

2. HISTORIE UND DISPOSITION DER 3-D-COMPUTERBASIERTEN BILDERZEUGUNG

2.1 Computergrafik

Unter Computergrafik versteht der Diskurs zunächst die umfassende Visualisierung von wissenschaftlichen Daten, technischen Messergebnissen und industriellen Planungsprozessen mit Hilfe des Computers als Bearbeitungs- und/oder Darstellungsinstrument importierter Fotografien (digitale Bildbearbeitung) und/oder als Erstellungsinstrument (digitale Bilderzeugung). Der Prozess der Bilderzeugung ging auf die auf Linien- und Scheitelpunkte basierende Welt der frühen Computergrafik voraus, die Wissenschaftlern großer Forschungseinrichtungen vorbehalten waren. Dabei kann die auf dem Computer generierte Grafik verstanden werden als »Methoden und Techniken zur Konvertierung von Daten in und aus graphischer Darstellung mit Hilfe von elektronischen Rechenanlagen« (Fellner 1992: 2). Nicht zu letzt die Luft- und Raumfahrt sowie militärische Forschungsinstitute trieben die Entwicklung voran.

Grafik kommt als Kommunikationsmittel zur Verbreitung meist großer Auflagen in Printmedien zum Einsatz, in einer vergrößerten Darstellungsform (Projektion) oder einem multiplizierenden Breitbandvermittlungssystem (Fernsehen) im elektronischen Wiedergabebereich. Sie ähnelt in ihrem Präsentationsverhalten so der tradiert hergestellten Grafik von Fotografie oder Zeichnung. Die Eigenschaften der Computerprogramme zur Fertigung von Computergrafik wirken sich auf die Ästhetik der Bildgestaltung und auf die Bearbeitung aus und werden somit zu einem künstlerischen Ausdrucksmittel. Die computergenerierte Grafik deckt heute einen schwer zu überschaubaren Teil der mediatisierten Bilder ab. Sie bildet in Form von Standbildern die Vorstufe für die bewegte Informationsdarstellung. Willim schlägt für den Begriff Computergrafik folgende Definition vor:

Geht man vom Endprodukt eines reproduktionsfähigen Standbildes aus, das in dem ursprünglichen Aufbau bzw. in der geometrischen Beschreibung entweder zwei- oder dreidimensional vorliegt, so handelt es sich bei einer Computer-Gra-

fik um eine bildliche Darstellung, bestehend aus piktografischen Zeichen und Typosignalen, die mit Hilfe von Grafik-Programmen beim interaktiven Kommunikationsprozeß zwischen Anwender und Grafik-System en[t]steht [sic!] (Willim 1989: 34).

Willim spricht also von einer ›bildlichen Darstellung‹, die aus einem Ensemble von Pixels besteht.¹ Willims Definition bezieht sich auf den Sachverhalt der 2-D-Computergrafik, wobei diese Definition zwar auf die 3-D-Computergrafik anwendbar ist, aber der Präzisierung bedarf.

Zusammenfassend soll zunächst festgehalten werden, dass der Computergrafik die Grafiken zugerechnet werden, die per Computer mit Hilfe adäquater Anwenderprogramme erstellt werden können, und die nach der Definition von Willim reproduktionsfähig, d.h. außerhalb der Computerinstrumentarien einsetz- und darstellbar sind. Die computererzeugte Bildkommunikation unterliegt jedoch einem ständigen Umwandlungsprozess, der sich im Versuch, Einsatzgebiete und Bearbeitungsmethoden zu sondieren, erschwerend niederschlägt. Hauptaufgabengebiet der Computergrafik ist Generierung von Bildern, die in Einsatzbereichen wie Bildung, Werbung, Business und Militär, Wissenschaft und Unterhaltungsindustrie als nützlich angesehen werden.

2.2 3-D-Computergrafik

Seit Einführung der 3-D-Computergrafikgenerierung unterscheidet man hauptsächlich die zweidimensionale (2D) und die dreidimensionale (3D) Grafik. Als zweidimensional bezeichnet man Grafik, die in der Art ihrer Herstellung zweidimensional angelegt ist. Ihr Arbeitsbereich und Entfaltungsräum ist die Fläche. Prinzipiell ist die Darstellung einer Grafik sowohl auf Film, auf Papier als auch auf einem Bildschirm zweidimensional. Nach Methoden wie in der Malerei kann der Motivik durch Fluchtpunktperspektive und Einfügung eines Betrachterstandpunktes die Illusion einer Tiefenwirkung und Plastizität verliehen werden. Hier gewinnt die konventionelle Lösung der räumlichen Darstellung von dreidimensionalen Objekten auf der zweidimensionalen Bildfläche eine ent-

1 Die der Digitaltechnik inhärenten Auflösungsnotwendigkeit von Bildinhalten in Bildelemente, genannt Pixels, ist für diese Untersuchung nicht relevant bzw. als bekannt vorausgesetzt werden, weil der Rezipient schon vor Etablierung von Computergrafiken bei älteren, analog arbeitenden Medien wie das PAL-Fernsehformat mit Bildpunkteensembles konfrontiert wurde. Zum Aspekt des Digitalen in der Computergrafik vgl. Grabowski/Nake 2005.

scheidende Rolle. Seit der Renaissance bedient sich der Maler des Mittels der Zentralperspektive. Fellner bezeichnet diese Perspektive als Zentralprojektion, bei der die Projektionsstrahlen von einem Punkt (dem Auge) ausgehen und bei der vom Auge weiter entfernt liegende Objekte kleiner abgebildet werden als näher liegende Objekte. Parallele Geraden auf dem Objekt laufen in der Projektion im sogenannten Fluchtpunkt zusammen (Fellner 1992: 199).

Fellner fasst die wesentlichen Kriterien eines räumlich wirkenden Bildes zusammen. Ein in zweidimensionaler Fläche zu erstellendes Bild kann motivisch von vornherein so angelegt werden, dass Fellers Voraussetzungen erfüllt werden und der Eindruck von Plastizität entsteht. Erst die digitale Technik hat es ermöglicht, Grafiken zu generieren, die in ihrer Datenstruktur im Rechner dreidimensional vorliegen. Die Einführung der dritten Dimension (3D) ist der Aspekt, um den sich die Grafik erweitert. Mit der Bezeichnung »3D« kennzeichnet man eine grafische Darstellung, deren geometrische Zusammenhänge mit den xyz-Koordinaten eindeutig beschreibbar sind.² Auch wenn sie sich augenscheinlich auf dem Bildschirm von anderen 2-D-Grafiken nicht unterscheidet bzw. gemäß den traditionellen Abbildungsmitteln wie Papier, Leinwand oder Bildschirm nur als zweidimensionales Abbild präsentiert, so können Objekte bzw. der Betrachterstandpunkt einer 3-D-Grafik im Gegensatz zum 2-D-Pendant innerhalb der Software jederzeit in ihrer räumlichen Position verändert werden und somit eine neue Perspektive ergeben, wobei die neue Position eines Objektes meist umgehend auf dem Bildschirm physikalisch korrekt als 2-D-Grafik ausgegeben wird. Erst das technische Hilfsmittel des Computers ermöglicht es, in der Datenstruktur dreidimensionale Objekte zu erzeugen, auch wenn sie nur intern bzw. virtuell vorliegen und nur mit dem Computer bzw. geeigneten Darstellungsprogrammen erfahrbar sind. Hieraus leitet sich die Frage ab, ob eine nach dieser Methode erzeugte Grafik als »Bild« oder, wie es in der Fachterminologie der Fall ist, eher als »Rendermodell« verstanden werden soll. Das 3-D-generierte Bild bzw. die Grafik kann ebenso wie das klassische Tafelgemälde erklärt werden »als Wiederhervorbringung eines Ur- oder Vorbildes in einem von diesem Vorbild verschiedenen Stoff« (Ulrich 1970: 65). Es wird verwirklicht unter Anwendung bestimmter Materialien, Werkzeuge und Praktiken (ebd.) und unterliegt nach Boehm historisch verän-

2 Im Folgenden soll unter 3-D-Grafik oder -Animation das erstellte Modell verstanden werden, und nicht die dreidimensionale Vorführung wie etwa der 3-D-Film mit Hilfe spezieller Brillen, der besonders in den 50er Jahren in Mode war.

derlichen Regeln (vgl. Boehm 1995: 30). Bilder wechseln in der Moderne ihr materielles Kleid und ihren Gehalt, und sind dennoch wiederhin Bilder, deren jeweilige ikonische Differenz zu sehen und zu denken gibt:

Was uns als Bild begegnet, beruht auf einem einzigen Grundkontrast, dem zwischen einer überschaubaren Gesamtfläche und allem was sie an Binnenergebnissen einschließt. Das Verhältnis zwischen dem anschaulichen Ganzen und dem, was es an Einzelbestimmungen (der Farbe, der Form, der Figur etc.) beinhaltet, wurde vom Künstler auf irgendeine Weise optimiert (Boehm 1995: 29f).

Als Aspekt der ikonischen Differenz zählt nach Boehm auch die flache Tiefe (ebd.: 33), und Ulrich verbindet die zweidimensionale Fläche mit dem traditionellen Begriff des Bildes (Ulrich 1970: 66). Auch die 3-D-Grafik unterwirft sich dem von Boehm und Ulrich angesprochenen Gesetz. Was von der 3-D-Grafik, sei sie bewegt oder unbewegt, am Computerbildschirm bzw. innerhalb der kommerziellen Auswertungskette im Kino bzw. auf dem Fernsehschirm sichtbar rezipiert wird, sind zweidimensionale errechnete Abbilder der virtuellen 3-D-Welt. Die Bildberechnung setzt das Vorhandensein eines virtuellen Modells voraus, das als ein oder mehrere Geometrie Körper verstanden werden kann. Dieses im virtuellen Speicher vorhandene dreidimensionale Modell wird vor dem Prozess der Bildberechnung modelliert bzw. konstruiert. Zu diesem Zweck werden 3-D-Objekte aus einzelnen Flächen (Polygone) konstruiert. Der Prozess wird im Folgenden noch näher zu beschreiben sein.

Sowohl in der Fotografie als auch im Realfilm empfindet der Zuschauer die Bilder als dreidimensional. Trotz der eigentlichen Flächigkeit des Filmbildes wird die Illusion von Raumentiefe erzeugt. Dieser Eindruck wird nicht zuletzt verstärkt durch fachmännische Kameraarbeit und geschickte Beleuchtung der Szene. Besonders Fahrtaufnahmen mit sich bewegender Kamera mildert die Einäugigkeit der Kamera und steigert die Illusion der Dreidimensionalität durch Distanz- und Blickwinkelveränderungen. Der Realfilm im Vergleich besaß also nie die Schwierigkeit, die Plastizität in Frage stellen zu lassen. Fellners Voraussetzungen der Perspektive werden erfüllt, sobald der Kameramann einfach die Fahrt in der Straße filmte. Der Kameramann kann sich der Rezeption auf den erlangten Aspekt der Plastizität sicher sein (siehe Kapitel 4.2), unberücksichtigt der Tatsache, dass der professionell arbeitende Kameramann filmbelichtungs- und inszenierungstechnische Methoden kennt, um diesen Eindruck zu verstärken oder zu mildern, beispielsweise durch Einsatz extrem langer bzw. extrem kurzer Brennweiten. Durch das virtuelle Vorhandensein des oben beschriebenen Rendermodells begründet sich der untrüger gewordenen plastische Aspekt der 3-D-Computergrafik auf die-

selbe Illusionierungsstrategie. Die dreidimensionalen Szenen können lediglich zweidimensional wiedergegeben werden. Dies beginnt beim Artist auf dem Bildschirm und endet auf der Kinoleinwand bei der Premiere des vollendeten Kinoereignisses. Die Dreidimensionalität bleibt der Virtualität vorbehalten.

Die Errechnung von Bildern als Inhärenz der 3-D-Computergrafik, auf die später noch genauer einzugehen sein wird, liefert nach Boehm der von der modernen Reproduktionsindustrie initiierten Favorisierung des Bildes als Abbild, als Double der Realität neue Nahrung: »Die elektronischen Simulationstechniken steigern [...] die Darstellung zu einem perfekten ›Als-Ob‹, so sehr, daß dem Bewußtsein der Postmoderne tendenziell die Differenz zwischen Bild und Realität selbst zu schwinden schien, factum und fictum konvergierten« (Boehm 1995: 35). Die von Boehm formulierte Tendenz, die er selbst lediglich auf die Geschichte der Fotografie, des Films und der Videokunst angewandt sieht, wird in der 3-D-Computergrafik in extremis erkennbar. Boehm räumt nicht nur den simulierenden Bildtechniken trotz anhaftendem Ikonoklasmus ein, »starke Bilder« (ebd.) herstellen zu können, sein Ansatz kongruiert auch beinahe perfekt mit der Form der computergenerierten Bilderwelt: »Ein starkes Bild lebt aus [...] dieser doppelten Wahrheit: etwas zu zeigen, auch etwas vorzutäuschen und zugleich die Kriterien und Prämissen dieser Erfahrung zu demonstrieren« (ebd.). Die Frage, ob die von Boehm aufgeworfene Rhetorik der Simulation in der Anwendung auf die 3-D-Grafik standhält, wird in Kapitel 8 näher zu erläutern sein.

Die Gegebenheit des virtuellen Raums, der von einer 3-D-Applikation zur Verfügung gestellt wird, liefert Fundament für den Diskurs der virtuellen Realität, der den tradierten Diskurs des Realitätsbegriffs im Film beinahe an Brisanz einzuholen verspricht. Wie auch bei Boehm findet die 3-D-Computergrafik immer wieder den Weg zum Begriff des Realismus.

Der Realismusgedanke begleitet die Entwicklung und Rezeption der dreidimensionalen Computergrafik stets. Sie findet ihren Ursprung im tradierten Diskurs des Realitätsbegriffs in oder durch filmische Medien. In 3-D-computergrafikbasierten Medien wird der Diskurs erweitert um den der virtuellen Realität: zum einen die gegebene Möglichkeit, einen Raum zu erschaffen³, zum anderen die Fähigkeit, in diesem Raum jede beliebige Objektgestalt grafisch zu simulieren mit einem ausgereiften Grad an Realismus, so dass es von einer Fotografie nicht zu unterscheiden ist, was im Begriff Fotorealismus reflektiert wird.⁴ Das unterscheidet

3 Vgl. dazu Ellrich 2002: 92-113.

4 Auf die Bezeichnung ›Fotorealismus‹ wird in Kapitel 8 eingegangen.

in der Praxis den computergenerierten Spielfilm von anderen virtuellen Räumen wie Cyberspace und gegenwärtig (noch) Computerspiel. Gleichzeitig muss untersucht werden, ob der computersimulierte Realismus – falls von solch einem gesprochen werden darf – ein anderer Realismus ist als der, der von linsenbasierten Bildreproduzierungsstechnologien wie Film oder Video geschaffen wird, weil die simulierte Realität auch ohne Bezug auf eine existente Welt gegeben sein kann, denn 3-D-Grafik wirbt damit, die Generierung ihrer Bildmotivik vollständig ohne importierte Vorlagen ermöglichen zu können. Armstrong verneint die Frage und beruft sich dabei auf das Argument, dass der konventionelle Spielfilm einer ebenso technologischen Manipulation unterworfen sei wie die CGI:

[T]he photochemical technology that brought us photography, then motion photography in the nineteenth century, resulted in as much technological manipulation of experience as does digital imaging. Since the Lumières the cinema has been an assortment of techniques of image manipulation from models and mattes to optical effects and rear projection (Armstrong 2005: 126).

Armstrong erhält mit seinen Bedenken Zustimmung von Manovich (vgl. Manovich 2001: 187) und fasst des Weiteren auch verschiedene filmhistorische Begrifflichkeiten von Realismus im Film zusammen – darunter erwähnt er den narrativen Realismus des Hollywoodfilms, den Naturalismus des iranischen Films, den Neo-Realismus des italienischen Films, den dokumentarischen Realismus von US-Independent-Movies und betrachtet all das, was auf der Leinwand stattfindet, als real, sei es fotografiert oder am Computer generiert (Armstrong 2005: 128).⁵

Bazin erwähnt, dass in der abendländischen Malerei der Realismus nicht mehr nur »die geistige Wirklichkeit mit eigengesetzlichen Mitteln auszudrücken« gewillt ist, seit dem die Maler der Renaissance im 15. Jahrhundert das mechanische System der Perspektive entdeckten: »Sie ermöglichte es dem Künstler, die Illusion eines dreidimensionalen Raumes zu erwecken, indem er die Dinge so anordnete, wie sie in unserer unmittelbaren Wahrnehmung erscheinen« (Bazin 2004: 34f). Denn von da an unternahm es die Malerei, einen weiteren Anspruch zu befriedigen, nämlich »die äußere Welt durch ihr Duplikat zu ersetzen« (ebd.: 35) mittels einer »mehr oder weniger vollkommenen Imitation der äußeren Welt« (ebd.: 34). Diesem offensichtlich vorhandenen Bedürfnis kam die Fotografie wie gerufen. »Unser Hunger nach Illusion befriedigt vollständig nur eine mechanische Reproduktion, in der der Mensch keinerlei Rol-

5 Armstrong zerlegt jedoch die Begrifflichkeit in »Wahrheitseffekte« und »Realitätseffekte« (»effects of truth and reality«), vgl. dazu Armstrong: 128.

le spielt. Die Lösung lag nicht im Ergebnis, sondern in der Entstehung« (ebd.: 36). Die Etablierung von Fotografie in der abendländischen Malerei ähnelt analog ein wenig der Etablierung computergenerierter Bilder in der Kinematografie. In der CGI ist das Wesentliche nicht nur die technische Vervollkommnung, sondern ein psychologischer Tatbestand. Die 3-D-Computergrafik liefert unter dem Vorbehalt der Virtualität eine perfekte Imitation von Raum. Raumsimulation ist Bestandteil der Nachahmung der Natur, deren Idee schon Bazin formulierte: »Das wahre Ur-Kino, wie es nur in der Phantasie von einem Dutzend Menschen des 19. Jahrhunderts existierte, strebte nach vollständiger Imitation der Natur« (ebd.: 47).

Realismus des computergenerierten Films soll zunächst hier weiter verstanden werden als Fotorealismus, d.h. als eine simulierte Kinematografie, deren Ziel es seit Ende der 70er Jahre ist, nicht von der Kinematografie eines fotografischen Realfilms unterscheidbar zu sein (vgl. auch Manovich 2001: 199). In Kapitel 7 wird auf den Sachverhalt zurückzukommen sein.

Manovich vertritt die Auffassung, dass die dreidimensionale Computergrafik in der Geschichte der visuellen Abbildungstechnik keine derart radikale Zäsur darstellt, die mit der Fluchtpunktperspektive der Maler der Renaissance vergleichbar wäre (ebd.: 184). Perspektive, bestimmbare Position des Betrachterstandpunkts und Fluchtpunkt, die zusammen Räumlichkeit ergeben, können als Techniken bezeichnet werden, die ihren Einsatz in der Renaissance als auch in der 3-D-Grafik gleichermaßen finden, auch wenn der Raum und die darin befindlichen Objekte virtuell sind. Dies impliziert einen weiteren Unterschied zur digitalen Bildverarbeitung und der 3-D-computergenerierten Bilderstellung. Er liegt darin, dass 3-D-Grafik unter vollständigem Verzicht auf Referenzen ausgeübt werden kann, die erst in den virtuellen Raum importiert werden muss. Für Manovich stellt aber die Tatsache, dass in der 3-D-computerbasierten Bilderstellung eine Bewegung stattfinden kann, letztlich den entscheidenden Unterschied dar gegenüber allen anderen Bilderstellungsverfahren. Diese Bewegung kann interaktiv stattfinden (in den Ansichtsfenstern der Software oder in Form von interaktiv steuerbaren Computerspielen), oder vorberechnet, um sie in Form von Renderings auszugeben. Dies führt zum nächsten Gegenstand der Computeranimation.

2.3 3-D-Computeranimation

In den 80er Jahren setzt sich der Begriff Computeranimation als Synonym für den gestalterischen, 2-D- oder 3-D-basierten Bewegtbildbereich der Computergrafik durch. Die Etablierung des Begriffs begründet sich auf ihre Popularisierungsschachzüge für den Einsatz in Kinofilm und Werbung. Mit diesem Begriff trennt sich der Diskurs auch im selben Zeitraum von dem Begriff der computergenerierten Simulation⁶, wie sie im wissenschaftlichen Bereich und auf dem Gebiet der Forschung eingesetzt worden ist.

Vorläufer der computeranimierten Filme sind die sogenannten *animatics*. Hierbei handelt es sich um einfache Animationsphasen, die sich aus wenigen – meist drei oder vier verschiedenen – repetierten Einzelbildern organisieren. Figuren in einfachen Videospiele aus der Frühzeit der speicherplatzbeschränkten Heimcomputer wie die ersten *PacMan*-Spielversionen fallen in diese Kategorie. Die animatics sind Teil der frühen Computeranimation, die sich im zweidimensionalen Bereich ansiedeln, eine dritte Dimension wird höchstens durch perspektivische Zeichenstile erreicht. Erst leistungsfähige Rechner können den Speicherbedarf der dritten Dimension liefern.

War erst einmal der künstliche Raum vorhanden, war der Weg, den Raum mit diversen Objekten wie Würfel oder Kugel auszufüllen, nicht mehr weit. Kommt der Zeitparameter hinzu, können diese Objekte im Raum manövriert werden. Die Erweiterung der 3-D-Computergrafik ist die Einführung einer *bewegten* Abbildung, welche die Bewegung innerhalb der simulierten Räumlichkeit inkludiert, was je nach Wiedergabeinstrumentarium die interaktive Manövrierfähigkeit seitens des Rezipienten nicht ausschließt. Mit diesen Technologien ist Bewegung in der Räumlichkeit einer nichtexistenten Welt möglich – etwas, was Film und Malerei nicht zu vermitteln vermögen. Der vollständig computergenerierte Spielfilm schließt in der Rezeptionsphase die Interaktivität jedoch aus, bzw. Interaktivität bleibt nur während der Modellierungsphase innerhalb der 3-D-Applikation gegeben.

Der Computer bzw. die 3-D-Software wird bildlich im Arbeitsablauf der Film- und Fernsehindustrie in zwei Kategorien integriert. Häufig verbreitet ist die Integration von Computergrafik-Elementen in Realfilmsequenzen mit dem häufigen Anspruch ihrer Latenz. Ihr Einsatz ist allgemein hin bekannt unter dem Sammelbegriff *special effects*. Alles, was für

6 Bei computergenerierter Simulation werden bewegte Bilder von mathematischen Einflussgrößen innerhalb eines definierten Simulationsprozesses generiert.

den Realfilm an digitalen Effekten erstellt wird, fällt unter diese Kategorie der Filmmachbearbeitung.⁷ Technisch betrachtet stellt ein vollständig computergenerierter Spielfilm ein Sammelsurium von special effects dar. Davon nimmt der Diskurs jedoch Abstand, er gliedert den vollständig computergenerierten Film in die andere Kategorie des Animationsfilms ein. Nachfolgend wird der entwicklungsgeschichtliche Zusammenhang beider Kategorien skizziert.

2.4 Entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang von Film und Computer

Die erste, populär gewordene Zusammenführung von Film und Computer geschah nicht auf der Ebene der Bildgenerierung, sondern als perfektionierte Lösung für technische Aufgaben einer für special effects eingesetzten Filmkamera. Hierbei wurde von den Tricktechnikern John Dykstra und dem Elektronikspezialisten Alvah J. Miller für den Film *Star Wars* (USA 1977, Regie: George Lucas) ein Zusatzgerät entwickelt, mit dem Kamerafahrten und -schwenks aufgezeichnet werden konnten:

[Das ist] eine elektronisch gesteuerte Motion-Control-Kameraeinheit, mit deren Hilfe Flugbewegungen von Raumschiffmodellen simuliert und, dank einer angeschlossenen Rechenanlage, zum Zwecke von Mehrfachbelichtungen und Trickkombinationen exakt wiederholt werden konnten (Giesen 1990: 344).

Auch wenn der von Giesen geschilderte Einsatz von Computern als technisches Kamerasteuerungsgerät im Spielfilm zeitlich eindeutig bestimmbar ist, so lässt sich dagegen die Entstehungszeit der frühen Kurzfilme, in denen der Computer als filmisches Motivgenerierungsmittel zum Einsatz kam, nur schwer eingrenzen. Parent spricht einen Zeitraum der 60er und frühen 70er Jahre an, in denen Rasteranzeigen und Vektorgrafiken in ein interaktives Liniensystem münden, das in Echtzeit dargestellt werden konnte. Etabliert hat sich während der achtziger Jahre der computergenerierte Film allein im Kurzfilm mit laborexperimentellen Thematiken, die meist von Forschungsinstituten subventioniert wurden. Die Visualisierung physikalischer Naturgesetze war überdurchschnittlich vertretenes Einsatzgebiet. Die aus Linien und Punkten bestehende Welt der bewegten Computergrafik war Wissenschaftlern großer Forschungsinstitute vorbehalten. Die Idee, computererzeugte Grafiken für Filmzwecke einzu-

7 Vgl. dazu ausführlich: Pinteau 2004.

setzen, geschah außerhalb des Spielfilms in Forschungsprojekten oder in Versuchen des medizinischen oder militärischen Bereichs. Laut Willim entstand 1963 in den Bell Telephone Laboratories der erste *Computerfilm* mit einer 4-minütigen Länge von E. E. Zajac. »Die Bewegungen und Eigendrehung eines Satelliten als Folge von Einzelphasen wurden per Computer erzeugt und filmisch festgehalten« (Willim 1986: 57). »Wie beim Zeichenfilm waren die Phasen noch als Einzelbild konzipiert« (Giesen 2003: 105). Das früheste Experiment mit computergenerierter Figurenanimation entstand 1962 von Lee Harrison III. Sein Film hieß *Mr. Computer Image ABC*. Hier wurde das Scanimate-System der Computer Image Corporation verwendet (vgl. ebd.). 1966 entstand ein weiterer Computer-Kurzfilm: *Permutations* von John Whitney sen. Whitney hatte »die sich verändernden Muster weißer Punkte vom Monitor abgefilmt« (Meglin 2000: 171). Zahlreich und unüberschaubar sind die Drahtgitterfilmclips, die als erste Versuche des digital hergestellten Films nicht über das Experimentierstadium hinaus kamen. Breite Verwendung in der Werbung fanden zunächst stehende Computergrafiken (stills), die ihren Ursprung in der digitalen Retusche von klassischen Fotografien real existierender Motive hatten. In den 70er Jahren begann die Computeranimation, sich als Forschungsgegenstand auf universitärer Ebene auszuweiten, insbesondere an der Universität von Utah, wo laut Parent bahnbrechende Entwicklungen vorangetrieben wurden: »an animated hand and face by Ed Catmull (*Hand/Face*, 1972); a walking and talking human figure by Barry Wessler (*Not Just Reality*, 1973); and a talking face by Fred Parke (*Talking Face*, 1974)« (Parent 2002: 22). Laut Parent war die Bildhaftigkeit primitiv, doch die Präsentation von lippensynchroner Gesichtsanimation und verknüpften Figuren waren deutlich ihrer Zeit voraus (ebd.). Es muss unterstrichen werden, dass diese computergenerierten Bilder mit keiner Software, sondern direkt in der damals geläufigen Maschinensprache programmiert wurden.⁸ Dies änderte Norm Badler, der eine Software Mitte der 70er Jahre an der University of Pennsylvania programmierte, die es erlaubte, die Pose einer Figur zu verändern. Seine Software hieß *Jack* und war der Vorläufer der heute gebräuchlichen 3-D-Anwenderprogramme. In den späten Jahren desselben Jahrzehnts hatte das New York Institute of Technology (NYIT) mehrere computer animation systems entwickelt dank des Einsatzes von Ed Catmull und Alvy Ray Smith. Ihr ambitioniertes Projekt, ein vollständig computeranimierter Kurzfilm mit dem Titel *The Works*, wurde jedoch »aus Kostengründen« (Meglin 2000: 174) nie fertiggestellt, lediglich einige auf der jährli-

8 Der Unterschied zwischen Programmierer und Benutzer einer Software wird im darauffolgenden Kapitel näher erläutert.

chen, meist in Los Angeles stattfindenden Messe *Special Interest Group on Computer Graphics* (SIGGRAPH) 1980 vorgeführte Ausschnitte zeigten »high-quality rendering, articulated figures, and interacting objects« (Parent 2002: 23). Zwischenzeitlich waren animierte Drahtgittermodelle weit verbreitet. 1974 entstand der erste computeranimierte Film, der eine Geschichte erzählte und als erster auch für den Oskar nominiert wurde: *Hunger* wurde produziert von Rene Jodoin, Regie und Animation übernahm Peter Foldes. Das verwendete Programm wurde geschrieben von Nestor Burtnyk und Marcell Wein am National Research Council of Canada. In den frühen 80er Jahren begannen Daniel Thalmann und Nadia Magnenat-Thalmann ihre Arbeit an der University of Montreal, wo beeindruckende Animationen entstanden wie *Dream Flight* (1982) sowie *Rendez-vous à Montréal* (1988). Laut Parent entstanden die ersten ernstzunehmenden Computeranimationen in der zweiten Hälfte der 70er Jahre. In dieser Zeit fanden auch die ersten Animationen Eingang in den Hollywoodspielfilm. Tom DeFanti entwickelte das Graphical Symbiosis System (GRASS) an der Ohio State University (1976), von welchem ein Derivat für die Computergrafiksequenzen in *Star Wars* benutzt wurde. Für die damaligen Animatoren war der Spielfilm eine Möglichkeit, neben der SIGGRAPH und außerhalb der Laboratorien Animationen zeigen zu können. Die Einbettung computergestützter Grafik als partielles Bildmotiv im Realfilm – Trickaufnahmen oder special effects – sollte beginnen. »In dem Film *FUTUREWORLD* [USA 1976, Regie: Richard T. Heffron] [...] formt sich vor unseren Augen der Roboter-Klon eines von Peter Fonda gespielten Reporters« (Meglin 2000: 175)⁹, während *Looker* (USA 1981, Regie: Michael Crichton) noch auf animierte Drahtgittermodelle zurückgriff, um eine von Susan Dey verkörperte Figur darzustellen. Begünstigt wurde der Einsatz im Kinofilm auch durch die Markteinführung des IBM-PCs Anfang der 80er Jahre. Zusätzliche Hardware wurde produziert von Firmen wie Raster Tech and Ikonas und Silicon Graphics; der Einsatz von Computeranimation in Flugsimulatoren wurde von der Evans and Sutherland Corporation vorangetrieben. Zur selben Zeit wurde die Grafiksoftware ausgereifter. Turner führte ein kantengeglättetes *ray-tracing*¹⁰ ein. In diese Zeit fällt auch das Entstehen von Firmen, die sich auf Computergrafik spezialisierten. Sie entwickelten Fernsehwerbung und computeranimierte Logos. Endgültige Aufmerksamkeit in Bezug auf schattierte¹¹ Computergrafik im kommerziellen Spielfilm derartiger Firmen erhielt der Film *Tron* (USA 1981, Regie: Steven Lisberger), wo es

9 Hervorhebungen des Originals.

10 siehe Kapitel 5.

11 Zum Begriff des shading (Schattierung) siehe Kapitel 4.2.

darum ging, reale Schauspieler in einer Computerwelt agieren zu lassen. Er »enthielt zum ersten Mal für den Kinoeinsatz eine [...] Kombination zwischen Realfilm und per Computer generierten Trickszenen« (Willim 1986: 62). Per Computer erzeugte, einfach schattierte Raumgeometrien bildeten die Umgebung¹² für real agierende Personen und vermittelten so eine der Dramaturgie des Films entgegenkommende Computerweltvisualisierung, um die Abenteuer eines Spieleprogrammierers zu schildern, der sich in einer von ihm selbst geschaffenen Computerlandschaft verirrt hat (ebd.). An den Computeranimationen arbeiteten vier Pionierfirmen: Robert Abel and Associates, Information International Inc. [Triple-I], MAGI (Mathematical Applications Group Inc.) und Digital Effects (Giesen 2003: 106). Ein Jahr darauf konnte man in dem Film *Star Trek II – The Wrath Of Khan* (USA 1982, Regie: Nicholas Meyer) eine wenige Sekunden andauernde, computeranimierte Sequenz »in wesentlich ausgereifter Form« (Willim 1986: 62) sehen, die die Wiederbelebung eines abgestorbenen Planeten im Zeitraffer zeigte, welches im Film als die »Genesis Demonstration« (Street 1998: 17) benannt wurde. Sie zeigte einen ausgestorbenen Planetoiden, in dem ein Meteor einschlägt, der daraufhin auf dem unwirtlichen Himmelskörper im Zeitraffertempo wieder Flora und Fauna entstehen lässt, verbunden mit einer wirksamen Kamerafahrt. Dies war die erste eigenständige computeranimierte Filmsequenz innerhalb eines Spielfilms, die nicht mehr als solche rezipiert werden sollte, was bei früheren Einsätzen von Computergrafik noch beabsichtigt war: fotorealistische, computergenerierte Szenen sollten von nun an realgedrehte Filmaufnahmen ersetzen. In diesem Film wurde auch das erste computeranimierte Partikelsystem¹³ eingesetzt, dessen Technik für den Kurzfilm *The Adventures of André and Wally B* übernommen wurde.¹⁴ Die Auflösung dieses weniger als eine Minute andauernden Filmclips reichte an die Auflösung des 35-mm-Filmformats nicht heran, und so wurde als Notlösung der Clip auf Fernsehmonitoren innerhalb der Filmkulisse abgespielt. Verantwortlich war dafür die Computerabteilung der Trickeffektschmiede Industrial Light and Magic (ILM), die 1978 unter der Leitung von Ed Catmull und seinem Mitarbeiterstamm des NYIT gegründet wurde. Als die Computeranimation den Weg zum Spielfilm fand, entdeckten Werbeagenturen die Ästhetik der Bilder, worauf neue Firmen entstanden: Digital Pictures, Image West, Pacific Data Images, Lucasfilms, Digital Productions, Omnibus Computer Graphics.

12 Zum Begriff der Umgebung siehe Kapitel 4.2.

13 Vgl. Kapitel 4.5.5.

14 In *Star Trek II: The Wrath of Khan* war das Partikelsystem in bewegter bzw. animierter Form zu sehen, während es für den Kurzfilm *The Adventures of André and Wally B* nur statisch eingesetzt wurde.

1984 kam der Film *The Last Starfighter* (USA, Regie: Nick Castle) in die Kinos, an dem mehrere Produktionsfirmen, hauptsächlich aber die von John Whitney jr. und Gary Demos gegründete Firma Digital Productions in Los Angeles mitwirkten. Der Film band erstmalig eigenständige schattierte, computergestützte Filmsequenzen »in höchster Vollen- dung« (Willim 1986: 62) ein. Die Darstellung von Raumfahrzeugen im Weltraum bot ein Fundament für die bis dahin aus heutiger Sicht rudi- mentäre Computeranimation: Die Arbeit mit Raumschiffen bestand aus einfach gehaltener Geometrie, die in einem sonst leeren (Welt-)Raum be- rechnet wurde, mit gering bemessenem Animationsumfang der meist ri- giden Objekte. Das einfache shading (Schattierung) der Objekte überfor- derte nicht die zu diesem Zeitpunkt stark begrenzten Speicherressourcen, um die Objekte dennoch beinahe fotorealistisch aussehen zu lassen. Da- mit wurden die Möglichkeiten damaliger Computeranimation voll ausge- schöpft. Dies geschah zu einem Zeitpunkt, als die ILM gerade *Episode VI: The Return of The Jedi* (USA 1983, Regie: Richard Marquard) der *Star Wars Saga* in die Kinos brachte, die Raumschiffe und deren akroba- tische Flüge durch Schluchten und Raumstationen mit Hilfe der klassi- schen Modelltricktechnik inszenierte.¹⁵ Dramaturgische Schwächen von *The Last Starfighter* und auf eine zu eindeutig auf junges Publikum ein- geschränkte Zielgruppe hinderten *The Last Starfighter* zur Gruppe der höher angesehenen Sciencefiction-Filme eines Lucas- und Spielberg-Ni- veaus vorzudringen¹⁶, und nach dem ebenso ausbleibenden finanziellen Erfolg von *Tron* wurden computergenerierte special effects als ein nicht lohnenswertes Werkzeug erachtet, ein Status, der sich über die darauffol- genden Jahre hinauszog und nur von zwei Spielfilmen, *The Young Sher- lock Holmes* (USA 1986, Regie: Barry Levinson) und *Willow* (USA 1988, Regie: Ron Howard) unterbrochen wurde. Ersterer zeigte zum ers- ten Mal die Einbettung einer computergenerierten Figur – eines Ritters, der einem Glasgemälde entspringt – in realgefilmtem Bildmaterial und stellte auch gleichzeitig die letzte Zusammenarbeit von Catmull bei ILM dar, bevor ILM sich von der Computerabteilung trennte, aus der später nach dem Kauf durch Apple-Mitbegründer Steve Jobs die Firma Pixar entstand. *Willow* war der erste CGI-Versuch unter der neuen Leitung von Dennis Muren. Der von George Lucas produzierte Film zeigte die ge- stalterische Verwandlung einer Zauberin. Hier wurde ein vom ILM-Mit-

15 Nur als Detail wurde in *Episode VI: The Return Of The Jedi* eine computer- generierte Drahtgitterdarstellung des Todessterns gezeigt. Auf den Einsatz von Drahtgittermodellen in anderen Filmen wie *2001: A Space Odyssey* und *Alien* wird nicht weiter eingegangen.

16 Laut Giesen schaffte *The Last Starfighter* dennoch ganz knapp in die Ge- winnzone (Giesen 2003: 106).

arbeiter Doug Smythey ausgearbeitetes Computerprogramm eingesetzt, das den automatisierten Übergang zweier 2-D-Bilder nahtlos als Verformung ermöglichte. Dieses Verfahren, was stilistisch als Morphing bekannt werden sollte, wurde nach *Willow* noch ein weiteres Mal in *Indiana Jones And The Last Crusade* (USA 1989, Regie: Steven Spielberg) eingesetzt (Blanchet 2003: 188).

Rationalisierungsversuche der Filmherstellungskosten mittels Computeranimation fand neben dem Spielfilm auch weiterhin in der Werbung statt. 1985 produzierten Robert Abel and Associates den Werbespot *Sexy Robot*, in dem die Bewegungen für eine Roboterfigur erstmalig mit Hilfe des Motion-Capture-Verfahrens¹⁷ von einem Darsteller übertragen wurden. Der Einsatz in Werbung und Reklame verhinderte jedoch nicht den finanziellen Ruin von vier großen amerikanischen CGI-Produktionsfirmen im Jahre 1986, darunter zwei, die an *The Last Starfighter* beteiligt waren: Robert Abel and Associates sowie Digital Productions (Morie 1998: 32), was sich laut Jacquelyn Morie auf die hohen Instandhaltungskosten der damaligen Großrechner begründet.¹⁸

Beendet wurde der Status der Negation erst durch einen vielbeachteten Einsatz computergenerierter Bildteile im Realfilm, dem sogenannten Wasserarm im Film *The Abyss* (USA 1989, Regie: James Cameron). In der Vorbereitungsphase zu *The Abyss* überraschte Regisseur James Cameron die Tatsache, dass mehrere wetteifernde Produktionsfirmen ihm stets grundverschiedene Techniken zur Realisierung des Wasserarms anboten (ebd.). Cameron entschied sich für das Angebot der ILM. Mit dem Resultat war er vom Einsatz computergenerierter Trickaufnahmen überzeugt und inszenierte daraufhin 1990 den Film *Terminator 2: Judgement Day* (1990), in dem ein aus flüssigem Metall bestehender Roboter agiert. In den beiden Spielfilmen von James Cameron wurden über Computergenerierung Lebewesen erschaffen, die den Charakter von künstlich erschaffenem Leben besaßen, welches die Filmdramaturgie verlangte. Einen Wendepunkt markiert dagegen *Jurassic Park* (USA 1993, Regie: Steven Spielberg). Er zeigte eine computeranimierte Figur mit vorher nie dagewesenem Realismus¹⁹, den T-Rex-Dinosaurier, der als lebendiges, organisches Wesen verstanden werden sollte. Saurierwesen besitzen im Animationsfilm eine Tradition, so fügt sich der Film *Jurassic Park* ein in eine Reihe von Spielfilmen mit animierten Vorzeittieren. Obwohl digi-

17 Das Motion-Capture-Verfahren wird in Kapitel 4.5 erläutert.

18 Dazu Morie: »Digital Productions' Cray computer reportedly cost \$250,000 per month in upkeep« (Morie 1998: 32).

19 Der auf Saurier bezogene Realismusbegriff muss stark relativiert werden aufgrund fehlender zuverlässiger Hinweise über das tatsächliche Erscheinungsbild der Urzeittiere.

tale 3-D-Filmeffekte schon in früheren Filmen auftauchten, wurde vorher nie eine Figur gezeigt mit solcher Eindringlichkeit wie der T-Rex, der ein Auto mit flüchtenden Protagonisten verfolgte. Bei diesem Film wurde mit dem 3-D-Anwenderprogramm Softimage erstmalig ein *software package* eingesetzt, das auf dem freien Softwaremarkt für die PC-Plattform erwerbbar ist.

Der Einsatz von computergeneriertem Bildmotiven im Realfilm beschränkte sich über viele Jahre als special effect meist zur Lösung von Darstellungsproblemen fiktiver Traumwelten, von Raumschiffflügen und Raumschlachten, von Fantasielebewesen und surrealen Sphären, der Unwirtlichkeit fremder Planeten. Die amerikanischen Firmen, die sich auf Computergrafik und -animation konzentrierten, waren Rhythm & Hues, Metrolight, Kleiser and Walczak Construction Company, Pacific Data Images (PDI). Außerhalb der USA waren Ex-Machina in Paris und Digital Pictures in London tätig (vgl. Giesen 2003: 106). In Berlin wurde 1986 die Firma Mental Images gegründet, die sich auf eine hochwertige Rendersoftware²⁰ spezialisierten. Es wundert nicht, dass computergestützte special effects sich eng mit dem Genre des fantastischen Films verknüpfen und dort ihr größtes Entfaltungspotenzial entwickeln, denn aufgrund ihrer theoretisch unbegrenzten Fähigkeit zur Visualisierung solcher Motivgebiete ist »ihre Affinität zu den Themen der Science Fiction evident« (Hoberg 1999: 89). Marktführer war aufgrund »ständig verbesserter Software« (ebd.) ILM, innerhalb derer George Lucas seit 1979 eine Abteilung für Computergrafik unterhielt. Mit Spitzenkräften aus der Branche wie Ed Catmull und John Lasseter entwickelte er im Laufe der Jahre Software für die Modellierung von natürlichen Strukturen sowie für den schnellen Bildberechner Pixar Image.

Weitere Einsatzgebiete zeigten sich im action-Film sowie in weiteren Genres. Der Einsatz von computergenerierten Motiven als special effect im Realfilm war in einer ganzen Serie von nachfolgenden Spielfilmen zu finden wie u.a. in *Back to the Future* (USA 1989, Regie: Robert Zemeckis), *Akira Kurosawas Dreams* (USA/Japan 1990, Regie: Akira Kurosawa), *Backdraft* (1991, Regie: Ron Howard), *Death Becomes Her* (USA 1992), *Forrest Gump* (USA 1994, Regie: Robert Zemeckis), *The Mask* (USA 1994, Regie: Chuck Russel), *Jumanji* (USA 1995, Regie: Joe Johnston), *Twister* (USA 1996, Regie: Jan de Bont), *Jurassic Park 2: The Lost World* (USA 1997, Regie: Steven Spielberg) und weiteren Spielfilmen. Regisseure und Produzenten griffen nicht mehr auf Latexpuppen zurück, sie setzten nun computergenerierte Figuren ein; die gelungene Kombination von live-action- und computergeneriertem Bild-

20 Siehe nachfolgendes Kapitel.

material bildete eine zusätzliche künstlerische Komponente. Sie beschwörten gleichzeitig Gedanken vom Sterben der stop-motion-Technik, mit deren Hilfe Fabelwesen und ausgestorbene Kreaturen traditionell inszeniert wurden. Seit der zweiten Hälfte der neunziger Jahre wurde CGI als essenzielles Werkzeug für special effects im (Hollywood-)Realfilm entdeckt zur Simulation von gefährlichen, kostspieligen oder unrealisierbaren Aufnahmen.²¹ So sehr der Misserfolg der frühen CGI-Versuche Hollywoods mit *Tron* und *The Last Starfighter* den Nutzen von CGI in Frage stellte, so vehement wurde der massive Erfolg von weltweit 920 Millionen Dollar Einnahmen (Blanchet 2003: 190) den fotorealistischen Computeranimationen von Dinosauriern aus *Jurassic Park* gutgeschrieben (ebd.).

ILM stellt heute mit der Beteiligung an über 130 Filmproduktionen den Marktführer sowohl für klassische als auch für computergenerierte special effects dar, dicht gefolgt von Digital Domain, die von Stan Winston und James Cameron 1993 mit finanzieller Unterstützung von IBM und Cox Enterprises gegründet wurde. Peter Jackson, Regisseur der *The Lord Of The Rings*-Trilogie sowie der *King Kong*-Neuverfilmung, unterhält in Neuseeland die Firma Weta Ltd.

2.5 Der vollständig computergenerierte Trickfilm

War computergeneriertes Bildmaterial bisher Zutat für den Realfilm, verfolgte die Computeranimation parallel dazu ein anderes Ziel: die narrative Eigenständigkeit, die sich von der Zielsetzung der Effekthäuser wie ILM und Digital Domain unterscheiden sollte, welche CGI als digitale Gestaltungsprozesse ausschließlich in der Phase der Postproduktion einsetzen.

Unter dem Hause der Tochterfirma von Lucasfilm, Pixar, begann John Lasseter ein ehrgeiziges Projekt: die Inszenierung von ausschließlich am Computer generierten Kurzfilmen, die ohne fotografierte Bildelemente auskommen sollten. Der erste, *The Adventures of André and Wally B* (1984), hatte eine stolze Laufzeit von 1,8 Minuten Länge. Bei ihm führte Alvy Ray Smith Regie, der bei dem oben erwähnten Film *Star Trek II: The Wrath of Khan* als Regisseur der CGI-Sequenz *Projekt Genesis* erwähnt war. Für Lasseters Kurzfilm wurden 16 Rechner einge-

21 Da das Hauptaugenmerk dieser Arbeit auf den vollständig computergenerierten Film liegt, sollen auf die anderen Film nicht weiter eingegangen werden; vgl. dazu Hoberg 1999 oder Parent 2002.

setzt, darunter auch die mit der damals weltgrößten Rechenkapazität ausgestatteten Großcomputer Cray XMP/22 und XMP/48. Die Renderzeit²² betrug Monate (vgl. Vaz 1996: 193; Street 1998: 19). Für diesen Film existierte noch keine Rrendersoftware, und jedes Einzelbild wurde mit einer Kamera vom Monitor abfotografiert.²³ Lasseter drehte eine Reihe weiterer erfolgreicher Kurzfilme: *Luxo Jr.* (1986) wurde als erster computergenerierter Kurzfilm für einen Oskar nominiert.²⁴ Der Film war zugleich auch eine Terminarbeit für die SIGGRAPH. Lasseter gewann mit *Luxo Jr.* auch auf anderen Kurzfilmfestivals Preise, so auch im Kurzfilmwettbewerb der Berlinale 1987, wo er den Silbernen Bären gewann. Ed Catmull²⁵ erwähnt bezüglich dieses Kurzfilms, dass dies der erste computeranimierte Film sei, der eine Schockwelle bei allen traditionell arbeitenden Animatoren durch die gesamte Filmindustrie sandte: »They did not realize that the computer was merely a different tool in the artist's kit. Instead, they perceived it as a type of automation that might endanger their jobs« (Catmull 1998: 9). Danach folgte *Red's Dream* (1987). Eben Ostby, neben John Lasseter und Bill Reeves zum Team von Pixar zugehörig, berichtet, dass in diesem Film Elemente wie schattenspendendes Licht und Nebeneffekte eingesetzt wurden: »We worked in a lot of other effects [...], such as lighting and shadows cast by other sources than the sun-colored lights from neon signs and street lights. We also added fog elements« (Ostby, zit.n. Catmull 1998: 22). Für den darauffolgenden Kurzfilm *Tin Toy* (1988) wurde die Software *Marionette* weiterentwickelt, und *Tin Toy* machte sich zur Aufgabe, zum ersten Mal eine realistische Menschenfigur – ein Baby – zu visualisieren. Hier wurden Lösungen für die überzeugende Gesichts- und Körperbewegung einer Figur erschaffen: »We were able to fully articulate complex muscle movements, which was necessary to create the facial and body gestures of the baby« (ebd.). *Tin Toy* – ebenfalls unter dem Termindruck der SIGGRAPH entstanden – gelang es, den ersten Oskar für einen computergenerierten Trickfilm zu gewinnen.²⁶ Hier wurde auch erstmalig die Rrendersoftware REYES eingesetzt, was für den Ausdruck *Renders Everything You Ever Saw* stand, die später in den heute gebräuchlichen Namen *Renderman*

22 Auf den zentralen Begriff Rendering wird im nachfolgenden Kapitel eingegangen.

23 Hierzu Post Production Coordinator Craig Good: »[F]or *Wally B* I had to film each frame. It was a pretty surreal process. It took about two weeks of baby-sitting a rented Mitchell camera, getting only a few hours of sleep each night« (zit.n. Street 1998: 19).

24 Oskarnominierung in der Kategorie *Best Animated Short Film* 1986.

25 Ed Catmull ist Mitbegründer von Pixar und Produzent von *Toy Story*.

26 Oskar in der Kategorie *Best Animated Short Film* 1988.

umbenannt wurde (vgl. Catmull 1998: 17). Danach folgte noch *Knickknack* (1989). Zu diesem Zeitpunkt bestand Pixar aus 8 Animatoren und begann sich von einer reinen Produktionsfirma zu einem Distributor für Software zu erweitern. Willim führt dies als Grund an, der Pixar davor bewahrte, finanziell dasselbe Schicksal zu erleiden wie ihre Konkurrenten (Willim 1989: 556). Die Kurzfilme wurden nun auch aus Präsentations- und Demonstrationszwecken für Lasseters und Pixars entwickelter 3-D-Rendersoftware mit dem Namen *Renderman* hergestellt, dessen Vorläufer neben REYES auch das CAPS System war (Computer Assisted Production System, vgl. Snider 1995: 212), das als Prototyp bei Pixar 1986 entwickelt wurde. Das CAPS System ermöglichte ein Verfahren, durch das Fotos in den Computer eingescannt und dort in einen zeichnerischen Stil für den 2-D-Zeichentrickfilm umgewandelt werden konnten. Dieses Verfahren wurde zum ersten Mal in Disneys *The Little Mermaid* (USA 1989, Regie: Ron Clements, John Musker) als nichtanimiertes Standbild angewandt: »A single scene, the finale of the movie with its glorious rainbow, was completed on CAPS« (Catmull 1998: 12). In dem von Disney darauffolgend produzierten Film *The Rescuers Down Under* (USA 1990, Regie: Hendel Butoy, Mike Gabriel) wurde über dieses Verfahren eine ganze Realfilmszene eingescannt; »This makes *Rescuers* the first CG movie – a little known fact« (ebd.).²⁷ Die vorhandenen Geschäftsbeziehungen mit Disney wurden ausgebaut, und Pixar unterzeichnete 1991 mit Walt Disney einen Vertrag über die Produktion von drei abendfüllenden computergenerierten Spielfilmen. »Pixar [...] liefert abendfüllende Computertrickfilme, Disney übernimmt Marketing und Vertrieb; Kosten und Gewinne werden geteilt« (Evers/Wolf 2003: 171). Der erste Film aus der Zusammenarbeit von Pixar mit Disney hieß *Toy Story* (1995) und ging als erster abendfüllender Computertrickfilm in die Filmgeschichte ein. *Toy Story* setzte weltweit an den Kinokassen 354 Millionen Dollar um, halb so viel *The Lion King* aus dem Jahr zuvor (ebd.). Nur neun Jahre später stellt der Marktführer Disney seine Zeichentrickfilmsparte ein, *Home On The Range* (USA 2004, Regie: Will Finn, John Sanford) beendet vorläufig dessen 80jährige Zeichentrickfilmtradition. Unterstrichen wird Disneys Schachzug durch den Kauf der Produktionsfirma Pixar im Jahre 2006.

27 Es muss davon ausgegangen werden, dass hier nur Disney-Filme gemeint sind.

2.6 Der abendfüllende computer-generierte Spielfilm

Walt Disney wird in der Filmgeschichte als Marktführer des Animationsfilms in seiner klassischen und bisher meistverbreiteten Ausprägung angesehen, dem Zeichentrickfilm. In den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts, als Disney schon zahlreiche Zeichentrickkurzfilme (Cartoons) als Vorprogramm ins Kino gebracht hatte, schrieb er Filmgeschichte, als er 1937 den ersten vollständig gezeichneten Animationsfilm mit Spielfilmlänge produzierte, ein ähnlich ehrgeiziges Projekt, wie es *Toy Story* 1995 darstellte: *Snow White And The Seven Dwarfs*.²⁸ Wie schon 58 Jahre zuvor schlugen die Macher von *Toy Story* ein neues Kapitel in der Geschichte des Spielfilms auf (vgl. Lasseter/Daly 1995: 192), da beide Genres zuvor nur im Kurzfilmbereich etabliert waren.

Die Idee für einen solchen CG-Film reichte bis in die frühen 90er Jahre zurück. Angetrieben wurden sie dabei durch ihre Erfolge mit den oben erwähnten, teilweise preisgekrönten computergenerierten Kurzfilmen sowie mit Werbespots, und im Jahre 1986 verließen John Lasseter und Edwin Catmull die Firma ILM und gründeten Pixar, deren Präsident heute Edwin Catmull ist. Gleichzeitig expandierte die Walt Disney Feature Animation ihr Leistungsspektrum über die bis dahin bewährte 2-D-Trickfilmproduktion aus, und Disneys erster Schritt war die Partnerschaft mit Tim Burton und seinem Puppentrickfilm *Tim Burton's Nightmare Before Christmas* (1993, Henry Selick). Disneys erste ernstzunehmende Berührung mit der CGI erfolgte mit dem Zeichentrickfilm *The Beauty And The Beast* (USA 1991, Regie Gary Trousdale, Kirk Wise), für die einige Einstellungen mit computergenerierten Bildern unterstützt wurden (vgl. ebd.: 7). Die Stabsmitglieder von *Toy Story* bestanden teilweise aus Veteranen, die wie Lasseter selbst im Vorfeld schon für Walt Disney gearbeitet hatten, und es kam so zu einer »remarkable collaboration« (ebd.: 13) zwischen Pixar und Disney.

Die zuvor aufgezeigte Entwicklung lässt erkennen, dass sich Hollywood mit der Ausschöpfung computergenerierten Visualisierungspotenzials viel Zeit nahm. Die Integration von Computeranimation im Mainstream-Film war von Zäsuren und Zurückhaltung gekennzeichnet. In den

28 Obwohl *Snow White And The Seven Dwarfs* allgemein hin weltweit als der erste abendfüllende Zeichentrickfilm angesehen wird, gebührt diese Bezeichnung nach Bendazzi dem Film *El Apóstol*, gedreht 1917 in Argentinien von Quirino Cristiani: »Lasting a little more than one hour, *El Apóstol* was the first animated feature film ever made. (No copy of this film exists today and we must rely on a few written sources and Cristiani's memory)« (Bendazzi 1994: 49f, Hervorhebungen des Originals).

zurückliegenden drei Jahrzehnten – gemessen vom Standpunkt dieser Untersuchung ausgehend – nahmen die in Hollywood ansässigen Produktionsfirmen während der ersten beiden Jahrzehnte das Einsatzpotenzial von CGI in Form von special effects zögerlich an, trotz Nominierung und Verleihung eines Academic Award an CG-Kurzfilmen. Erst im Jahre 2004 stieg die Anzahl an vollständig computergenerierten Spielfilmen sprunghaft an.