nach *Toy Story* wird Lichtsetzung in Anbetracht der Möglichkeiten mehr denn je zu einem neuen, stilbildenden Handwerk in der CGI, das die Möglichkeiten der Realität auf einigen Gebieten sogar überholt hat. Seit Anbeginn der Filmarbeit wissen die Beleuchter des Realfilms die Wirkung von Licht und Schatten geschickt einzusetzen, was durch physikalische Gesetzeskonstanten erleichtert wurde und wird.

Dagegen werden in der CGI sowohl elektromagnetische Wellentheorie als auch Korpuskeltheorie über die Natur des Lichts annulliert; programmierte Algorithmen werden im direkten Vergleich mit bisher behandelten mise-en-scène-Aspekten erstmalig zum Axiom für CGI-Beleuchter. Dies legt die Sicht nahe, dass Illumination in der CGI weniger als Simulation, sondern mehr als Fälschung zu bezeichnen ist, verstanden als absichtliche Negierung der Realität.<sup>68</sup> Licht ist nicht real, wird zur Illumination und gehorcht keinerlei Gesetzen der Physik. Sie unterliegt eigenen Gesetzen und ist darüberhinaus der Interpretationsweise des nachgeschalteten Renderers ausgeliefert. Die Lichtobjekttypen können sich stets nur in bestimmten Toleranzen verhalten wie das Licht in der Realität. Licht ist der Aspekt der mise-en-scène in der CGI, der am geeignetsten mit der Rhetorik der Fälschung denunziert werden kann, weil Parameter und Eigenschaften es erlauben, sich nicht der Realität anzunähern und diese zu simulieren, sondern im Hinblick auf Renderzeiten eine größtmögliche Abkehr von der Natur befürworten. Von dieser Möglichkeit wird häufig Gebrauch gemacht, um überflüssige Lichtberechnungen zwecks Einsparung von Renderzeiten von vornherein auszuklammern. Wenn beispielsweise die Helligkeit des Licht erhöht wird, so erhöhen sich Glanzhelligkeit und Reflexionsgrad eines reflektierenden Objekts wie beispielsweise eines Aluminiummaschenbechers. Kerlow weist auf

---

67 In 3ds max kann zwischen zwei Renderern frei gewählt werden: der klassische Scanline-Renderer sowie der mental-ray-Renderer.

68 Eine Simulation, die sich – um die Erörterung von Kapitel 8.2 vorwegzunehmen – dissoziativ zum Fälschungsbegriff verhält, soll nach Krämer präzisiert werden als Spiegel, der »unser Weltverhältnis und unsere Erfahrungswirklichkeit reflektiert« (Krämer 1995: 134) und sich vom umgangssprachlichen Verständnis als Täuschungsabsicht (ebd.) distanzieren soll.

den Zusammenhang von Lichtintension und Renderzeit hin: »Lighting is an important component of the rendering process not only because it reveals the three-dimensional world and sets the mood of the scene, but also because it may contribute significantly to the overall processing time necessary to render the scene« (Kerlow 1996: 137). Kerlows Ansatz wird zur Regel ökonomischer Rahmenbedingungen. In der CGI lassen sich daher Reflexionseigenschaft und Glanzeigenschaft individuell und separat manipulieren oder lapidar deaktivieren zur Einsparung von Renderzeiten.

Es muss entgegen den oben ausgeführten Thesen konstatiert werden, dass Lichtmanipulationen im Realfilm teilweise ebenfalls in größtmöglicher Weise ausgeübt werden. Grenzen zeigen sich im natürlichen Lichtverhalten der Natur. Störende Reflexionen im realexistierenden Set können nicht ausgeschaltet werden, was der Traum eines jeden Kameramanns wäre, wie Jost Vacano stellvertretend über die Arbeit im Realfilm erläutert:

[D]a sind [...] lauter Glaswände. Bei Glas gibt es erst einmal Reflexionen, die man gar nicht haben möchte, die Kamera, die gesamte Crew, den Regisseur, den Tonmann mit der Angel. Man muß also die Wände so bauen, daß sie variabel sind, daß sie neig- und drehbar sind [...], um unerwünschte Reflexionen zu vermeiden. Zweitens möchte ich aber auch zeigen, daß es sich um Glas handelt. Wir haben sie also so geneigt, daß man die Reflexionen der Deckenlampen sehen konnte (Vacano, zit.n. Kregel 2005: 172).<sup>69</sup>

Nach Vacanos Restriktionsschilderung darf die computerinhärente Beleuchtungsstrategie als Freiheitsgewinn gegenüber der traditionellen Lichtausstattung, die auf Einsatz und Handhabung von Licht beruht, betrachtet werden, sie entzieht sich aber gleichzeitig jeglichen Authentizitätsansprüchen gegenüber der Natur. Die Lichtsimulation, die aufgrund der Annulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten zur Fälschung wird, steht im Gegensatz zu oben behandelten Aspekten der *mise-en-scène* der virtuellen Geometrie oder der Kamera. Der dreidimensionale Objektraum der 3-D-Applikation kann als solcher nicht fälschen, er kann nur simulieren. Es findet ebenso keine unmittelbare »Veränderung unserer Raumvorstellungen, Raumgefühle, Wahrnehmungsweisen etc.« als auch keine »Dekonstruktion lebenswichtiger Orientierungskompetenzen« (Ellrich 2002: 102) statt. Die CG-Kamera, verstanden als Kameraauge, dient mit ihrem erweiterten Funktionsumfang als Arbeitserleichterung für die CG-

---

69 Jost Vacano über die Dreharbeiten zu *Hollow Man* (USA 2000, Regie: Paul Verhoeven).

Inszenierung und simuliert lediglich den point of view der mechanisch-technischen Kamera. Die Illumination hingegen wird zur Fassade, die keinerlei bekannten Gesetzen gehorcht, mit deren Hilfe sich ein Filmbeleuchter orientieren kann. Der Freiheitsgewinn erhält den Charakter eines Pyrrhussieges, wenn Bell mäßigend empfiehlt: »Obwohl digitale Beleuchtung neue Möglichkeiten eröffnet, die traditionelle Beleuchtung nicht bietet, kann man seine Arbeit mit Computergrafiken entscheidend verbessern, wenn man sich mit den traditionellen Techniken beschäftigt« (Bell 2000: 44). Denn CG-Beleuchtungsinstrumentarien sind in der Lage, fotorealistische Renderings entstehen zu lassen mit Hilfe der zielgerechten Auswahl von Lichttypen und geschickter Parametereinstellungen. Die optische Physik muss als solche nicht mehr verstanden werden, um dramaturgische Akzente zu erzielen: Lichter können schattenlos sein, Schatten können ohne Illumination generiert werden, Lichter können anstatt Helligkeit mit einem negativen Intensitätswert versehen werden, um »Dunkelheit« auszustrahlen, die Objekte oder bestrahlte Räume abfinsert; Lichter können Objekte von der Illumination ausschließen, um nur an einer bestimmten Stelle, beispielsweise an einem Requisit, Glanz- und Reflexionspunkte, jedoch ohne Helligkeit, hervorzurufen; Lichter können über die gesamte Distanz mit gleichbleibender Helligkeit leuchten bzw. erst ab einem bestimmten Distanzpunkt mit dem Lichtabfall beginnen. Dem Licht in der CGI geht es nicht mehr um eine Simulation der Wirklichkeit, es wird vielmehr zur Fälschung, um die Etikette des Fotorealismus bewahren zu können. Erst die Einführung der globalen Illumination als einer verhältnismäßig jungen Entwicklung bewirkt eine Abmilderung der Fälschungsambition von Licht. Akkurate war lange Zeit ein an realem Lichtverhalten gemessener Fremdbegriff, dessen Bedeutung erst durch die Einführung globaler Illuminationstechniken neues Gewicht erhält. Mit den Algorithmen der globalen Illumination können Lichtsituationen der Realwelt erstmalig mit deutlich geringerem Fälschungscharakter nachgestellt werden.

Für den Rezipienten bleibt die CGI-Problematik im computergenerierten Spielfilm latent. Selten ging die Kritik in ihrer Rezension computergenerierter Filme adäquat auf Beleuchtungssakkuratesse ein. Seit der Etablierung aller hier beschriebenen Illuminationsalgorithmen sind Denunziationen im Stile von Zielinski diskursiv nicht mehr anzutreffen. Die Kritik ignoriert tendenziell die gefälschten Lichtsituationen, mit denen virtuelle Geometrie und Materialien illuminiert werden. Ähnlich wie das Produktionsdesign verschwindet das Lichtdesign meist im Gesamtwerk des zu rezensierenden Kunstwerks. Der Authentizitätsanspruch, der stets als Kriterium in der Rezeption computergenerierter Filme herangezogen

wird, wird in diesem Aspekt der mise-en-scène aufgrund von Renderbeschleunigungsabsichten obsolet.

Gleichwohl kann mit den verfügbaren Lichtern ein adäquates Lichtdesign erstellt werden. Der Illumination in der 3-D-Computergrafik wird eine Finalität verliehen, die sich mit dem Licht, das im Realfilm auf der Leinwand zur Geltung kommt, vergleichen lässt: »[T]he *Toy Story* lighting team, led by lighting leads Galyn Susman and Sharon Calahan, and animation scientists Tien Truong and Debbie Fowler, employed the virtual-world equivalent of nearly every type of lighting source that a live-action film-making crew might use – including the sun« (Lasseter/Daly 1995: 148).<sup>70</sup> Lasseter/Daly sprechen in *Toy Story* ein Lichtdesign ab, das nicht den stilistischen Normativen des Realfilms entspricht. Die Illuminationsstrategie kopiert die eventuell vorhandene Regelmäßigkeit der live-action-Beleuchtungsanordnung. Lasseter/Daly erwähnen in ihrem Ansatz die Sonne als Beispiel, was bedeutet, dass für 3-D-Szenen, die unter freiem Himmel spielen, für den funktionalen Lichtemitter der Sonne ein intensiveres Lichtobjekt positioniert wurde.

Virtuell eingesetzte Beleuchtungskörper sind darüber hinaus immateriell und können als Objekte nicht ins Blickfeld der Kamera gelangen bzw. keine Störungen hervorrufen, wie sie im Realfilm denkbar sind. Ungünstige Lichtwirkungen wie nicht erwünschte Schatten oder Lichtinseln können dank geeigneter Funktionsparameter per Mausklick eliminiert werden. Lichtparameter können für eine Szene maßgeschneidert werden, was konsistenten Einfluss auf die Dramaturgie des Films erwirkt.

Dagegen kann die Physik die Dreharbeit des Realfilms unterminieren, wenn ungeeignete Tageslichtverhältnisse sogar ein Umschreiben des Drehbuchs einfordern können. Der Film *Raiders Of The Lost Arc* (USA 1981, Regie: Steven Spielberg) offenbart ein Beispiel, in der ungewünscht vorherrschende Lichtverhältnisse eine Drehbuchänderung erzwang. Hierüber berichtet der Kameramann Douglas Slocombe, der mit dem Regisseur Steven Spielberg und dem Schauspieler Harrison Ford arbeitete:

Die Szene [...] sollte einen aufwendig choreografierten Kampf zwischen Jones und einem säbelschwingenden Schwergewicht zeigen, aber das Licht verschwand, als wir anfangen wollten. Ich wurde ziemlich unruhig – es macht einen regelrecht krank, wenn man einen magischen natürlichen Lichteffekt verschwinden sieht – und Steven sagte plötzlich: >O.K., Harrison. Wir haben keine Zeit für den Kampf. Warum ziehst du nicht einfach den Revolver und erschießt

---

70 Hervorhebungen des Originals.

den Kerl?« Die für die Continuity zuständige Frau fragte noch: »Und woher hat er plötzlich einen Revolver?«, aber Steven störte das nicht (Douglas Slocombe, zit.n. Ettedgui 2000: 31).

Slocombe bezeichnet diese Sequenz zwar als einer der lustigsten des Films (ebd.), sie wäre jedoch bei ursprünglich erhofftem Sonnenlicht vollkommen anders inszeniert worden, und Slocombes Bericht impliziert, dass selbst die kapitalstarke Filmproduktion trotz ihrer umfangreich verfügbaren Geräteausstattung nicht gegen lichtbedingte Änderung gefeit ist. Ein weiteres Beispiel für den gesteigerten Aufwand, bei dem zwecks Aufwertung ungünstiger Tageslichtverhältnisse am Drehort zusätzliches Kunstlicht installiert werden muss, zeigt eine Schilderung des Kameramanns John Mathieson:

[Y]ou can't just switch on a big light and hope that that looks alright. [...] You get a lot of helisphere light especially in California which may be a cold blue fill light that covers you from all angles if it's a clear day. Now to achieve that effect, you need to get a lot of windbags (known as reflectors or butterfly silks in the US) or 20 x 20 or 12 x 12 silks stretched on a frame and you have to put those round the set and fill them in. Some of them even come sky blue or often you'd just put a bit of daylight blue on the lamps and you make sure that you fill in everywhere, otherwise your shadows look too sharp (Mathieson, zit.n. Ballinger 2004: 123).

Der von Mathieson beschriebene Apparatismus entfällt in der CGI, was an die kameraorientierte mise-en-scène in Abschnitt 4.3 erinnert. Kontrastierend wirkt Lasseters Beschreibung über den Einsatz von Lichtmodalitäten in *Toy Story*: »In one visual respect, *Toy Story*'s chase has a major advantage over a live-action chase: the lighting, the weather, and the time of day are absolutely consistent in every single shot« (Lasseter/Daly 1995: 181). Die Beleuchter der CGI genießen die Vorteile durch die Entkörperlichung von Beleuchtungsobjekten. »In real movies, it can take days to shoot a chase scene [...]. You're forced to cut together shots where the sun is directly overhead some of the time, and slanting and creating strong shadows at other times. We don't have any of those problems« (Johnson, zit.n. Lasseter/Daly 1995: 181). Das Lichtdesign im CG-Film exkludiert aber ausdrücklich die Kunstfertigkeit seiner Umsetzung trotz restriktiver Naturgesetze, wie sie am Realfilmset potenziell anzutreffen sind, bzw. seiner Anpassung an physikalisch vorherrschende Bedingungen.

#### 4.4.5 Exkurs: Lichtsetzung in 3ds max

Birn hat die zugrundeliegenden Fragen, die sich einem 3-D-Artist bei der Erstellung eines für den Spielfilm bestimmten Beleuchtungsstils stellen, wie folgt formuliert:

- Wie reproduziert man die sichtbaren Eigenschaften und Farbtemperaturen natürlicher Lichtquellen? [...]
- Wie kann man die von Hollywoods führenden Beleuchtungsdesignern verwandten Prinzipien und Techniken in seinen eigenen Szenen einsetzen? [...]
- Wie simuliert man den Belichtungsprozess einer Kamera, und wie kann man die natürlichen Nebeneffekte, die bei manueller Belichtung auftreten, nachbilden? (Birn 2001: 11).<sup>71</sup>

Je nach Anforderungen der Szene werden parametrische Einstellungen vorgenommen, die die Eigenschaften des Lichts steuern. Birn zählt die wesentlichen Eigenschaften einer Lichtquelle auf, die er als Merkmale bezeichnet: Weichheit, Intensität, Farbe, Lichtmuster, Animation (ebd.: 95), wobei Birn betont, dass die Liste nicht vollständig sei, aber viele Begriffe, die als eigenes Merkmal von Licht gehandelt werden, in einer dieser fünf genannten Kategorien ihre Entsprechung fänden. »Spricht man von ›geschecktem Licht‹, so ist das Lichtmuster gemeint; ein ›flackerndes Licht‹ beschreibt nur die Bewegung [Animation] des Lichts und ›warmes Licht‹ die Farbe« (ebd.). Einige Parameter zur Steuerung dieser Merkmale sollen hier genannt werden.

Die Software liefert sogenannte Voreinstellungen, die zumeist individuell variiert werden müssen. Farbtemperatur, Helligkeit, Kontrast, Abschwächung entlang der Entfernung fallen darunter. Zunächst obliegt es dem 3-D-Grafiker, einen geeigneten Lampentyp auszusuchen mit den gewünschten Charakteristika seiner Lichtausbreitung. Danach sucht er sich eine Position in der 3-D-Szene, wo sich das Licht als Lichtquelle befinden soll. Nach der Erstellung beispielsweise eines Spotlights in der Szene ist es naheliegend, die Richtung und die Intensität einzustellen und den Schattenwurf zu aktivieren, falls die von dem Licht angestrahlten Objekte einen Schatten generieren sollen.

Im Folgenden werden die beiden für die CGI-Arbeit gebräuchlichsten Lichtparameter skizziert, die einen dominanten Einfluss auf die Lichtgestaltung der Szene haben. Die Parameter bilden zugleich auch die

---

71 Formatierung des Originals.

Eigenschaften, mit denen sich computergenerierte Illumination vom realen Lichtverhalten distanziert.

### *Schattenwurf*

Wird ein Objekt in der CGI von einer Lichtquelle angestrahlt, so wird das Objekt illuminiert und wirft einen Schatten auf andere im Strahlengang befindlichen Objekte, wie z.B. das Bodenobjekt. Sowohl die Illumination als auch der Schattenwurf kann aktiviert bzw. auch deaktiviert werden. Bei deaktiviertem Schattenwurf des Lichts werfen die angestrahlten Objekte keinen Schatten mehr. Bei deaktivierter Illumination werfen die Objekte zwar Schatten, werden aber selbst nicht durch die Lichtquelle illuminiert bzw. erhellt.

### *Lichtabfall*

Jede Lichtquelle in der Natur besitzt einen Lichtabfall mit zunehmender Entfernung von der Lichtquelle. Die Intensität beträgt bei doppelter Entfernung zur Quelle nur noch ein Viertel ihrer ursprünglichen Intensität. Dieses in der Natur unveränderbare Gesetz kann in der virtuellen Welt variiert oder außer Kraft gesetzt werden. In 3ds max sind die Parameter für den Lichtabfall veränderbar, d.h. die Abnahme des Lichts in Abhängigkeit von der Entfernung ist steuerbar oder deaktivierbar.

Wenn Sie mit einer Taschenlampe aus kurzer Entfernung eine Tischfläche beleuchten, wird diese hell erleuchtet. Richten Sie sie quer durchs Zimmer auf eine Wand, erscheint das Licht [...] wesentlich schwächer. Wenn Sie versuchen, ein Haus auf der gegenüberliegenden Straßenseite zu beleuchten, so können Sie dort kaum noch den Lichtkegel der Taschenlampe erkennen (Miller 2000: 612).

In einer Beleuchtungssituation mit direktem Licht wird empfohlen, die Lichtabnahme zu reduzieren bzw. zu deaktivieren, so dass sie geringer ausfällt. So schreibt Miller über die in der Natur herrschende Lichtabnahme wie folgt:

Obwohl physikalisch korrekt, wird dieser Wert für die Abschwächung als zu hoch für die Verwendung in der Computergrafik erachtet. Der Grund dafür ist, dass Licht an allen möglichen Oberflächen reflektiert wird und so die Umgebung trotz Lichtabnahme aus vielen verschiedenen Richtungen beleuchtet (ebd.: 613).

Befindet sich das Objekt im Strahlungsfeld der Lichtquelle, erfolgt ein erstes Testrendering, da in den Ansichtsfenstern keine adäquate Ansicht zu erwarten ist.

Eine klassische Außenlichtstimmung beginnt mit einem Punktlicht am Himmel, um die Sonne zu simulieren. Der Lichtquelle wird die Eigenschaft zugewiesen, dass sie warme Farben hat und angewiesen wird, Schatten zu werfen. Um in ambienten Zonen etwas aufzuhellen, werden weitere Lichter gesetzt, die Fülllichter genannt werden – oft weitere Punktlichter, die nur die halbe Intensität besitzen wie das Sonnenlicht und aus entgegengesetzter Richtung scheinen. Um der Szene ein größeres realistisches Aussehen zu verleihen, wird oft noch ein Himmelslicht eingesetzt, das Licht von bläulicher Farbe über die gesamte Szene scheinen lässt.



*Abbildung 13: Oben: lokale Illumination. Die Vase von zwei Spotscheinwerfern beleuchtet, einer schattenspendend, nur direktes Licht vorherrschend. Illumination entsteht nur im direkten Leuchtkegel der Spotlichter.*

*Unten: Globale Illumination. Dasselbe Licht wird zusätzlich von allen Objekten reflektiert, insbesondere von den Wänden; indirektes Licht ist vorhanden.*

## 4.5 Animation

So many of the animators were working in the computer medium for the first time. It doesn't matter if they use a pencil or a machine or a puppet, a good animator is a good animator (Kathleen Gavin, Vizepräsidentin der Production for Special Projects, Walt Disney Feature Animation, zit.n. Lasseter/Daly 1995: 78).

Der vorläufig letzte Aspekt der *mise-en-scène* behandelt den Bereich der Animation. Er deckt die Bewegung im Film in ihrer Gesamtheit ab. In diesem Abschnitt wird der Aspekt der Bewegung im computergenerierten Film untersucht. Bewegung, verstanden als Transformation, wird mit einem Zeitparameter versehen, der dem Genre seine Bezeichnung verleiht. Die Bewegung des Trickfilms findet ihre Entsprechung in der Bewegtheit des Realfilms unter den Begriffen Choreografie, Ablauf oder action.

### 4.5.1 Bewegung als Basis von Animation

Der kleinste gemeinsame Nenner, den alle Genres, Sub-Genres und sonstige Ausprägungen der Gattung Trickfilm innehaben, ist die objekt-orientierte Bewegung. Als zentraler Gegenstand der Kinematografie wird Bewegung insbesondere im Drehbuch des Mainstream-Films bereits zum visuellen Argument, so postuliert der Drehbuchautor Dwight V. Swain:

Beware of static situations. A moving picture should move, should tell its story in action. [...] Unfortunately, all too often, writers write scripts in which people merely sit around and talk about past, present, or future action. Even worse, they choose topics which offer little opportunity for things to happen: for the story to develop in terms of people doing things (Swain 1988: 130)<sup>72</sup>.

Aus Swains Aussage geht hervor, dass Bewegung als *mise-en-scène* bereits vorfilmisch-vorhandene Prädikate besitzt, die den Bewegungsbegriff weit über das Verständnis von Statikantonymisierung wachsen lassen.

Bewegung findet in allen Bereichen der bisher genannten Aspekte der *mise-en-scène* statt. Figuren werden genauso bewegt wie Teile der Umgebung, wie die Kamera und die Lichter. Beispiele für Bewegung in der Umgebung sind rollende Steine oder fallende Schneeflocken, sowie flackerndes Kaminfeuer als animierte Lichtquelle. Der Trickfilm in sei-

---

72 Hervorhebungen und Formatierung des Originals weggelassen.

nen traditionellen Ausprägungen wie z.B. der Zeichentrickfilm nutzt die Technik der Einzelbildschaltung, mit deren Hilfe der Film Bild für Bild (24 bzw. 25 Bilder in der Sekunde) aufgenommen wird. Schoemann beschreibt, dass auf diese Weise zweidimensionale und dreidimensionale Figuren, Zeichnungen und Puppen einzelnbildweise in unterschiedlichen Bewegungsphasen fotografiert werden, wobei die Illusion der Bewegung erst bei der Projektion des Films mit der üblichen Vorführgeschwindigkeit von 24 bzw. 25 B./sec. entsteht. »Das Technische [sic!] Grundprinzip der Animation ist die Einzelbildschaltung, bei der die Aufnahme für Aufnahme eine Figur verändert wird, ein Objekt versetzt oder eine Zeichnung Phase für Phase ersetzt wird« (Schoemann 2003: 12).

Dies führt zur eingangs angerissenen Kernfrage, inwieweit eine auf dem Computer entstandene Animation mit der tradierten Methodik vergleichbar ist. Daraus ableitend ergeben sich Rückschlüsse auf die Ausweitung der tradierten Definition von Animation, auf die später eingegangen wird. Im Gegensatz zu den übrigen Aspekten tritt Bewegung auf der Ebene der Figuration besonders hervor. Besonders auf dieser Ebene liefert sie charismatische Basis. Bewegung als Ausdruck von Gedanken und Emotionen muss vom Animator in ein Fundament von Gedanken und Bewegung, Emotion und Bewegung gegossen werden.

Die Signifikanz dieser Bewegung basiert auf der bei Swain angeklungenen, vornehmlich durch die amerikanische Filmindustrie artikulierten Regel, dass Körpersprache von Filmfiguren eine ebenso große Vermittlungsfähigkeit für Emotion oder Charakterisierung besitzt wie Dialog im Film (vgl. Hooks 2003: 55; Hauge 1988: 146; Walter 1988: 114; Seger 1990: 119). Hall begründet dies prägnant: »Through the eyes we receive much more data and with much greater speed into the nervous system than through touch or hearing« (Hall 1976: 74; vgl. auch Hooks 2003: 55).

Auf den Gedanken von Hall aufbauend, wird Körperbewegung im Film zu einem geeigneten Informationskanal für nonverbale Sprache. Sie beschränkt sich dabei nicht auf die Gesichtsmimik, sondern erstreckt sich auf alle Gliedmaßen des Körpers der Filmfigur, die zu Medien für Emotion und Expression erweitert werden: »Movement begins in the area of your navel and radiates outward into your limbs. [...] our hands and arms are the most expressive parts of our bodies« (Hooks 2003: 60). Hooks' Gedanke lässt erkennen, dass die Eloquenz des Körpers mit zunehmender Differenziertheit seiner Bewegung proportional steigt.

Die mise-en-scène des konventionellen Trickfilms hat in ihrer Diachronie der Trickfilmbewegung eine Regelmäßigkeit entstehen lassen. Dieses Regelwerk fasst primär Bewegungsstile des Zeichentrickfilms zu-

sammen und versieht die inhärente Cartoonbewegung mit wiedererkennbaren Mustern.

Die vielzitierten zwölf Grundsatzregeln über Animation, wie sie ausführlich bei Thomas/Johnston in den »Principles of Traditional Animation« (Thomas/Johnston 1995: 47) zusammengefasst werden, resultieren aus gesammelten Wirkungserkenntnissen einer amerikanischen Zeichentricktradition. Lasseter überprüft sie auf ihre Anwendungsfähigkeit auf den computergenerierten Film (»Principles of Traditional Animation Applied To 3D Computer Animation«; Lasseter 1987: 35-44). Seine Motivation beruht auf der Tatsache, dass Computeranimationssysteme aus der Zeit vor den 90er Jahren nur als Domäne für Großfirmen und deren internen Gebrauch entwickelt wurden und daher nur wenige traditionell arbeitende Animatoren Zugang zum Computer fanden. Erst mit dem Aufkommen interpersonal bedienbarer Software wurde der Zugang zur Herstellung von computergenerierten Bildern erleichtert, was laut Lasseter zu einem gleichzeitigem Aufkommen einer Nebenwirkung führte: »Unfortunately, these systems will also enable people to produce bad computer animation« (ebd.: 35). Die Tatsache, dass Leute sich an der Computeranimation probierten und »bad animation« (ebd.) lieferten, führt Lasseter auf die fehlende Anwendung der Errungenschaften des Zeichentrickfilms der zurückliegenden 50 Jahre und deren Grundregeln zurück. Laut Lasseter handelt es sich um dieselben Grundregeln, die Disney zur Marktführerschaft in den 20er Jahren verhalfen, und die auch in seinen drawing classes (vgl. Kapitel 1) vermittelt wurden (Lasseter 1987: 35-44).

### *Squash and stretch*

Squash und stretch (»Stauchen« und »Dehnen«) wird als die wichtigste Regel angesehen. Alle Objekte besitzen einen bestimmten Grad der zu simulierenden Elastizität, die sich aufgrund der Bewegung und beeinflusst durch die Eigenmasse verändern kann. Diese Veränderung offenbart sich in Form und Gestalt, besonders bei Kollision. Dabei nennt man den Übergang von Bewegung in den Stand squash und den Übergang vom Stand in die Bewegung stretch (Willim 1989: 348). Lasseter verdeutlicht dies am Beispiel eines Balls, der auf den Boden fällt: prallt der Ball auf den Boden, so wird er aufgrund seiner Masse im Augenblick des Berührens mit dem Boden durch diesen flacher zusammengedrückt (squashed), sowie er wieder nach dem Abprallen in die Luft zurück-springt, zieht sich seine Masse zusammen und wird vertikal gedehnt (stretched). Beim Vorhandensein unterschiedlich flexibler Materialien werden diese auch unterschiedlich stark gedehnt bzw. gestaucht. Die squash- und stretch-Technik vermittelt visuelle Informationen über Härte

und Substanz der animierten Objekte. Sie sind auch wichtiger Bestandteil in der Bewegung von Gesichtsmuskeln und -mimik.

### *Timing*

Das Timing (›zeitliches Abstimmen‹) von Abläufen definieren Thomas und Johnston als die Geschwindigkeit einer Handlung, die die Bewegung beschreibt. Die Geschwindigkeit einer Bewegung entscheidet darüber, wie der Zuschauer die Bewegung auffasst bzw. wie er Bewegung rezipiert. Geschwindigkeit reflektiert Objektinformationen wie Gewicht, Trägheit und gegebenenfalls emotionale Eigenschaften. Je schwerer ein Objekt ist, desto größer ist seine Masse und um so mehr Kraft wird benötigt, seinen Bewegungszustand zu ändern.

### *Anticipation*

Aniticipation (›Vorwegnahme‹) auf Handlung bezogen bedeutet anatomisch betriebene Ankündigung für eine unmittelbar beginnende Bewegung. Ein Fuß muss erst ausholen, bevor er den Ball wegkicken kann. Anticipation wird nötig, um die Aufmerksamkeit des Zuschauers zu erlangen, ihn auf die bevorstehende Bewegung vorzubereiten und ihn in eine Erwartungshaltung für die bevorstehende Handlung zu bringen.<sup>73</sup>

### *Staging*

Staging (›Inszenierung‹) wird hier als Präsentationsaspekt betrachtet, der direkt aus dem Zeichentrickfilm stammend auf virtuelle Figuren angewendet wird. Der Begriff besagt, dass eine Handlung so inszeniert werden soll, dass sie für den Zuschauer unmissverständlich erkennbar wird. Dies bedeutet, dass Entscheidungen über den Abstand und über die Bewegungen der Kamera, die Position der Figuren im Raum sowie über Farben und Licht in wechselseitiger Abhängigkeit von der Bewegung getroffen werden müssen. Um die Aufmerksamkeit des Zuschauers zu behalten, muss der Animator seine Sequenz klar verständlich machen. Dies wird dadurch erreicht, dass nur eine Handlung zur gleichen Zeit dargestellt wird. »Eine große Hilfe [...] ist das Arbeiten mit Schattenrissen. Kann man die Absicht im Schwarz-Weiß-Bild nicht herauslesen, ist die gewählte Pose falsch oder zu schwach ausgeprägt« (Müller/Neumann: 2005: 63).

---

73 Zum Aspekt Handlung (action) führt Lasseter eine Dreiteilung aus: Die Vorbereitung für die Handlung (preparation for the action), die Handlung selbst und die Beendigung (termination) der Handlung. Die Vorbereitung beinhaltet mehrere Aspekte der Antizipation (anticipation) (Lasseter 1987: 35 – 44).

### *Follow through/overlapping action*

Die Begriffe follow through (›nachgezogene Handlung‹) und overlapping action (›überlappende Handlung‹) beziehen sich auf den Bewegungsein- und ausklang. Sie besagen, dass eine Bewegung wie das Schwingen einer Faust nicht zum abrupten und plötzlichen Stillstand kommt, sondern Zeit und Raum benötigt, um die Wucht wieder abzubremsen. Im Bewegungsablauf von Objekten agieren nicht alle Teile der Figur gleichzeitig und kommen demzufolge nicht alle gleichzeitig zum Stillstand. Leichte und lange Körperteile schwingen nach. Ein Körperteil beginnt mit der Bewegung, ein anderer folgt ihm nach. Als Beispiel einer nachgezogenen Handlung dient eine Figur mit einem Hut, die mit hoher Geschwindigkeit wegrennen muss. Dabei verschwindet die Figur raketenhaft aus dem Bild, während der Hut noch für kurze Zeit an der Stelle in der Luft trudelt, wo er vorher noch auf dem Kopf gesessen hat. Erst nach einiger Zeit folgt der Hut blitzschnell seinem Besitzer nach.

Überlappende Handlung beschreibt die Zeitlichkeit zweier Bewegungszustände: während eine Bewegung ausklingt, kann eine nachfolgende Bewegung bereits angelaufen sein. Eine Figur mit der Intention, ein Auto aufzuschließen, um dort einzusteigen, wird nach dem Schlüssel greifen, noch bevor der Gang zum Wagen abgeschlossen ist. Überlappende Bewegungen sorgen für Natürlichkeit in der Animation.

### *Straight ahead und pose-to-pose*

Die beiden Methoden wurden bereits in Kapitel 1 erläutert. In der pose-to-pose-Methode erstellen die Zeichentrickanimatoren die Phasenbilder einer Szene, die jene Anfangs-, End- sowie gegebenenfalls besondere Schlüsselposen beinhalten, und die Assistenten oder inbetweeners liefern die zwischen den Schlüsselposen notwendigen Zwischenphasenbilder, die zur Komplettierung der gesamten Einstellung notwendig sind. Länge der Szene und Anzahl der Phasenbilder sind planbar und berechenbar.

Die straight-ahead-Methode schreibt vor, die Phasenbilder der Szene von Anfang bis Ende zu animieren in der Reihenfolge ihres Erscheinens. Der Animator öffnet den Inhalt der Szene gegenüber Änderungen aufgrund von Ideen, die während des Zeichnens entstehen und die einzufügen er sich entscheiden kann. Dadurch werden Anzahl der Phasenzeichnungen bzw. Gesamtlänge der Einstellung erst nach Beendigung der Aufnahme ersichtlich.

### *Slow in/slow out*

Slow in (›sanftes Beschleunigen‹) und slow out (›sanftes Abbremsen‹) beziehen sich auf den zeitlichen Ablauf von Anfangs- und Endphase einer Bewegung. Mit einem leichten Ansteigen der Bewegung zu ihrem

Beginn und einem leichten Abflachen der Bewegung zu ihrem Ende verhindert dieses Konzept einen allzu mechanisierten oder stereotypen Erscheinungsablauf der Bewegung.

### *Exaggeration*

Exaggeration (›Übertreibung‹) lässt in der Animation die Figuren glaubwürdiger erscheinen. Walt Disneys oft eingesetztes Konzept war, im Falle einer Figur mit traurigem oder freundlichem Gemütszustand sie noch trauriger und noch freundlicher darzustellen. Übertreibung ist auf mehrere Aspekte anwendbar, auf die Gestalt der Figur, die Form des Objekts, die Bewegung, die Emotion, auch auf Farbe und Ton.

### *Arc*

Arc (›Ablauf in Bogenform‹) bedeutet, dass der Ablauf zwischen Anfangs- und Endpunkt einer Bewegung am realistischsten wird, wenn er die Gestalt einer Kurve beschreibt, um so den Abläufen in der Natur am ähnlichsten zu sein. Bewegungen wirken nicht abrupt, sondern gemächlich. Diese Beobachtung wird in der Animation oft dazu benutzt, um übersteigerte und idealistische Bewegungen darzustellen. Aus diesem Grund wurde die lineare Interpolation<sup>74</sup> bei organischen Wesen abgelöst durch eine nichtlineare.

### *Secondary Action*

Secondary action (›Sekundärhandlung‹) offenbart sich resultierend aus einer Primärbewegung. Sie erklärt sich aus der Komplexität von ineinander verzahnten Bewegungsabläufen in der Natur. Beispiele sind Kleidungsstücke, die zur Bewegung veranlasst werden, sowie sich ein Körperteil bewegt. Auch das Wackeln von Ohren bei rennenden Elefanten ist ein Beispiel für sekundäre Handlung. Sie ist zeitlich stets der Primärbewegung untergeordnet unter Ausschluss eines Eigenlebens.

### *Appeal*

Unter Appeal (›Anziehungskraft‹) fassen Thomas und Johnston alle Aspekte zusammen, die dafür Sorge tragen, Anziehungskraft von Aktionen auf den Zuschauer wirken zu lassen. Darunter fallen Kriterien wie ansprechendes Design, harmonisierende Formen und Farben, Einfachheit, Verständlichkeit, Identifikation. »Appeal bedeutet alles, was eine Person auszeichnen soll, zum Beispiel Charme, Naivität, Kommunikationsfähigkeit oder Anziehungskraft« (Müller/Neumann 2005: 63). Appeal kann gehemmt werden durch offensichtlich unrichtige Bewegungsabläufe.

---

74 Der Begriff der Interpolation wird im Anschluss erläutert.

### *Personality*

Personality (»Persönlichkeit«) ist bereits in Kapitel 4.1.1 behandelt worden. Neben der Handlung soll auch die Persönlichkeit einer Figur deutlich erkennbar werden.

Die oben genannten Grundregeln entstammen in erster Linie der Basis des Zeichentrickfilms; sie konstituieren die Cartooncharakteristik des Mediums, die in groben Zügen zu Regularien zusammengefasst worden sind. Damit allein kann jedoch der Zeichentrickfilm nicht charakterisiert werden, denn in über 100 Jahren Filmgeschichte haben die vielfältigsten Ausprägungen, Stile und Techniken Gestalt angenommen.

Als CG-tauglich bezeichnet Lasseter folgende Kriterien: »Timing, anticipation, staging, follow through, overlap, exaggeration, and secondary action« (Lasseter 1987).<sup>75</sup> Sie sind sowohl für handgezeichnete 2-D- als auch für computergenerierte 3-D-Animationen einzusetzen; die übrigen Kriterien squash and stretch, slow in and out, arcs, appeal, straight-ahead-action und pose-to-pose-action sind zwar ebenfalls anwendbar, unterscheiden sich aber in ihrer Anwendung innerhalb der 3-D-Computeranimation, bedingt durch die gattungsspezifischen Inszenierungsmethoden. Lasseter schlussfolgert, dass einige dieser Grundsätze intermediäre Gültigkeit besitzen (ebd.).

## **4.5.2 Notizen zur Animation des konventionellen Trickfilms**

Die klassische Methode des Zeichentrickfilms sind Zeichnungen und Malerei auf Papier oder auf cels (Folien). Gezeichnete Animationen werden mit dem Einsatz von regulären Bleistiften, farbigen Bleistiften, Füllern mit Tinte, Pastels, Aquarellfarben erschaffen. Das Zeichnen auf transparenten Folien erleichtert es dem Animator, die Konsistenz des Phasenunterschieds von der Zeichnung der vorausgehenden bis zur nachfolgenden Phase zu bewahren. In den meisten Fällen müssen Animator, die ihre Animation mit Zeichnungen gestalten wollen, viele verschiedene Zeichnungen anfertigen, ein Luxus, dessen sich nur namhafte Studios wie Disney bedienen, diesem aber auch zum dubiosen Ruf des »Hyperrealismus« (vgl. Wells 1998: 25, ders. 1998: 9) verhilft.

Der Begriff Puppenanimation oder Modellanimation ist auf alle animierten Filme anzuwenden, in denen Puppen per Einzelbildschaltung animiert die Hauptrolle spielen, ganz gleich, aus welchem Material sie

---

75 Vgl. auch Johnston/Thomas 1981: 47ff.

gefertigt sind (vgl. Schoemann 2003: 34; Sibley 1998: 15).<sup>76</sup> In diesem Verfahren sind im Gegensatz zum Zeichentrickfilm, wo die Phasenbilder zeichnerisch festgehalten werden und somit jederzeit exakt wiederholbar sind, Bewegungspositionen nur einmalig bzw. nur für die Zeitdauer einer Einzelbildaufnahme bereitgestellt und eingerichtet. Eine Kamera wird im Set installiert und fotografiert das Set. Sodann wird die Figur manipuliert, bzw. die Kamera wird verändert. Ein Fehler bedingt die erneute Inszenierung der Gesamtsequenz, während sich beim Zeichentrick eine Korrektur nur auf einen Austausch fehlerhafter Phasenzeichnungen beschränkt unter Beibehaltung der »funktionierenden« Restzeichnungsserie. Die Außerkraftsetzung von physikalischen Naturgesetzmäßigkeiten für die Illusion des Puppentricks ist nicht annähernd denkbar wie im Computertrickfilm. Der Puppentrickfilm unterliegt vielmehr denselben Gesetzmäßigkeiten wie der live-action-Film. Figuren müssen beispielsweise an den Füßen stabilisiert werden, was kleine Magnete unterhalb des Fußes bewerkstelligen. Die klassische Verwendung von Nägeln und Drähten beeinträchtigt gleichzeitig die Bewegungsfreiheit der Puppe. Allein ein einfacher Gehvorgang erfordert eine Standfestigkeit der Puppe auf einem Bein oder vielleicht sogar nur auf einer Zehenspitze. Die schwierige Aufgabe des *Timing* gesellt sich wie bei allen per Einzelbildschaltung animierten Filmen dazu.

Um die Bewegungen einer Puppe zu kontrollieren, wird bei der Fertigung von Puppen meist auf ein Drahtskelett zurückgegriffen. Shaw empfiehlt als Material für das Drahtskelett Aluminium, da es in verschiedenen Dicken erhältlich ist (Shaw 2004: 52).

Ein Großteil der Figuren wird aus Knet und Plastilin hergestellt, die die klassischen Materialien wie Holz, Draht und Stoff in den Hintergrund treten lassen<sup>77</sup>, was sich in der englischen Bezeichnung »clay animation« niederschlägt. Der britische Puppentrickfilmer Nick Park erläutert den Unterschied zwischen Drahtgestellanimation und Plastilinanimation: »puppet animators only need to move the joints of their puppet to animate it, Plasticine animators have to resculpt the moving parts of the character for every new frame« (Nick Park, zit.n. Furniss 1998: 163). Shaw stellt dabei eine Regel auf: »The more expensive the armature, the more responsive the model, the better [...] [the] animation« (Shaw 2004: 48). Nick Park unterstützt neben Tim Burton ebenfalls eine Rekommerzialisierung des abendfüllenden Puppentrickfilms. Einer seiner Spielfil-

---

76 Für Trickfilme, die zwar statische Objekte beleben, es sich bei denen jedoch um keine Puppen handelt, schlägt Willim den Begriff *gegenständlicher Trickfilm* vor (Willim 1989: 316).

77 Weitere Einblicke in die Methoden des Puppenbaus für Animation vgl. Shaw 2005.

me heißt *Chicken Run* (USA 2000, Regie: Peter Lord, Nick Park). Für die Figuren in *Tim Burton's Nightmare before Christmas* (1993) unter der Regie von Henry Selick (Furniss 1998: 157) wurde Latex statt Plastilin verwendet. Einmal in Form gepresst, lässt sich die Figur nicht mehr verändern und kann nicht mehr ständig ihre Gestalt wechseln.

Die Beweglichkeit der Gesichtspartien ist bei Puppen in der Regel stark eingeschränkt. Während Trnkas Puppen einen statischen Gesichtsausdruck hatten (Shaw 2004: 3), besitzen die Puppen in Nick Parks *Chicken Run* eine Gesichtsbeweglichkeit, die es erlaubt, einen bestimmten Grad von Emotionen im Gesicht zu reflektieren, mit denen kleinste Gesichtsbewegungen definiert werden können. Puppen erlauben dennoch keine Extremreaktionen in der Gesichtsmimik, wie sie bei Zeichentrickfilmen oder insbesondere bei den Cartoons des Zeichentrickfilmproduzenten Tex Avery ein Stilmotiv mit signifikantem Wiedererkennungswert sind. Plastilin erlaubt keine Dehnungen. Doch extreme, übernatürliche Gesichtsmimik ist laut Shaw nicht Inszenierungsziel des Puppentrickfilmers (vgl. Shaw 2004: 4). Er verlagert den Schwerpunkt des Ausdrucks von Emotion subtil auf die Gesamtkörpersprache. Der britische Puppentrickfilmer Peter Saunders kommentiert die Puppen von Trnka wie folgt: »The style of the puppets was very simple, but they had highly articulated armatures, so they could do an enormous range of movements« (Peter Saunders, zit.n. ebd.: 46).<sup>78</sup> Das bedeutet nicht, dass der Puppentrickfilmer auf squash und stretch verzichten muss (ebd.: 4), denn je nach Beschaffenheit der Puppe können Körperteile ersetzt werden. Shaw empfiehlt daher für den Bau von Puppen, sie mit einem Skelett (englisch *skeleton* oder *armature*) zu versehen. »A basic armature can be made [...] with wire« (ebd.: 52).

Furniss nennt im Vergleich von Zeichentrick und Puppentrick folgende Unterschiede: Beinahe jede Knetfiguren- oder Puppenanimation wird horizontal gefilmt, gleichermaßen wie beim Realfilm, während Zeichentrick im allgemeinen von einer vertikal ausgerichteten Kamera gefilmt wird (Furniss 1998: 161). Eine für gegenständliche Motive eingesetzte Kamera erlaubt stets das Positionieren derselben zum Erzielen bestimmter Blickwinkel und Perspektiven in der Szene. Bei einer Puppentrickszene kann der Animator die Kamera am Set positionieren, um z.B. eine Großaufnahme eines Details an der Puppe zu machen. Er kann sich entscheiden, aus welcher Perspektive die Puppenmodelle aufzunehmen sind, ohne dass Veränderungen am Motiv gemacht werden müssen. Im Zeichentrick müssen in diesem Fall neue Zeichnungen angefertigt werden. Des Weiteren spielt der Maßstab der Puppen eine entscheidende

---

78 Hervorhebung des Originals weggelassen.

Rolle. In *Wallace & Gromit In The Wrong Trousers* (USA 1993, Regie: Nick Park) besteht die gesamte Umgebung aus einem puppenmaßstabsgerechten Miniaturset. Der Zuschauer erkennt die Motive als Miniaturmodell. Diese Praxis kann verglichen werden mit der Konstruktion einer Studiokulisse für einen Realfilm (vgl. auch Furniss 1998: 161). Dagegen bezeichnet Georgi die Umsetzung von Naturelementen im Puppentrickfilm als unlösbare Herausforderung: »Regen, Schnee, Wind, Wasser und Feuer stellen dem Puppenfilmschaffenden schwierige Aufgaben. [...] Brennendes Feuer im Einzelbild darzustellen ist praktisch unmöglich. Man kann sich notfalls durch Einspiegelung von Zeichentrickphasen in die Dekoration helfen« (Georgi 1997: 8).

Die CG-Animationstechnik ist dieselbe wie beim Zeichentrick- und beim Puppentrickfilm. Im Gegensatz zum flächigen Zeichentrick bedient sich der Puppentrick- wie auch der Computertrickfilm der Möglichkeiten des Raumes, wie ihn Monaco beschrieben hat. Die reale Erfahrbarkeit des Raums und der Orientierung unterstützt die Puppen in ihrer Lebendigkeit. Die Plastizität verleiht der Vermenschlichung von toten, animierten Objekten eine wertvolle Dimension. Daraus ableitend ist eine Verwandtschaft des Computertrickfilms mit dem des Puppentrickfilms erkennbar. »Je detaillierter die Umgebung der Figuren [...] gestaltet ist, um so lebendiger können sie wirken« (Schoemann 2003: 35). Ein Aspekt ist beim Computertrickfilm und Puppentrickfilm identisch: »Die Puppen können ganz unterschiedlich aussehen, aber, egal ob naturalistisch, phantastisch oder grotesk gestaltet, sie müssen speziell für den Film hergestellt werden« (ebd.). Meist werden übergroße Hände und Köpfe verwendet, die Gesten verdeutlichen sollen (ebd.). Dieser Stil von Figurendesign ist auch bei zahlreichen computergenerierten Spielfilmen erkennbar.

#### 4.5.3 Animation in der CGI

Eine Figurenanimation deckt umfangreiche Aspekte der Computeranimation auf, die Charakteristik und Sinnbild dieses Begriffs beschreiben. Der Bedeutungsumfang von »Animation« soll auf die transformatorische Ebene beschränkt werden, da andere Eigenschaften der Figur nur erwähnt, aber nicht näher erläutert werden, um den hier vorgegebenen Rahmen nicht zu sprengen. Im Hintergrund steht dabei die Frage, ob computergesteuerte Animation mit der zuvor beschriebenen konventionellen Animation vergleichbar ist.

Animation innerhalb einer 3-D-Applikation bedeutet, dass den Objekteigenschaften ein Zeitparameter hinzugefügt wird, innerhalb dessen eine Veränderung entweder auf transformatorischer Ebene oder von Eigenschaften des Objekts selbst vorgenommen werden. »In MAX kann

fast jeder Parameter, jede Eigenschaft und fast jedes Steuerelement eines Objekts animiert werden» (Miller 2000: 698).

Zeit wird in der 3-D-Welt zu einem faktoralen System. Sie kann objektorientiert verlangsamt, beschleunigt, oder gelöscht werden: für das eine Objekt vergeht die Zeit langsamer/schneller als für benachbarte Objekte.<sup>79</sup>

Die Methodik lässt sich somit von dem technisch-mechanischen Ensemble des tradierten Trickfilms abheben. Transformationen auf festgehaltener Zeitlinie werden Basis von Animation im virtuellen Raum. Dies geschieht im CG-Spielfilm jedoch nicht ohne bildlich-narrative Rückbesinnung auf die oben erwähnten Grundsatzregeln. Eine Animation innerhalb einer 3-D-Applikation übernimmt und verarbeitet Ansätze der pose-to-pose-Animation: »Der Animationsprozess besteht hauptsächlich aus dem Setzen so genannter *Keyframes*, in denen die Eigenschaften eines Objekts an bestimmten Punkten eines Zeitintervalls gespeichert werden« (ebd.).<sup>80</sup>

Diese Methode wird Keyframing oder Keyframe-Animation bezeichnet. Für ein Objekt werden Schlüsselpunkte gesetzt, die die Eigenschaften eines von Hand zu verändernden Objekts auf einem bestimmten Punkt auf der Zeitlinie abspeichern. Das Setzen eines ersten Keyframes zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. Zeitintervall speichert die Eigenschaften eines Objekts zu diesem Zeitpunkt ab. Durch Setzen eines weiteren Keyframes zu einem späteren Zeitpunkt bzw. Zeitintervall werden die zu verändernden Objekteigenschaften zu jenem Zeitpunkt abgespeichert. Durchläuft der Zeitcursor das erste Intervall, werden die Eigenschaften dieses Zeitpunktes aufgerufen, und das Objekt erfährt dort abgespeicherte Objekteigenschaften zu diesem Zeitpunkt. Nähert sich der Zeitcursor dem zweiten, nachfolgenden Keyframe, so verändert sich das Objekt kontinuierlich und linear zu der Ausprägung, wie sie dort abgespeichert worden ist und aufgerufen wird. Diese Veränderung zwischen zwei Keyframes, die die Applikation automatisch vollzieht, wird Interpolation genannt. »MAX interpoliert [...] zwischen den Keyframes und erstellt daraus die komplette Animation« (ebd.). Dadurch hilft die Software dem Animator, indem sie Zwischenposen von zu animierenden Objekten selbst berechnen bzw. interpolieren kann, und der Animator nicht mehr jeden Zwischenschritt selbst ausformulieren muss. Interpolation ist auch

---

79 Objekte können vom Zeitfluss ausgeschlossen werden, was sich auf das Kameraobjekt angewandt als Freeze-Effekt in der Wahrnehmung niederschlägt: der Zeitfluss aller Objekte wird eingefroren und zum Stillstand gebracht, während die Kamera davon ausgeschlossen bleibt und somit zusätzliches Zeitpotenzial erhält, die Szenerie zu durchwandern.

80 Hervorhebungen des Originals.

dann noch vorhanden, wenn zwei manuelle Keys in dichtestem Abstand von einem zum unmittelbar nächsten frame gesetzt werden.

Der signifikante Unterschied zwischen der computerbasierten Animationstechnik und der des herkömmlichen Zeichen- oder Puppentrickfilms ist somit primär die Interpolationsfähigkeit der Software. Sie bildet Nährboden für den Automatismus, der im klassischen, oben beschriebenen Animationsapparat nichtexistent ist, als filmisch-subtile Diskreditierung von Animationskünsten. Seine Aussage lautet: nicht der Filmer sorgt für die Animation durch die Erschaffung zahlreicher phasenorientierter Motivzeichnungen, sondern die Applikation errechnet Bewegung und führt sie zwischen zwei manuell gesetzten Grenzpunkten selbstständig aus. Funktional verlangt die Anwendersoftware vom Artist nichts weiter, als die Anfangs- und Endpose oder weitere Schlüsselposen der Figur zu definieren durch Setzen der Keys auf der Zeitlinie, die den Zeitabschnitt markieren, innerhalb derer die Pose definiert werden soll. Die Interpolation liefert eine komplette Bewegung des zu animierenden Objekts zwischen den beiden Punkten innerhalb des vordefinierten Rahmens, der in den Ansichtsfenstern in Echtzeit<sup>81</sup> überprüft werden kann. Der Automatismus lässt den Kunstanspruch eines Animationsfilms in der CGI diskreditieren. Dies mündet in die bereits aufgeworfene Frage, ob es sich um einen Animationsfilm handelt, wenn Bewegung nicht vom Animator stammt, sondern controllergesteuert<sup>82</sup> operationalisiert wird. Interpolation als Sinnbild des Automatismus wird zur inhärenten Negation jeglicher Kunstfertigkeit.

Zur näheren Untersuchung dieses Sachverhalts ist auf die anfangs angesprochenen Ansätze von Hooks in Verbindung mit den Grundsatzregeln der Animationskunst zurückzukommen, welche nach Lasseter teilweise in der CG-Animation Anwendung finden. Körpersprache einer Figur wird – um es zu wiederholen – zur nonverbalen Sprache, zu einem der primär eingesetzten Informationskanäle des Animationsmediums.

Demgegenüber stehen lineare Bewegungsabläufe der von der 3-D-Software vorgeschlagenen Interpolation. Sie liefern ein Bewegungsmuster, wie es in der Natur nie anzutreffen ist: »A linear interpolation algorithm produces undesirable effects such as lack of smoothness in motion, discontinuities in the speed of motion, and distortions in rotations« (Thalmann/Magnenat-Thalmann 1987: 3). Thalmanns/Magnenat-Thalmanns Einwand besagt, dass eine auf der Basis linearer Interpolation animierte Figur ein so homogenes Bewegungsmuster erhält wie das einer

---

81 Voraussetzung für die flüssige Echtzeitdarstellung sind Erfüllung von Mindestanforderungen u.a. von Arbeitsspeicher und Prozessorgeschwindigkeit.

82 Vgl. den nachfolgenden Exkurs.

mechanisch-operierenden Schaufensterpuppe oder gar eines Industrieroboters der Automobilfabriken.

Die an der Herstellung eines CG-Film beteiligten Animatoren haben den lack of smoothness in motion zwischenzeitlich erkannt und festgestellt, dass die Interpolation keine geeignete Möglichkeit darstellt, künstlerische und handwerkliche Gestaltung der Bewegung entstehen zu lassen, wie es der Diskurs allgemein aufgrund früher, experimenteller Animationsfilme berechtigterweise annehmen mag. Bewegungsinhärerente Interpolationsnotwendigkeit muss daher auf ein Mindestmaß reduziert werden durch verkürzte Interpolationszyklen, eingegrenzt durch manuell motivierte, eingreifende Keypunkte. Interpolation tritt bei gleichzeitig zunehmender Imposanz der animierten Figur in den Hintergrund, zieht sich zurück auf die marginale Ebene von im Hintergrund befindlichen Objekten mit Statistenfunktion, wo sie ein dankbarer Abnehmer manueller Animationsarbeit sind.

Vordergründig zu allen anorganischen und organischen Objekten hat sich der Schwierigkeitsgrad einer überzeugend zu animierenden Figur als extrem komplex und zeitintensiv erwiesen. Dies bildet Fundament für den Begriff *character animation*, der die Animation von Trickfilmfiguren bezeichnet, »bei der die Akteure die Emotionen durch schauspielerische Ausdrucksformen wiedergeben« (Willim 1989: 315). John Halas formuliert in Anlehnung zu Hooks eine die lapidare Bewegung übersteigende Bedeutung von Animation, indem er den Faktoren Gravitation, Körpereigenschaften und Motivation der Figur Gewicht einräumt:

In nature, things do not just *move*. Newton's first law of motion stated that things do not move unless a force acts upon them. So in animation the movement itself is of secondary importance; the vital factor is how the action expresses the underlying causes of the movement. [...] In order to animate a character from A to B, the forces which are operating to produce the movement must be considered. Firstly, gravity tends to pull the character down towards the ground. Secondly, his body is built and jointed in a certain way and is acted on by a certain arrangement of muscles which tend to work against gravity. Thirdly, there is the psychological reason or motivation for his action – whether he is dodging a blow, welcoming a guest or threatening someone with a revolver (Halas 1981: 12).<sup>83</sup>

Halas dehnt den Begriff ›Animation‹ bezüglich des Spielfilms aus und lässt ihn sinnbildlich zum Gegensatz einer automatisiert hervorgerufenen Figurenbewegung werden: Der Animator muss ein physikalisches Kräf-

---

83 Hervorhebungen des Originals.

teenensemble berücksichtigen, das seine visuellen Spuren und Kennzeichen am Objekt hinterlässt, die als Gravitation, Körpereigenschaften und Motivation der Figur bestimmbar werden. Laut Halas avancieren erst diese Eigenschaften von einer starr ablaufenden und mechanischen Gesetzen gehorchenden Bewegung zu einer bildlich-vitalen Animation von Figuren, wie sie der Zeichentrickfilm in gezeichneter Form vorgegeben hat und wie sie zu dem eingangs erwähnten Grundsatzregelwerk zusammengefasst werden konnten.

Eine 3-D-Applikation wie 3ds max stellt eine Vielzahl unterschiedlicher Optionen und Hilfsmittel zur Verfügung, die das Erscheinungsbild von Bewegungsmustern weiter beeinflussen können. Diese Werkzeuge schlagen sich bestimmt auf die Glaubwürdigkeit der zu bewegenden Objekte nieder.

#### 4.5.4 Weiterführende Animation

Aus der Betrachtung ausgefeilter Bewegung einer Figur in den Spielfilmen darf man ableiten, dass der softwareimmanenteren Interpolation nur wenig Spielraum zur Entfaltung gegeben wird und dass zahlreiche manuelle Posen bestimmt werden, die ebenso zahlreiche Keypunkte notwendig werden lassen.

Die bisherigen Ausführungen ergaben, dass je mehr sich ein character einer im Drehbuch vorgegebenen Persönlichkeitsnote erkennbar und wiedererkennbar nähern soll, desto weniger die Animation den interpolierenden Controllern und damit dem Computer per se überlassen werden darf. Die Anzahl der manuellen Keypunkte wächst reziprok zur Einschränkung der Interpolation an. Die Interpolation der Software wird abgelöst durch den Einsatz des Animators, der sich selbst durch eine hohe Anzahl von Keypunkten in die Bewegung des characters einbringt. Der Computer tritt mit seinem interpolierenden Bewegungsvorschlag in den Hintergrund zugunsten der persönlichen Note des zu animierenden characters. Gleichzeitig vergrößert sich der Arbeitsaufwand für den Animator, der schnell an durch Produktionskosten und -zeitrahmen definierte Kapazitätsgrenzen gelangt. Zudem bedeutet es für den Animator eine künstlerische Herausforderung, will er komplexe Abfolgen von natürlichen Bewegungen, beispielsweise die eines stolpernden Menschen oder den natürlichen Gang eines Vierbeiners in realistisch überzeugender Weise per Keyframe-Animation kreieren, was hohe Kenntnisse von Anatomie und den Einsatz ausgeklügelter Beobachtungsgaben voraussetzt: »[T]his kind of animation is time consuming. There are thousands of details involved in every shot. Whether it is a subtle movement of the eyes, or perhaps a shift in weight that gives the character more presence in a

scene, an animator can tweak a single shot for weeks» (Weishar 2002: 67). Weishar bestätigt mit *Ice Age*, dass der Prozess der keyframebasierten Animation zeitintensiv ist. Eine Alternative zur Keyframe-Animation stellt der bereits aus Zeichentrickfilmen bekannte Rückgriff auf realexistierende Referenzen dar. Mit Hilfe der Rotoscoptetechnik werden Bewegungsmuster aus der Realwelt kopiert und auf den Zeichentrickfilm übertragen. Der Rückgriff auf reale Bewegungsmuster durch die CGI wird Motion Capturing bezeichnet.

Motion Capturing (MoCap) bezeichnet in der Animation das Erfassen von Bewegungsspuren in der Realwelt. Die Notwendigkeit des Rückgriffs auf Bewegungsabläufe von Schauspielern oder von Lebewesen entsteht aus der Forderung nach realistischen Bewegungen von characters und aufgrund eines zu hohen Schwierigkeitsgrads für die Keyframe-Methode. Fotorealistische Figuren benötigen eine realistische Bewegung, insbesondere dann, wenn einem »Charakter Persönlichkeit zu verleihen [ist], die alleine durch seine Körpersprache erkennbar wird« (Olmos 2004: 246). Schwungvoll tanzende Paare, akrobatische Bewegungen oder komplexe, schnelle Abläufe sind Beispiele in der Animation, deren Umsetzung mit klassischem keyframing zu lösen »den Animator vor eine große Herausforderung« stellt (ebd).

Der Rückgriff auf die Realität im tradierten Trickfilm mittels der Rotoscoptetechnik stellt das Äquivalent zur Motion Capturing in der CGI dar. Die Methode sieht vor, dass eine zu animierende Figur nicht wie bei Keyframing von Hand des Animators posenhaft verändert wird, sondern dass Daten mit Information über einen bereits vorhandenen Bewegungsablauf geladen und der Figur zugewiesen werden. »Motion Capture is the process of recording a live motion event and translating it into usable mathematical terms by tracking a number of key points in space over time and combining them to obtain a single three-dimensional representation of the performance« (Menache 2000: 1).<sup>84</sup>

Als Voraussetzungen sind hauptsächlich das Studio zu nennen mit dem Vorhandensein eines performers, ausreichend viel Platz für dessen aufzuzeichnenden Körperaktionen sowie die Motion-Capturing-Aufnahmeapparatur selbst. Hier werden die Bewegungen des Darstellers über an dessen Körper befestigte Sensoren erfasst und aufgezeichnet. Mehrere Techniken der Motion Capturing sind verfügbar. Eines ist das optische System. Es besteht aus mindestens drei Kameras. Der Darsteller, dessen Bewegung aufgezeichnet wird, trägt ein eng anliegendes Kostüm mit mehreren sogenannten Markern, die hauptsächlich auf der Höhe von Gelenken und Gliedmaßen befestigt sind. Die Bewegungsdaten werden da-

---

84 Hervorhebungen des Originals weggelassen.

bei anhand der Marker über die Kameras erfasst und im dreidimensionalen Raum errechnet. Der Darsteller muss während der Aufzeichnung darauf achten, dass ein fest abgegrenzter Messbereich nicht verlassen wird, da sonst die Marker von den Kameras nicht mehr verfolgt werden können.

Menache definiert das anvisierte Ziel von Motion Capturing, das für alle Techniken immanent ist: »real-time tracking of an unlimited number of key points with no space limitations at the highest frequency possible with the smallest margin of error« (Menache 2000: 2). Der erste Spielfilm und der damit verbundene Einsatz für kommerzielle Zwecke ist *The Lawnmower Man* (USA 1992, Regie: Brett Leonard), in dem eine Vorläuferform des Motion Capturing mit noch erheblichen Einschränkungen in Geschwindigkeit und Auflösung zum Einsatz gekommen ist. Der erste Einsatz von heute gebräuchlichen Motion-Capturing-Konzepten ist die von ILM entwickelte Methode für die T-1000-Figur des Films *Terminator II: Judgement Day*.

Innerhalb der letzten zehn Jahren wurde das Konzept des Motion Capturing institutionalisiert. Es entstanden Studios<sup>85</sup>, die den Bedarf an eingefangenen Bewegungsdaten realexistierender Menschen oder Tieren erkannten und sowohl den Computerspielbereich als auch CG-Filmproduktionen beliefern. Jedoch ist die lapidare Annahme, dass die genuin realistischen Bewegungsmuster von Motion-Capture-Daten der vergleichsweise arbeitsaufwändigen Keyframe-Technik überlegen seien und diese uninteressant erscheinen ließen, nicht haltbar. Richard Chuang, Mitbegründer der namhaften Pacific Data Images (PDI)<sup>86</sup>, betont, dass Motion-Capture-Daten nur für die virtuelle Figur anwendbar sind, die in Gestalt und Proportionen mit denen des Motion-Capture-Performers identisch ist:

The mapping of human motion to a character with nonhuman proportions doesn't work, because the most important things you get out of motion capture are the weight shifts and the subtleties and that balancing act of the human body. If the proportions change, you throw all that out the door, so you might as well animate it (Chuang, zit.n. Menache 2000: 40).

Chuang nennt somit den Grund, weswegen der vollständig computergenerierte Film *Shrek* mit seiner Vielzahl an unförmigen, nichthumanoiden

---

85 Ein Studio für Motion Capture in Deutschland ist Metric Minds in Hannover. Es ist mit 18 Kameras ausgestattet, und der Messbereich beträgt 5 x 5 Meter (vgl. Olmos 2004: 241).

86 PDI sind heute ein Teil der DreamWorks Production.

Figuren vollständig über Keyframe animiert worden ist. »At PDI, the [Shrek-] project will be totally animated by keyframe animation« (Menache 2000: 53). Dagegen erwähnt Olmos weitere Beispiele aus dem hier nicht näher betrachteten live-action-Filmeinsatz:

Im Falle von ›Spiderman‹ wurde [...] Motion Capturing zu Gunsten von Keyframing verworfen, da die besonderen Bewegungsmuster, die den Superhelden charakterisieren, nicht von einem Darsteller erzeugt werden konnten. [...] Im Gegensatz dazu basieren die Bewegungen der Heere in der Trilogie ›Der Herr der Ringe‹ komplett auf MoCap-Daten. Gollums Verhalten wurde [...] als Referenz mittels MoCap aufgezeichnet und dann stellenweise durch Keyframing verfeinert oder komplett ersetzt (Olmos 2004: 240).

Olmos lässt andeuten, dass computergenerierte Figuren im Realfilm tendenziell aufgrund ihrer meist nicht-karikativen Gestalt und ihrer filmischen Interaktion mit Realschauspielern ein größeres Betätigungsfeld für MoCap darstellt.

MoCap stellt kein Symptom der filmischen Computerisierung dar, sondern involviert filmhistorisch belegbare, in Kapitel 1.4 erwähnte Konzepte des Rotoscops. Der Zeichentrickfilm kann zusammen mit der CGI, aber entgegen dem Puppentrickfilm, Anleihen an der Realität vornehmen. Der computerimmanente Rückgriff auf gattungsfremde Bewegungsformate scheint durch die Tradition legitimisiert.

Es macht besondere Mühe, für eine Figur ein individuelles bzw. charakteristisches Bewegungsbild zu schaffen. Schon der Zeichentrickfilm kannte die schwierigen Aspekte zeichnerischer Darstellungskunst, nämlich die Vorgänge des Laufens und Gehens einer humanoiden Figur (vgl. Pieper 1994: 34) zu gestalten. Der gesamte Ausbalancierungsvorgang (ebd.) während des Gehens erstreckt sich über Füße, Beine sowie über Kopf, Arme bis hin zur Blickrichtung des Augenpaares, Bewegungen, die je nach physikalischer Umgebung stärker oder schwächer ausfallen können. Die oben erwähnte Rotoscoping-Methode beim Zeichentrickfilm konnte Abhilfe schaffen, doch der zahlenmäßig geringe Einsatz dieser Technik schien ihr keine Durchsetzungsfähigkeit zuzugestehen, was möglicherweise an den zahlreichen technischen Voraussetzungen lag; ergänzend liefert Shaw eine ästhetische Begründung, wenn sie der Auffassung ist, dass die meist cartoonstilisierten Zeichentrickfiguren sich anders, z.B. übertriebener bewegen als Realfiguren, was die realen Bewegungsmuster ungeeignet erscheinen lässt: »[S]traight copying can look strangely lifeless because animation is an art, not just a skill. What the animator is aiming for is to create something more than mere imitation, to create a performance« (Shaw 2004: 3).

#### 4.5.5 Animation anorganischer Geometrie

Der Weg für die Computeranimation, natürliche Elemente wie überzeugende, menschliche Wesen, Feuer, bewegte Flüssigkeiten und adäquate Beleuchtung in überzeugender Darstellung zu realisieren, war lang.

Sekundäranimationen für das Wehen des Windes, das Bewegen der Blätter in den Laubbäumen, aber auch für Grashalme und wirbelnden Staub, der durch die Luft fliegt, genießen gegenwärtig die erhöhte Aufmerksamkeit der CG-Animatoren. Der Anspruch liegt in einer zunehmenden Automatisierungsmöglichkeit dieser Sekundäranimationen, obgleich jede Automatisierung die Gefahr der mechanisiert aussehenden Wirkung mit sich bringt, da man aufgrund der Objektfülle deren Bewegung der Softwareinterpolation überlassen muss. Somit sind derartige Anforderungen in der Animation ohne ein geringes Maß an Automatisierung nicht denkbar, insbesondere wenn die Szene eine unüberschaubare Anzahl von sich bewegenden Objekten zeigt. Beispiele hierfür sind Menschenmengen (Massenszenen), Schneeflocken und Wassereffekte. PDI griffen für die Animation von Flüssigkeiten im Film *Shrek* auf ein im eigenen Haus programmiertes Verfahren zurück, das von Nick Foster kreiert wurde, mit dem Namen FLU zur Simulation von Flüssigkeiten (Hopkins 2004: 153). Als Beispiel nennt Hopkins die Schlamm dusche in der Eingangssequenz von *Shrek*. Die Anforderungen an den Schlamm unter Shreks Dusche sind seine besonderen Eigenschaften, wie Schlamm zu fließen, am Körper zu kleben und die Haut zu beneten (ebd.). Hopkins erklärt weiter, dass diese Technik auch für die im Film vorkommende Lava angewandt worden ist. Mit FLU können sogar wehende Blätter animiert werden. Die alternativen Verfahren, die Bewegungen wehender Blätter per Zufallsgenerator nachzustellen, »brachten keine natürlich aussehenden Ergebnisse« (ebd.), da so eine große Anzahl bewegter Blätter die versteckten Wirbel und Gegenströmungen der Luftböen nicht wiedergeben konnten.

Die lineare Interpolation, die für den Automatismus in Bewegung und Animation sorgen kann, ist bei den zu untersuchenden Spielfilmen schnell in den Hintergrund getreten. Die am Herstellungsprozess beteiligten Animatoren haben erkannt, dass die Aufgabe, Objekte ästhetisch zu organisieren, um schlüssige Geschichten zu erzählen, in der Regel auch hier möglichst wenig der Interpolation überlassen werden darf. Dies gilt insbesondere auf der Ebene der Protagonisten mit besonderem Augenmerk des Rezipienten. Davon unberührt bleibt jedoch der bewährte Rückgriff auf oben genannte externe Muster, die importiert werden können.

Der mit dem Vorwurf der Vereinfachung behaftete, auf figuraler Ebene diskreditierte Automatismus wird auf dem Gebiet anorganischer Animation gestärkt und erhält eine Rolle als Animationskunstfertigkeit. Die potenziell stattfindenden, durch Interpolation automatisierten Abläufe verleihen der *mise-en-scène* der Umgebung eine machtvolle Konstitution, wie zwei Beispiele nachfolgend untermauern.

### *Dynamische Simulation*

Für die dynamische (Bewegungs-)Simulation kann das Hüpfen eines Gummiballs als Beispiel herangezogen werden. Der Animator kann eine 3-D-Szene mit Gravitation und das Ballobjekt und die Bodenfläche mit spezifischen Eigenschaften von Masse, Gewicht und Luftwiderstand versehen. Soll nun der Ball die Treppe hinunterspringen, so muss der Animator keine keyframe-basierte Animation erstellen, denn die Software kann anhand der Massenangaben und der Gravitation eine Bewegung errechnen. Dynamische Simulationen erfordern große Vorbereitung und stellen somit im allgemeinen keinen effizienten Weg der Animation dar. Jeder Animator würde einen einzelnen Ball per Keyframe animieren. Doch falls die Szene Dutzende von Bällen beinhaltet, die allesamt die Treppe hinunterfallen, sind dynamische Simulationen trotz ihrer Vorbereitungsmaßnahmen die effizientere Lösung.

### *Partikelsysteme*

Partikelsysteme werden eingesetzt, um eine Vielzahl von Objekten nach vorgegebenen Verhaltensmustern animieren zu können. Schneeflocken gelten neben Regen als klassisches Einsatzgebiet für Partikelsysteme, die auch Vielteilchensysteme genannt werden. Sie dienen der automatisierten Steuerung und Animation einer unüberschaubaren Menge von meist kleinen Objekten, deren manuelle Animation einen nicht zu bewältigenden Aufwand einfordern würde. (vgl. Kohlmann/Müller 2005: 40).

Die Einsatzmöglichkeiten dieser Automatisierung werden zum Unterscheidungsmerkmal der Computeranimation gegenüber traditionellen Animationstechniken des Zeichentrick- oder Puppentrickfilms, wo der Einsatz einer Objektvielzahl kaum denkbar bzw. nur restriktiv umsetzbar ist. Die Vielzahl der Teilchen entspringt einem gemeinsam definierten Ursprung, genannt Emitter. Von ihm wird über einen definierten Zeitraum eine bestimmte, meist hohe Anzahl an Teilchen emittiert, die Kopien eines Prototyps entsprechen und einen vorher festgelegten Richtungsverlauf einschlagen. Gelangen sie zum Endpunkt einer zu durchlaufenden Bahn, werden sie meist wieder aus der Szene gelöscht. Ein Beispiel ist eine Feuerwerksrakete, die am Himmel detoniert: in diesem Moment stellt das Partikelsystem nun eine Vielzahl an Funken zur Ver-

fügung, die aus der Raketenspitze als Emitter generiert werden. Sie verteilen sich sternförmig am Himmel über einen Zeitraum von einigen Sekunden, um dann zu erlischen. Die Flugbahn und Richtung erfolgt nach Richtlinien eines von der Software ermittelten Zufallsgenerators, der unter Eckpunktvorgaben des 3-D-Artists arbeitet. Die Vorgaben dieses Beispiels würden lauten: *sich sternförmig in alle Richtungen des 3-D-Raums mit voneinander geringfügig variierender Geschwindigkeit auszubreiten und gleichzeitig von der eingestellten Gravitationsstärke mit einer nachlassenden Geschwindigkeit beeinflusst zu werden*. Das Partikelsystem berechnet das Verhalten aller Partikel nach diesen Vorgaben automatisch. Der Anwender formuliert grobe Zielsetzungen, das Verhalten der unüberschaubar vielen Partikel verläuft automatisch nach einem Zufallsprinzip.<sup>87</sup> Komplexe Dynamiksimulationen sowie der Einsatz von Partikelsystemen setzen eine immense Rechenleistung des Computers voraus. Aus diesem Grund ist ihr Einsatz erst mit zunehmender Steigerung der Rechenleistung verstärkt zu beobachten.

Der künstliche Niederschlag oben beschriebener automatisierter Animationsbeispiele anorganischer Objekthaftigkeit besteht nicht mehr in der phasenweisen Umsetzbarkeit geschmeidig-natürlicher Bewegung, sondern im Dirigieren derartiger Bewegung hervorrufender Einsatzwerkzeuge. In einem computerisiert adaptierten Verständnis des Animators, Bewegungssimulationen bildlich-natürlichen Charakter angedeihen zu lassen, zeichnet er sich verantwortlich für Betreten neuer Animationsteritorien, die mit konventionellen Mitteln nicht bzw. nur inadäquat hätten erschlossen werden können.<sup>88</sup>

---

87 Für *Ice Age* beschreibt Weishar die im Film vorkommenden Geysire als Einsatzgebiet für Partikelsysteme. Jeder Geysir besteht aus einem Zusammenspiel von vier Partikelsystemen. Das erste System emittiert Partikel zu Beginn des Geysirausbruchs als die aus dem Boden hochschießenden Eisstücke, mit denen sich der Geysir ankündigt. Die anderen drei Geysire organisieren sich wie drei Ringe. Der innere Kern verschießt Partikel mit schneller Geschwindigkeit geradenwegs zum Himmel. Der mittlere Partikelring versendet Partikel langsamer, da sie weiter vom Zentrum des Ausbruchs entfernt verteilt werden. Das äußere Partikelsystem versprüht Partikel, die in ihrem Verhalten schwerer sind und sich träge über Bodennähe bewegen (vgl. Weishar 2002: 59).

88 Hierzu sei auf das Kapitel 6 verwiesen, wo Fallbeispiele analysiert werden.

#### 4.5.6 Exkurs: Parametrische und komplexe keybasierte Controller für die nichtlineare Interpolation

Die linear arbeitende Interpolation liefert das Grundgerüst für eine Bewegung, die vom 3-D-Artist zu einer Animation zu bearbeiten und auszubauen gilt. Ein wichtiges Hilfsmittel ist die sogenannte Spuransicht innerhalb der 3-D-Applikation, ein Dialog, der den Ablauf der Animation

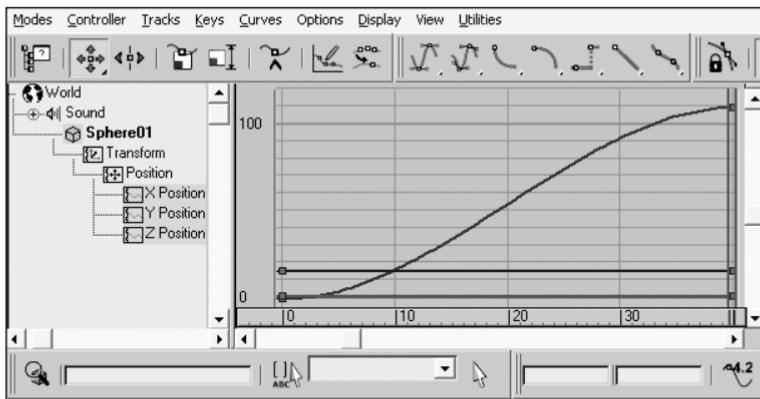


Abbildung 14: Spuransicht. Ein Objekt bewegt sich um einige Längeneinheiten entlang der x-Achse unter nichtlinearer Interpolation.

Es erfährt eine langsame Beschleunigung und eine sanfte Abbremsung.

als Linie darstellt. Hier können Keypunkte adäquater Nachbearbeitung unterzogen werden. Die lineare Interpolation zeigt sich als eine gerade Linie zwischen zwei Keypunkten, nämlich als linearer Verlauf einer Objekteigenschaft von Keypunkt A nach Keypunkt B. Als eine Möglichkeit steht dem Artist die Option zur Verfügung, die gerade Linie in eine Kurve<sup>89</sup> zu verwandeln, was eine Veränderung der zeitlichen Linearität bewirkt und was in einer Abweichung im Verlauf der Geschwindigkeit der Animation resultiert. Innerhalb einer 3-D-Applikation kann der Artist auf eine Reihe von Werkzeugen zurückgreifen, um Einfluss auf die lineare Interpolation auszuüben. Die Interpolation wird von einem Algorithmus gesteuert, genannt Controller. Controller verwalten alle Parameter und sorgen für eine Interpolation der Werte zwischen den einzelnen frames. In 3ds max gibt es zahlreiche Controller mit den unterschiedlichsten Ei-

89 Vgl. auch »arc« bzw. »slow in/slow out« bei den Grundsatzregeln der Animation, siehe Abschnitt 4.5.1.

genschaften (vgl. Miller 2000: 715). Auf diese sollen im Rahmen dieser Abhandlung nicht eingegangen werden, es soll aber der Vollständigkeit halber auf die Existenz von Controllertypen hingewiesen werden. Bei dem oben erwähnten Linearcontroller können die Werte der Bewegungskurve in der Spuransicht nicht beeinflusst werden. Die vom linear arbeitenden Controller interpolierten Werte folgen hier von einem Key zum nächsten einer geraden Linie. Als weiteres Beispiel soll der Bézier-Controller genannt werden, der es erlaubt, die Kurve über Justage von Tangenten an den Keypunkten verändern zu können, was Einfluss auf die Geschmeidigkeit der Bewegung nimmt. Die insgesamt 15 verschiedenen Controller sind nach ihrer Funktion definierbar:

Controller können nach dem Datentyp, den sie zurückgeben, klassifiziert werden. Der Datentyp des Controllers muss dem Datentyp des Parameters des Objekts entsprechen, ansonsten funktioniert er nicht. Ein Controller für Skalierungen kann nicht zur Steuerung der Objektposition verwendet werden, weil beide Animationen unterschiedliche Daten benötigen (ebd.).

Die von Hand vorzunehmende Posenveränderung einer Figur zu Animationszwecken mit Hilfe des zugrundeliegenden Knochensystems, die Setzung von ausgesuchten Keypunkten bei den Knochen auf der Zeitlinie, die Wahl des richtigen Controllers und die Beeinflussung seiner Parameter und damit der Interpolation zwischen den Keypunkten definieren im Wesentlichen die Keyframeanimation bzw. die Arbeit des Animators am computergenerierten Film. Die Anzahl der zu bewegenden Körperteile lässt die Anzahl der zu setzenden Keypunkte proportional ansteigen. Der Aufwand der Animation richtet sich nach Persönlichkeitsmerkmalen und Charakterdifferenziertheit der Figur, wie es der 3ds-max-Animator Paul Neale schildert, der Einblicke gibt in die Arbeit an einer CG-Fernsehserie:

[Es ist] wichtig [...], die Persönlichkeit eines Charakters in Bezug auf die Geschichte herauszufinden. Danach richtet sich, wie der Charakter animiert wird und es hat Einfluss auf die Art der Kontrollen. Hat ein Nebencharakter zum Beispiel wenige Sprechzeilen, verwende ich mehr Zeit auf die Gesichtskontrollen wie Auge oder Augenbrauen. So hat er [...] eine Menge von Ausdrucksmöglichkeiten und steht nicht »tot« neben dem Hauptcharakter (Neale, zit.n. Holmes 2002: 278).

In einem vollständig computergenerierten Spielfilm werden Figuren ihrer Hierarchie nach mit aufwändigen Kontrollmechanismen versehen. Das zur Bewegung eingerichtete Gelenksystem wurde schon in Abschnitt 4.1

erwähnt. Dieses nicht renderfähige System deformiert die sichtbare Struktur der Figur und erleichtert somit den Animationskomfort des Animators. Es wäre dem gegenüber auch denkbar, die Geometrie der Figur selbst zu bewegen, wobei so aber nur zu Testzwecken verfahren wird. Das Gelenksystem besteht aus einer Hierarchie von knochenähnlichen Objekten (bones), die auf Höhe der zu bewegenden Gliedmaßen und Körperteile der Figur wie Kopf, Wirbelsäule, Arme, Beine, Hände, Füße, Finger, Augen und Lippen platziert werden. Die Berührungspunkte der Knochen stellen Gelenke dar (joints). Der Rigger kann die Dreieigenschaften der Gelenke beschränken, so dass sich ein Kniegelenk nur im Rahmen der ihr natürlich zustehenden Gradzahl bewegen lässt. Das Objekt der Figur wird mit Hilfe des Skin-Modifikators an das Gelenksystem gebunden. Skin kalkuliert die Deformation der Figur auf Basis des Gelenksystems. Diese Automatisierung funktioniert in 80 Prozent (Weishar 2002: 29) aller Posen, jedoch treten Extremposen auf, in denen die Deformation unnatürlich aussieht. Hier beginnt erneut die Handarbeit des Animators. Bevor es zur Animation kommt, wird die Figur getestet, ob das Gelenksystem und die Deformation der Figurenoberfläche alle Bewegungen überzeugend ausführt.

Eine höhere Kontrolle über den Charakter bringt ein höheres Potenzial für hervorragende Animationen mit sich. Der Animator soll sich nicht in den darstellerrischen Möglichkeiten des Charakters eingeschränkt fühlen, er soll aber gleichzeitig effizient dabei vorgehen, wie er den Charakter zum Leben erweckt (Paul Neale, zit.n. Holmes 2002: 279).

Hierbei darf höhere Kontrolle nicht mit dem mit einem immensen Arbeitsaufwand verbundenen Einfluss auf kleinste Gliedmaßen der Figur verstanden werden. »Wenn ein Charakter einen Schritt machen soll, müßte der Animator für ein Keyframe den Oberschenkel nach vorne klappen, danach das Knie zurückbiegen, um anschließend den Fuß zu neigen« (Giesen 2003: 105). Dieser aufwändige Arbeitsvorgang erinnert ein wenig an die des Puppentrickfilms. Diese Manövriermethode ist in der Computeranimation als »vorwärtsgerichtete Kinematik« (forward kinematic, abgekürzt FK) bekannt. Kinematik ist ein Ausdruck für einen »Bewegungsapparat« (Giesen 2003: 105) für hierarchisch verknüpfte Objekte. Um diesen aufwendigen Vorgang zu verkürzen, dreht man den Bewegungsapparat um: Die entgegengesetzte Technik heißt inverse Kinematik (IK, inverse kinematic). »Der Animator bewegt nur den Fuß und positioniert ihn an der richtigen Stelle. Der Computer ›kennt‹ die Gelenke seines Charakters und deren Bewegungsmöglichkeiten: Ober- und Unterschenkel erhalten automatisch die richtige Position« (ebd.). Der

Animator bewegt nur das Ende der Hierarchiekette, und die untergeordnete Knochenkette bewegt sich automatisch mit. »Kinematik schließt [...] die Bewegung und Drehung starrer Objekte mit ein, sowie die Art und Weise, wie solche Objekte miteinander interagieren, wenn Sie auf verschiedene Arten verbunden sind« (Miller 2000: 794).

Bei aktiverter inverser Kinematik berechnet die Software für jeden Frame die Bewegung aller Gliedmaßen. Bei dem von Giesen verwendeten Beispiel hebt der Animator den Fuß, und die hierarchisch verbundenen Gliedmaßen wie Oberschenkel und Knie folgen automatisch mit (Giesen 2003: 105). »Although it can be rather complex to set up, IK simulates a more natural kind of movement« (Weishar 2002: 26). Weitere Hilfsmittel zur Vereinfachung komplexer Animationsvorgänge können als Ausdrücke (expressions) oder Skripte in der max-eigenen Programmiersprache MaxScript geschrieben werden, einer Sprache, die C++ ähnlich ist. Ein Beispiel dazu wären die Finger einer Hand, die zu einer Faust geballt werden sollen. Mit einem programmiersprachbasierten Skript-Bewegungscontroller teilt man der Software mit, dass *wenn der Zeigefinger vom Animator gekrümmmt wird, sich alle anderen Finger selbstständig krümmen sollen, und der Daumen ebenfalls selbstständig seine eigenständige, vorher definierte, faustgerichtete Haltung einnehmen soll*.

Einen oft benutzten Bereich für skriptbasierte Animation stellen die Füße einer Figur dar. Um einen glaubwürdigen Gang eines beispielsweise übergewichtigen Protagonisten wie *Shrek* darzustellen, muss der Körper Gewicht und Masse haben. Eine Methode um Gewicht darzustellen manifestiert sich im Stil, wie er seine Füße abrollt und hebt. Hier kann der Animator ein »foot roll« expression (ebd.) einsetzen, das den Drehpunkt eines Fußes definiert. Die Riggers untersuchen die Figur auf Gelenkbewegungen, die skriptbasierte Automatisierung möglich machen. Dies setzt voraus, dass der Rigger bzw. der Animator Anatomie und Bewegung von realexistierenden Lebewesen kennt. Weishar schildert, dass die Animatoren die Bewegungen von großen Katzen studierten, bevor sie den Säbelzahntiger in *Ice Age* zur Animation vorbereiteten (vgl. ebd.).

### *Sekundäranimation*

Im weitesten Sinn kann man die durch das Gelenksystem initiierten Bewegungen einer Figur als primary motion oder als Primäranimation bezeichnen, wogegen der Begriff Sekundäranimation die davon abgeleiteten Folgen benennt. Diese widmet sich Bewegungen, die resultierend aus der primären Animation entstehen oder als Detail einer übergeordneten Bewegung hervortreten. Hierunter fällt z.B. die Animation der Kleidung, die auf Bewegungen des Figurenkörpers reagiert (vgl. Olmos 2004: 198).

In der Literatur werden jedoch auch andere Ausprägungen der Animation am Figurenkörper wie Gesichtsanimation (facial animation) und Lippensynchronisation (lipsync) hinzugerechnet, so dass der Begriff secondary motion in der Literatur nicht eindeutig definiert ist. Er stellt eher einen Sammelbegriff dar, dem die Bewegungen zuzurechnen sind, die sich bezüglich des Figurenraums nicht auf globalem, sondern auf lokalem Raum abspielen.

### *Gesichtsanimation*

Während bei *Toy Story* eine emotionale Gestik im Gesicht nur ansatzweise realisiert werden konnte, steigen im allgemeinen die Anforderungen bei der Vermenschlichung computergenerierter Humanoiden bei den nachfolgenden Filmprojekten. Das Verfahren der Gesichtsanimation basiert auf einem Knochenskelett, das dem der übrigen Figur entspricht. Wie beim übrigen Gesamtkörper werden die Polygone, die im Wesentlichen das Gesicht bilden, über die Knochen animiert. Das Knochenskelett im Gesicht stellt im Wesentlichen das dem menschlichen Antlitz unterlegte, hochkomplexe Muskelgewebe nach. Zur realistischen Gesichtsanimation bedarf es der vollständigen und permanenten Steuerung aller Gesichtsmuskeln, um die in der Szene geforderte schauspielerische Mimik umzusetzen bzw. zu visualisieren. Mimik und Gestik entstehen durch die kontrollierte Bewegung und das Verziehen der Gesichtsknochen und damit der Gesichtspartien, um z.B. ein Augenzwinkern oder ein breites Grinsen (Hopkins 2004: 150) zu erreichen. Die Steuerinstrumente variieren und sind nicht selten von proprietärer Art, so hat PDI/Dream Works hierfür eine eigene Steuerungssoftware entwickelt (ebd.).

Das Resultate sind unabhängig von der eingesetzten Technik stets vergleichbar. Die Verschmelzung von Kunst und Technologie ist notwendige Bedingung für ein virtuelles Gesicht als Bestandteil einer Figur, das die gleiche Detailfülle wie sein realmenschliches Pendant hat.

Das zugrundeliegende, von den Character-TDs eingerichtete Knochenskelett erleichtert die Animation einer Figur. In der Applikation ist es zwar grundsätzlich möglich, die Arme und Beine einer Figur ohne Knochensystem zu transformieren und zu animieren, doch bietet das Knochensystem ergonomisch bedeutsame Vorteile. Wird das Skelett bewegt, vollzieht der Körper der Figur diese Bewegungen mit. Die Bewegung von Muskeln, Haut und sekundärer Animation wie Kleidung oder wackelnde Fühler bei Fabelwesen werden über das Knochensystem mitorganisiert. Zum Zeitpunkt der Inszenierung von *Toy Story* boten käufliche 3-D-Applikationen wie 3ds max noch keine Werkzeuge, die diesen Automatismus anboten. Die Animatoren bei PDI beauftragten für

den Film *Shrek* Programmierer, die entsprechende Algorithmen per Script formulierten und in ihre Software implementierten:

Für realistische Verformungen der Haut entwickelte man unter der Bezeichnung Shaper ein interessantes Werkzeug. Im Grundsatz ist Shaper ein Schichtprozess, der die Oberfläche von innen heraus verformt. Wenn man die innerste Lage modifiziert, dann setzen sich diese Änderungen von innen nach außen fort, um schließlich die äußere Form zu verändern. Durch den Einsatz von Shaper konnten die Animatoren nicht nur realistische Verformungen der Haut definieren, sondern auch Falten in den Kostümen, die auf die Bewegungen der Charaktere reagierten (Osterburg 2001, zit.n.: o.a. N.: Helden aus dem Computer – *Shrek*: 303).

In der Animationsabteilung von *Shrek* sahen sich die 49 Animatoren mit der kritischen Aufgabe konfrontiert, die groben, eher puppenartigen Gestalten zum Leben zu erwecken. Es galt sicherzustellen, dass alle Auftritte, die Mimik der Figuren und die gesamte Animation für den jeweiligen Moment stimmig sind (vgl. Hopkins 2004: 134). Den Animatoren standen eine Reihe von Ressourcen zur Verfügung, darunter ein grobes Layout, die Storyboards, die Angaben der Regisseure, die Techniken der Animation in der Software sowie die voraufgezeichneten Tonaufnahmen der Dialogssprecher.

Nicht selten wurden neben den Tonaufzeichnungen auch Bildaufzeichnungen erstellt mit Schauspielern, die die Rolle der zu animierenden Figuren übernahmen. Realaufnahmen wurden insbesondere in Einstellungen mit viel Bewegung herangezogen.

Eine Einstellung von zehn Sekunden kann zwischen zehn und zwanzig Posen enthalten (vgl. Hopkins 2004). Für eine Gesichtsanimation werden weitere Knochen unter das Gesicht der Figur entsprechend der menschlichen Anatomie eingerichtet. Die Knochen simulieren die Bewegungen von Gesichtsmuskeln. Die darüber liegende Gesichtshaut wird programmatisch mit solchen Eigenschaften versehen, dass sie auf die Manipulationen der Knochen wie auf Muskeln »komplett mit Falten, Lachfalten und anderen Unebenheiten« (Osterburg: 303) reagiert. Da Gesichter auch Lippensynchronisation beinhalten, erfordert dieser Vorgang eine Audioauflistung, in der die Stimme des Sprechers Bild für Bild in einzelne Silben und Laute zerlegt wird. Mit Hilfe einer Bibliothek von fünfundzwanzig Phonemen und deren Mund- und Lippengestaltung können die Lippen auf Basis des Knochensystems zum passenden Laut verformt werden. Neben den Mundbewegungen der sprechenden Figur dürfen die Mimiken des Gesichtes nicht vernachlässigt werden. Lächeln, höhnisches Grinsen oder Runzeln der Stirn sind Beispiele für Gesichts-

mimik. Augen lassen sich auf ein gerade im Blick befindliches Ziel fixieren. Für den Fall, dass sich der Kopf bewegt, müssen sich Augen unter Wahrung der Blickrichtung realistisch mitbewegen und gar ausdrucksstark blinzeln können. Beim Sprechen werden die Atembewegungen sorgfältig auf den Text abgestimmt. Atembewegungen können etwa Bewegungen der unteren und oberen Bruststeuerungen erforderlich machen wie auch stärker betonte Bewegungen beim Ausatmen am Ende eines Satzes (ebd.).

Für die Charakteristik der betreffenden Sequenz kommen emotionale Gewichtung und Dimension der einzelnen Momente zum Einsatz. Das jeweilige Geschehen der Szene wirkt sich aus der Sicht der Figur auf deren Empfindung aus. Sowohl für die Primär- als auch für Sekundärbewegungen muss auch ein Gefühl für die Verlagerung des Körperegewichtes entwickelt werden. Der Regisseur von *Shrek 2*, Andrew Adamson, betont, dass »die Animatoren tatsächlich auch Schauspieler sind, und dass man mit ihnen wie mit Schauspielern umgehen muss, wenigstens bis zu einem gewissen Grad. Genau genommen verinnerlichen sie [...] die Figuren und ihre Art, sich zu bewegen, zu sprechen und zu denken« (Adamson, zit. n. Hopkins 2004: 140).

Augen spielen für eine erfolgreiche und überzeugende Umsetzung von Gefühl und Emotion der Figur eine entscheidende Rolle. Adamson fügt hinzu: »Die Augen der Leute sind ständig in Bewegung. Sie schauen weg, wenn sie die Unwahrheit sagen, sie lassen ihren Blick schweifen, wenn sie nachdenken. All diese Nuancen müssen die Animatoren mit einfließen lassen« (ebd.).

Neben der keyframe-basierten Animation werden bei den Character-TDs Überlegungen angestellt, welche Bewegungen mit Automatismen versehen werden können.

So entsteht beispielsweise eine Nackenfalte, wenn Shrek seinen Kopf dreht; wenn er seinen Ellenbogen abwinkelt, wirft seine Kleidung automatisch Falten. Auch die Ohren des Esels bewegen sich meist automatisch; lediglich wenn er damit Gefühle ausdrücken will, sind sie von Hand animiert (Osterburg: 303).

Es muss betont werden, dass die eine protagonistische Figur pro Sequenz viele zu bewegende Körperteile (body parts) besitzt, und jeder Körperteil Dutzende von Gliedmaßen (attributes) hat, die beispielsweise über Keyframe animiert werden (vgl. Weishar 2002: 66): »A few seconds of animation may contain hundreds or thousands of keyed attributes« (ebd.). Erschwerend wirkt sich aus, dass eine vollausgestattete Figur mit Kleidern und Haaren bzw. mit Fell und ihren komplexen Oberflächen bereits eine Fülle von Daten darstellt, die alle in Echtzeit in den Ansichts-

fenstern gezeigt werden müssen. Um diese Figur zu bewegen, stoßen selbst hohen Standards entsprechende ausgestattete Computer an ihre Leistungsgrenzen, was sich in einer Reduktion der *performance* niederschlägt, mit Einbußen in der Echtzeitfähigkeit der Rechner und gleichzeitig mit Erschwernissen in der Bedienbarkeit über Maus und Tastatur verbunden ist. Um dieses Problem zu umgehen, werden niedrigaufgelöste Kopien der zu animierenden Figuren eingesetzt, die nur für den Zweck der leichteren Beweglichkeit und Bedienbarkeit angewandt werden, während die hochauflösten Originale vorübergehend ausgeblendet werden. Die simpler ausgestattete Kopie wird mit demselben Gelenk- system verknüpft, bietet trotzdem als niedrigpolygonale Version im virtuellen Raum über Maus und Tastatur Manövriererleichterung, da vom Rechner weniger Leistung beansprucht wird, um die Aktionen in den Ansichtsfenstern in Echtzeit darzustellen.