



Dissertation zum Erwerb des Grades Dr. phil. am Fachbereich IV
(Kunst und Design) der Universität Duisburg-Essen (Standort Essen).

Andreas Korn (geboren in Hilden). Titel der Dissertation: *Zur Entwicklungsgeschichte und Ästhetik des digitalen Bildes. Vom Höhlenbild zur Immersionswelt im Computerspiel.*

Tag der mündlichen Prüfung: 30.11.2004.

Gutachter:

Prof. Dr. Thomas Zaunschirm (1. Gutachter)

Prof. Dr. Peter Ulrich Hein (2. Gutachter)

Zugleich: ANDREAS KORN: *Zur Entwicklungsgeschichte und Ästhetik des digitalen Bildes. Vom traditionellen Immersionsmedien zum Computerspiel.* Aachen: Shaker Verlag 2005

ANDREAS KORN

Zur Entwicklungsgeschichte und Ästhetik
des digitalen Bildes.

Vom traditionellen Immersionsmedien
zum Computerspiel

Vorwort

„So, auf ins Abenteuer!“¹

Im 20. Jahrhundert beginnt mit der Entwicklung der digitalen Technologie ein bedeutender Aufbruch in das Zeitalter der Digital-Kultur und in gesteigerte Illusionswelten. Ausgehend von der Rechenmaschine potenziert sich über Dekaden hinweg die Leistungsfähigkeit und Anwendungsbandbreite dieser Technologie. Analoge Prozesse wie die Bildbearbeitung werden von digitalen abgelöst, neue Arbeitsfelder und Kommunikationswege bilden sich im Wirkungskreis lokaler und global umspannender Netzwerke. Informationen wie Text, Bild, Ton und Film lassen sich generieren, fusionieren, manipulieren und beschleunigt im Netz transferieren, Echtzeitlichkeit synchronisiert die Informationsleistung des Adressaten mit dem Empfänger.

Baumgärtel macht auf den Wandel der medialen Konstitutionen der Informationen aufmerksam, er spricht von einem „medialen Gesamtkunstwerk“ des Cyberspace: „[...] seit Anfang der 90er Jahre finden sich im Internet – während seiner Anfänge in den späten 60er Jahren ein reines Text-Only-Medium, also tatsächlich eine Art virtuelle Bücherei – außer Texten auch Bilder und Software, zu denen in den folgenden Jahren auch bewegte Bilder, Ton und dreidimensionale Environments hinzukamen.“² Das Paradigma des digitalen Bildes und Bildraumes – Cyberspace oder Virtuelle Realität (VR) – besteht im Potential seiner multimedialen dynamischen Fähigkeiten. „Die Virtuelle Realität erfordert eine uneingeschränkte Konzentration und nimmt alle Sinne in Anspruch.“³ Besonders das Anwendungsbeispiel des Computerspiels ist darauf ausgerichtet, die Sinne des Spielers anzusprechen, ihn in das interaktive Erzählkonzept der Simulationswelt einzubinden, wobei der Bildgrafik im Prozess der Rezeption eine

¹ So klingt der viel versprechende Auftakt des Computerspiels „Tomb Raider“ mit der Sprecherstimme der „Lara Croft“ (Eidos Interactive, 1996).

² TILMAN BAUMGÄRTEL: *net.art. Materialien zur Netzkunst*. Nürnberg: Verlag für moderne Kunst Nürnberg, 1999, S. 11 f.

³ BARRIE SHERMAN / PHIL JUDKINS: *Virtuelle Realität. Computer kreieren synthetische Welten. Eine Technologie, die unsere Gesellschaft radikal verändern wird*. Bern / München / Wien: Scherz 1993, S. 139. Vgl. auch Kap. 5.5, Virtuelle Realität.

vorrangige Stellung einzuräumen ist. Gegenüber der klassischen Bildlichkeit kommt es mit den digitalen simulierten Bildwelten zu einer veränderten Bildästhetik sowie zu einer veränderten Bild-Betrachter-Relation. Die Untersuchung zielt darauf ab, aussagekräftige Argumente für diese These aufzuzeigen. Die wachsenden Fähigkeiten des Computers, Bilder zu modifizieren oder Illusionsbilder hervorzubringen, führt zudem zur zentralen Fragestellung: Wie realistisch sind computergenerierte Kunstwelten im Hinblick auf historische werkzeuggestützte Bildkonzepte? Besonders die bildästhetische Untersuchung will dazu eine Basis schaffen.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	7
1. Einleitung.....	13
1.1 Ausgangspunkt und Forschungszusammenhang.....	13
1.2 Zielsetzung und Methode	16
1.3 Begriffsklärung: Das digitale Bild und digitale Ästhetik.....	19
1.4 Auswahlkriterien für die zu Grunde gelegten Bildbeispiele	20
1.5 Bildquellen: Screenshots	21
2. BILDRÄUME: VORBILDER	25
2.1.1 Vorbemerkung zum Rundumblick: Dreidimensionalität im Computerspiel.....	25
2.1.2 Inszenierte Höhlenräume	27
2.1.3 Bild und Raum.....	29
2.1.4 Panorama-Rotunden	31
2.1.5 Übergänge: Vom Panorama zum künstlichen Raum	35
2.1.6 Virtuelle Panoramen	37
2.1.7 Fotografische Digital-Panoramen.....	39
2.2 Bildemittierende und bildfixierende Verfahren.....	41
2.2.1 Bildmaschinen im Wandel.....	41
2.2.2 Schattenbilder	43
2.2.3 Laterna magica.....	45
2.2.4 Licht und Schatten in virtuellen Welten.....	48
2.2.5 Camera obscura	50
2.2.6 Camera lucida	51
2.2.7 Fotografie.....	52

2.3	Gefunden – Versuch einer Bild-Rekonstruktion.....	56
2.4	Das Foto im Film.....	59
2.5	Mechanische Rechenmaschinen als Grundbedingung für berechnete Bilder	60
3.	ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DIGITALER BILD-TECHNOLOGIEN.....	65
3.1	Hardware: Vorbemerkung	65
3.1.1	Elektronische Rechenmaschinen.....	66
3.1.2	Zur Geschichte der Home Computer.....	67
3.1.3	Atari Computer	69
3.1.4	Amiga Computer	71
3.1.5	Commodore/Amiga	72
3.1.6	Apple	73
3.1.7	Der Personal Computer	76
3.1.8	Datensichtgeräte	78
3.2	Die Universalmaschine Computer.....	80
3.2.1	Kennzeichen der Universalmaschine	80
3.2.2	Ausblicke und Alternativtechnologien.....	85
3.3	Spielkonsolen.....	87
3.4	Software.....	91
3.4.1	Das Grafische User Interface (GUI).....	92
3.4.2	Der Macintosh Desktop.....	96
3.4.3	Der Windows Desktop	97
3.4.4	Betriebssysteme von Microsoft.....	98
3.5	Weiche Werkzeuge.....	100
3.6	Nutzungs-Halbwertzeiten	103
3.7	Künstliche Intelligenz.....	105

4.	PARADIGMENWECHSEL: DAS UNENTDECKTE LAND	109
4.1	Virtuelles Neuland	109
4.2	Analog zu Digital.....	111
4.3	Am Anfang der digitalen Revolution	114
4.4	Informationsverfall: Zum Dilemma der Informationsspeicherung	118
4.5	Funktionswandel: Vom Analog- zum Digital-Künstler	121
4.6	Digitale Kunst.....	126
5.	DIMENSIONS WANDEL: VON DER FLÄCHE ZUM VIRTUELLEN RAUM	129
5.1	Geburtsstunde der Computergrafik	132
5.2	Das digitale Bild	134
5.3	Erzählkonzepte multimedialer Welten	139
5.4	Grafiksprung – Vom 2D- zum 3D-Design	143
5.5	Virtuelle Realität.....	150
5.6	Cyberspace.....	155
5.7	Cyborg	160
5.8	Rollentausch: Bodysampling.....	164
5.9	Bildwandel in der Kunst: Scheinbilder versus Scheinwelten.....	166
6.	ANGEWANDTE DIGITALE ÄSTHETIK: DAS COMPUTERSPIEL	171
6.1	Zur Geschichte des Computerspiels	172
6.2	Zur Ästhetik des digitalen Bildes am Beispiel des Computerspiels...	180
6.3.1	Bildästhetische Kategorie I: Der erste Spielscreen	183
6.3.2	Bildästhetische Kategorie II: Option-Screens	186
6.3.3	Genre Rennspiel I: Cockpitperspektive.....	190
6.3.4	Genre Rennspiel II: Außen-Perspektive	194
6.3.5	Bildästhetische Kategorie III: Innenräume.....	198

6.3.6	Bildästhetische Kategorie IV: Außenräume.....	203
6.3.7.1	Bildästhetische Kategorie V: Spielfiguren.....	208
6.3.7.2	Alternative Vergleichskriterien für die Spielfigur	212
6.4	Facial-Animation und Motion-Capturing.....	213
7.	COMPUTERSPIELE IM TEST.....	217
7.1	Die Genres des Spiels.....	218
7.2	Testkriterien in Fachzeitschriften.....	222
7.3	Design-Schnitzer	224
7.4	Kriterienkatalog parallel zur Installationsroutine.....	228
7.4.1	Das Setup.....	229
7.4.2	Spielstart – Das Intro	230
7.4.3	Spiel-Menü	231
7.4.4	Spielbeginn – das Gameplay	232
8.	DIGITALE ÄSTHETIK: BILDZUGANG UND REZEPTION.....	239
8.1	Zum Wandel der Ästhetik	239
8.2	Digitale Bildästhetik.....	243
8.3	Aistesis: Grundbedingungen des Bildzugangs.....	249
8.3.1	Zur Physiologie und Ästhetik der Wahrnehmung.....	251
8.3.2	Gedächtnis: neuronal codierte Bilder	255
8.3.3	Pathologische Wahrnehmungsstörungen und optische Täuschungen.....	257
8.3.4	Ästhetik des Sichtbaren und des Unsichtbaren	259
8.3.5	Brainchips: Prothesen zur erweiterten Wahrnehmung.....	263
8.3.6	Vision: synthetische neuronale Bilder.....	265

9.	MEDIALE WIRKSAMKEITEN	267
9.1.1	Parallel zur Realität: Die Simulation.....	267
9.1.2	Simulierte Welten	269
9.1.3	Vorlage und Abbild: Zum Mimesis-Effekt	274
9.2.1	Der Spieler ist im Spiel.....	277
9.2.2	Medienkritik: Suchtgefahr und Gewalt im Umgang mit dem Computer	280
9.2.3	Betrachter-Bild-Relation: Immersionskonzepte im Vergleich.....	283
9.2.4	Interaktionslose Immersionskonzepte	287
9.2.5	Defizite von Immersionen in simulierten Spielwelten	291
10.	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	293
10.1	Entwicklungsgeschichtliche Leitlinien zur technikgestützten Bildsichtbarkeit.....	293
10.2	Ausblick auf die Entwicklung des Computerspiels.....	299
10.3	Miniaturisierung: Computertechnologie von morgen	302
10.4	Nachwort zum Ausblick: Der gespielte Film	305
11.	ANHANG.....	311
11.1	Game Liste.....	311
11.2	Statistik zu Hardware und Telekommunikation	319
11.3	Statistik zu Online-Games	322
11.4	Abbildungsverzeichnis	324

12.	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....	327
12.1	Literaturverzeichnis.....	327
12.2	Zeitschriften.....	343
12.3	Internet-Quellen.....	346
12.4	Sonstige Internet-Quellen und Medien.....	348
12.5	Sonstige Medien.....	349

1. EINLEITUNG

1.1 Ausgangspunkt und Forschungszusammenhang

Bevor mir gegen Ende der 1980er Jahre selbst der Zugang zur digitalen Welt ermöglicht wurde, experimentierte ich im Rahmen meines Design-Studiums an der Fachhochschule Aachen im Zeitraum 1986-1988 mit fototechnischen Hilfsmitteln an Möglichkeiten zur Bildmodifikation. Zuerst nutzte ich optische Hilfsmittel wie Glasobjekte mit unterschiedlicher Opazität und Lichtbrechung beim Fotoprozess, dann Modifikationsmöglichkeiten während der Belichtung auf Fotopapier mit Softfiltern und chemischen Substanzen wie Pharmascher Aufheller. Im nächsten Schritt erstellte ich Collagen aus mehreren Motiven durch Mehrfachbelichtungen unter Zuhilfenahme von Schablonen. Der Schichtungsprozess im Umgang mit mehreren Motiven führte damals zu der Fragestellung, inwieweit sich dreidimensionale Aspekte mit der Fotografie vereinbaren lassen. Als Resultat fertigte ich einige Prototypen an, die ich „Fotokörper“ nannte. Es handelte sich dabei um eine mit dem Vergrößerungsgerät erzeugte Projektion auf vor geformtem Fotopapier mit Kegel-, radial gekrümmten oder kubischen Formen (vgl. Abb. 1). Da die Entwicklungsebene nicht flächig war, kamen durch die Reliefenergie der Fotokörper nach dem Belichtungsprozess verzerrte Fotomotive zum Vorschein.

Mit der digitalen Bildbearbeitung lassen sich heutzutage solche Modifikationen (Collage, Editierung von Alphakanälen) freilich wesentlich komfortabler erzeugen. Dieses Beispiel markiert hier den Übergang von analoger zu digitaler

Technologie und kündigt den Aufbruch in die dritte Dimension mit softwaregestützten angewandten oder freikünstlerischen Aufgaben an.⁴

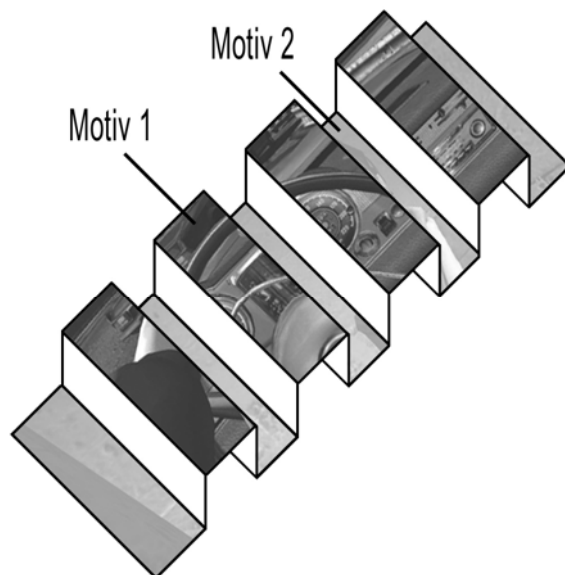


Abb. 1. Schema zu „Fotokörper“ (2fach-Belichtung).

Erste methodische Untersuchungen im Studium zur digitalen Grafiksoftware „Aldus Freehand 1.0/2.0“ (Vektorgrafik) richteten sich auf Wirkungsweisen in der typografischen Gestaltung. Die Analyse der Prozessbedingungen (1990) hat sehr deutlich gezeigt, wie überlegen das Desktop-Publishing gegenüber der klassisch reprotechnischen Produktion bereits war. Insbesondere waren die Minimierung der einzusetzenden Hilfsmittel und der gegenüber der klassischen Verfahrensweise entstandene Zeitvorteil festzustellen.

⁴ Der Schritt von zweidimensionalen Bildern, die Räumlichkeit vortäuschen, zu den dreidimensionalen Bildern, die virtuellen Räumen einen Zugang verschaffen, ist sicherlich ein unserer Sinn- und Orientierungsleistung entsprechender Schritt. Blickt man in die Kulturgeschichte zurück, findet man Vergleichbares im Wandel des Weltbildes. Die Vorstellung von der Erde als Scheibe konnte durch verfeinerte Berechnungs- und Erklärungsmodelle nicht mehr aufrecht gehalten werden. In der Folge kam es zu einem Weltbild, das für den Erdenball und die Himmelskörper eine dreidimensionale Form zu Grunde legte. Schließlich kommt es im Prozess einer Positionsbestimmung gewissermaßen zur Revidierung der Vorrangstellung unserer Erde im kosmischen Gefüge und zum Ausruf des heliozentrischen Weltbildes.

Mit dem Zuwachs an Gestaltungssoftware stiegen die Möglichkeiten zur Bildbearbeitung (Pixelgrafik). Untersucht wurde die Wirkungsweise der „Kai Power Tools“ (KPT)⁵ auf die Spannbreite der Gradienten und der durch die Modifikation ausgelösten Bildästhetik. Kryptische Benennungen in Form langer Listen (Textur) der Software Bryce 1.0 wurden interaktiv mit Beispielbildern aufbereitet, um im Prozess der Bildbearbeitung eine schnellere Auswahl einer Modifikation zu ermöglichen. Zugleich wurde die Erzeugung zufallsgenerierter Texturen untersucht.

Im Zeitraum 1995/96 hinterfragte ich in einer vergleichenden Untersuchung analoge malerisch-zeichnerische mit synthetisch-digitalen Strukturen im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit des Werkzeugs Computer zur digitalen Bildgestaltung. Im Ergebnis zeigte sich zwar eine anwachsende Simulationsfähigkeit von Zeichengeräten des Computers (Duktus, Charakteristik), der Einsatz klassischer Mal- und Zeichengeräte war dem Computer allerdings überlegen. Zu den Stärken des Computers zählte und zählt nach wie vor die große Palette an nachträglichen Bearbeitungsmöglichkeiten, die Erzeugung exakter stereometrischer Formen (maßstabgerechte Konstruktionen), die variable Kameraperspektive innerhalb dreidimensionaler Bildkonzepte sowie die Animationsfähigkeit von Objekten und sonstigen Arrangements.

Ende der 1990er Jahre kamen Untersuchungen zu 3D-Software hinzu, gefolgt von Anwendungen im Wirkungsfeld des E-Business. Etwa seit Mitte der 1990er Jahre verfolgte ich die Entwicklung des Computerspiels als ein Beispiel multimedialer, artifiziell motivierter Anwendungskonzepte mit dem Fokus auf die visuellen (Grafik), erzählerischen (Story, Dramaturgie) und interaktiven (Steuerung, Künstliche Intelligenz) Möglichkeiten.

Mein grundsätzlicher Ansatzpunkt richtet sich auf das Potential des Computers als Werkzeug zur Bildkreation und -projektion und die freigesetzten Formen bildlicher Sichtbarkeiten im Hinblick auf traditionalistische Konzepte.

⁵ Die Kai Power Tools sind so genannte „Plug-Ins“, die die Leistungserweiterung einer Software bewirken. Sie kommen beispielsweise in Grafikbüros bei der Verwendung von Bildbearbeitungssoftware wie Adobe Photoshop zur Anwendung. Plug-Ins werden auch mit 3D-Software genutzt.

1.2 Zielsetzung und Methode

Es lässt sich nachweisen, dass zwar viele Untersuchungen zur Medientechnologie, -entwicklung und -ästhetik vorliegen, aber nur wenige, die einen entwicklungsgeschichtlichen Leitfaden des digitalen Bildes am Beispiel des Computerspiels aufzeigen.⁶ Die bedeutenden Arbeiten im deutschsprachigen Raum von Claus Pias⁷, Konrad Lischka⁸, Mathias Mertens und Tobias O. Meißner⁹ zu den Computerspielwelten sollen mit der vorliegenden Arbeit fokussierend auf historische Immersionsmedien und die Entwicklungsgeschichte des digitalen Bildes mit seiner nunmehr über 20 Jahre währenden Geschichte weiter ausgebaut werden.¹⁰ Die meinem Forschungsvorhaben zu Grunde liegende Arbeitshypothese, dass mit dem Computerspiel parallel zur Technologie-Entwicklung ein Weg digitaler Bildlichkeit mit mimetischen¹¹ und auf Simulation ausgerichtete Zielsetzungen vorangetrieben wird, führt zu der Notwendigkeit, historische Aspekte aufzuarbeiten, um die Position und Bedeutung des digitalen Bildes am Beispiel des Computerspiels anschaulich in einen wissenschaftlichen Kontext stellen zu können. Die daraus erwachsene Zielsetzung, Vorbilder und Immersionskonzepte sowie Technologien, Werkzeuge und Maschinen zur Bildgenerierung – besonders die Hardwareentwicklungen – zu untersuchen, hat in der vorliegenden Ar-

⁶ Die Kunsthistorikerin Karin Guminski hat mit ihrer Arbeit einen solchen Leitfaden für das freikünstlerische digitale statische Bild verfasst. Vgl. KARIN GUMINSKI: *Kunst am Computer. Ästhetik, Bildtheorie und Praxis des Computerbildes*. Berlin: Reimer 2002. Guminski lehrt an der Ludwig-Maximilians-Universität in München an der Fakultät für Geschichts- und Kunstwissenschaften.

⁷ CLAUS PIAS: *Computer Spiel Welten*. München: Sequenzia 2002.

⁸ KONRAD LISCHKA: *Spielplatz Computer. Kultur, Geschichte und Ästhetik des Computerspiels*. Hannover: Heinz Heise GmbH & Co KG 2002.

⁹ MATHIAS MERTENS / TOBIAS O. MEISSNER: *Wir waren Space Invaders. Geschichten von Computerspielen*. Frankfurt a. M.: Eichborn 2002.

¹⁰ Immersion (lat.) = Eintauchung. In der Virtuellen Realität beschreibt die Immersion den Prozess, der durch den Gebrauch von Head-mounted-displays und am Körper angebrachten Sensoren den Benutzer in eine illusionäre, computergenerierte Welt versetzt. Vgl. *The cyberspace lexicon. An illustrated dictionary of terms from multimedia to virtual reality*. London: Phaidon Press Limited 1994 (Reprint 1995), S. 104.

¹¹ Mimesis bezeichnet die Darstellung der Natur im Bereich der Kunst (Platon, Aristoteles). Vgl. *Duden. Fremdwörterbuch*. Bibliografisches Institut Mannheim / Wien / Zürich: Dudenverlag³ 1974, S. 465.

beit dem historischen Blick eine umfangreiche Grundlagen bildende Dimension vermittelt. Die sich extrem schnell entwickelnde Hard- und Software stellt zugleich die Anforderung, Basisarbeit zu leisten und sich nicht auf das fragile oder nur temporär gültige Gleis des Medienturms zu begeben.

Aus den Zielsetzungen hat sich zusammengefasst folgende Gliederung ergeben: nach der Einleitung (1) wird in das Kapitel (2) *Bildräume: Vorbilder* übergeleitet. Hier werden Bild-Raum-Konzepte früher Bildartefakte wie die Höhlenmalerei und das Immersionsmedium Panorama, Hilfswerkzeuge zur Bilderzeugung sowie die mechanischen Rechenmaschinen als Vorstufe zur Entwicklung des Computers untersucht. Zugleich wird nach Verbindungen und Wechselwirkungen zwischen alten und neuen Bildkonzepten gefragt. Das Kapitel (3) *Zur Entwicklungsgeschichte digitaler Bild-Technologien* nimmt die Hardware im Hinblick auf ihre Eignung als Spender digitaler Bilder, Spielplattform und -konsole in den Fokus; die Software der Betriebssysteme Windows und Macintosh wird auf ihre Bild konstituierenden grafischen User-Interfaces hin untersucht, sowie Grundsätzliches zum Verfall der Software und Information angemerkt; Ausführungen zur Künstlichen Intelligenz (K.I.) verweisen auf die Bedeutung der K.I. für die Interaktivität im Computerspiel. Das Kapitel (4) *Paradigmenwechsel: Das unentdeckte Land* untersucht Ausgangspunkte und Folgewirkungen digitaler Technologie am Beispiel der Umstellung analoger auf digitale Prozesse mit dem Schwerpunkt auf die sich zunehmend ausbildenden künstlichen virtuellen Ersatzräume, sich verändernde Berufsprofile in der Kreation und auf die zu gewonnenen Potentiale digitaler Technologie für die Kunst. Kapitel (5) *Dimensionswandel: Von der Fläche zum virtuellen Raum* betrachtet im Rückblick die Geschichte der Computergrafik und Kennzeichen des digitalen Bildes sowie den Ausbau des virtuellen Raumes mit dem bedeutenden Schritt von zweidimensionalen Grafiken in die dritte Dimension. Zudem wird auf das innovative Erzählkonzept des Spiels verwiesen. Die Kunstfigur in Literatur, Film und Computerspiel entwickelt sich im digitalen Zeitalter nominell zum Cyborg oder zu den Spieler repräsentierenden Alter Ego und virtuellen Idolen, wie hier dargelegt wird. Das Kapitel (6) *Angewandte digitale Ästhetik: Das Computerspiel* fasst einige Meilensteine der Geschichte des Spiels zusammen. Einige Spielkategorien mit Innen- und Außenansichten der Computerspielwelten

dienen der bildästhetischen Untersuchung, sie geben Aufschluss über die Bildgeschichte des Spiels mit dem deutlichen Akzent einer immer komplexer werdenden veristischen Bildgrafik. Die Bildbeispiele zielen darauf ab, wesentliche Argumente für meine Ausgangsthese (anwachsende Bedeutung der Mimesis und Simulation für das Computerspiel) aufzuwerfen. Der Blick auf die Spielfigur und Animation verweist auf die anwachsende Bedeutung digitaler Technologie auf das Medium Film. Kapitel (7) *Computerspiele im Test* zeigt die vielfältigen Spielgenres auf; zudem wird der Versuch unternommen, die Kriterien einer Qualifizierung des Computerspiels zu analysieren und Leitlinien für die Entfaltung des Bildes im Computerspiel parallel zur Installationsroutine aufzuzeigen. Kapitel (8) *Digitale Ästhetik: Bildzugang und Rezeption* hinterfragt eingangs die Entwicklung der Ästhetik als philosophische Disziplin und den Wandel zum Begriff der Ästhetik; Ausführungen zum Prozess der Wahrnehmung im Hinblick auf die Rezeption natürlicher oder virtuell generierter Sichtbarkeit weisen im Ansatz auf einen erkenntnistheoretischen Diskurs hin, der aber mit dieser Arbeit nicht ausgebreitet werden konnte. Schließlich wendet sich das Kapitel (9) *Mediale Wirksamkeiten* an die Potentiale der Simulation und die intendierte Implementierung des Benutzers in das Computerspiel; punktuell wird auf die Diskussion zum Thema der Auswirkung von Gewaltdarstellung (Ego-Shooter) und weitere Folgewirkungen verwiesen. Schließlich wird am Beispiel des Computerspiels der Immersionsgrad untersucht und Differenzen in der Rezeption zum historischen Immersionskonzept des Panoramas oder zur Virtuellen Realität werden aufgezeigt. Die Zusammenfassung und der Ausblick (10) richten den Blick auf die Entwicklungsgeschichte technik- und werkzeuggestützter Bildsichtbarkeit, auf die Weiterentwicklung des Computers und des Mediums Computerspiel sowie insbesondere auf die zunehmende Kollaboration der Medien Film und Computerspiel. Gerade die Möglichkeiten der Bildgestaltung und Performance führen das Medium Computerspiel an das Medium Film immer näher heran. Der Computerspieler, der Formen seiner Repräsentation im Spiel über die Wahl des Avatars¹² variieren kann, erhält mit dem Medium neue Ausdrucksmöglichkeiten.

¹² Dieser Begriff ist dem Buddhismus entlehnt und bedeutet „Götter, die unter Menschen leben.“ Vgl. dazu: BIRGIT RICHARD / JUTTA ZAREMBA: *Tough Raider Posthumanes Idol und Bodysampling: Lara Croft*. Im Internet:

Die überragende Digital-Technik erlaubt mit dem Computerspiel Inszenierungen, die das Medium Film nicht ermöglicht und beide Medien miteinander konkurrieren lässt. In der Rezeption des Films ist der Betrachter „Voyeur“, im Computerspiel wird der Spieler zum „Akteur“, er reift zum Protagonisten heran. Filme werden zu Computerspielen, Spiele werden zu Filmen.

1.3 Begriffsklärung: Das digitale Bild und digitale Ästhetik

Die Technologie des Computers setzt eine große Palette zugängiger Sichtbarkeit frei. Dies beginnt mit dem Hochfahren eines Computers, der sich anschließenden Arbeit an einem Monitor und geht beispielsweise weiter über Informationsabruf (Internet, lokale Festplatte, Netzwerk), Editierung von Daten (Scan, Bearbeitung, Generierung) über die Ausgabe von Daten (Ausdruck, Belichtung) bis zur Speicherung und Portierung von Daten (Speichermedien, LAN, WAN). Zu einer Grobklassifizierung des Erscheinens digitaler Bilder zählen beispielsweise das Print- oder Webdesign, das E-Learning, Infotainment, AV-Konzepte, multimediale Konzepte wie das Computerspiel in der Unterhaltungswelt oder auch die Medienkunst.

Der breit gefächerte Kanon macht deutlich, dass eine Untersuchung zum digitalen Bild deutliche Eingrenzungen erfordert. In meinen bildästhetischen Untersuchungen geht es primär um die auf dem Computermonitor erscheinenden digitalen Bilder des Computerspiels. Diese erscheinen während des betriebenen Spiels, stammen zumeist aus einem simulierten dreidimensionalen dynamischen Raum. Es stellt sich hier die Frage, ob man hier richtigerweise von einem Bild sprechen kann oder besser von einer Bildwelt sprechen sollte. Ein Ausschnitt aus der digitalen Welt entsteht beispielsweise mit dem Anfertigen eines Bildschirmfotos (Screenshot) und führt zu einem statischen digitalen Bild. In meinen Ausführungen gebrauche ich den Begriff des digitalen Bildes für die Screenshots.

<http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaeed/indexweb/mv/te/laraneu.htm>. Birgit Richard lehrt am Institut für Kunstpädagogik der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main. Als Avatar wird in der vorliegenden Arbeit die künstliche Figur im Computerspiel bezeichnet.

Den Begriff der digitalen Bildwelt benutze ich für Zusammenhänge mit den interaktiven dreidimensionalen Strukturen des Computerspiels.

Meine Untersuchungen zum digitalen Bild zielen darauf ab, Kennzeichen und besondere Merkmale dieser Bildform vor allem am Beispiel des Computerspiels mit seinen zunehmend perfekten Simulationswelten herauszuarbeiten und darzustellen, was das Potential einer digitalen Ästhetik ausmacht.

Gegenüber einem zweidimensionalen statischen Bild sind für einen Zugang zum digitalen Bild einige Handlungsschritte erforderlich. Die Bildrezeption ist gekoppelt an eine technische Navigation (Hardware, Programmierung, Interaktion) und die dadurch ermöglichte und freigesetzte Bild-, Audio- und Interaktionsperformance. Mediale Reize richten sich im Gefüge des bilddynamischen Prozesses besonders auf die sinnliche Wahrnehmung. Will man eine Reihenfolge derjenigen Grundbedingungen aufzeigen, die eine digitale Ästhetik freisetzen, dann sind zuerst der Bildverursacher (Programmierer, Gestalter, Künstler), das Bildmedium (Hardware, insbesondere der Monitor) und der Wahrnehmungsprozess des Rezipienten zu benennen. Zur Klärung des Begriffs der Ästhetik soll grundsätzlich untersucht werden, in welchem Zusammenhang sie im geschichtlichen Kontext gestanden hat und welche neue Position die Ästhetik für gegenwärtige mediale Bildsichtbarkeiten und Bild tragende Konzepte (Medienkunst, Computerspiel) einnimmt.

1.4 Auswahlkriterien für die zu Grunde gelegten Bildbeispiele

Die zu Grunde gelegten Bildbeispiele, die besonders im Kapitel (6) *Angewandte digitale Ästhetik: Das Computerspiel* herangezogen werden, stammen von Screenshots aus Computerspielen. Der Pool von etwa 1700 Bildquellen setzt sich aus eigenen Beständen, aus Leih- und Demoversionen, aus digitalen CD-Archiven einiger Computerfachzeitschriften sowie aus Internetquellen zusammen. Die Auswahl richtet sich insbesondere an die Spielgenres Adventure, 3D-Shooter und Racing-Games, die unter dem Betriebssystem Windows eingesetzt werden können; mit der Selektion wird angestrebt, signifikante Merkmale in den Entwicklungsschritten der Grafikentwicklung aufzuzeigen. Das Aufzeigen einer

lückenlosen Jahresreihe wie für Rennspiele oder andere Genres wäre sicherlich ideal gewesen, ließ sich aber nicht realisieren. Zum Teil erscheinen Spiele nicht im Jahresrhythmus oder die jeweilige Quelle stand mir als spielbare Version nicht zur Verfügung, so dass entsprechende Konzessionen eingegangen werden mussten. Die Markierung von Grundtendenzen ist davon jedoch nicht betroffen. Viele der Beispiele stehen mir als Spielversion zur Verfügung, so dass neben der Begutachtung des digitalen Bildes auch eine Beurteilung des Gameplays mit den Erscheinungen und Wirkungsweisen der interaktiven simulierten Welt möglich ist.

1.5 Bildquellen: Screenshots

Der Screenshot ist ein eingefrorenes Bild. Vergleichbar mit der Fotografie friert dieser Bildschirmabdruck den „virtuellen Referenten“ in der filmähnlichen Zeitlichkeitsstruktur des Spiels ein. Oftmals wird je nach eingesetztem „Screengraber“ – einem Werkzeug für die Generierung von Bildschirmfotos – sogar das typische Klickgeräusch wie beim Auslösen eines Fotos simuliert. Das erzeugte digitale Bild verhilft zur Analyse der Bildlichkeit, erlaubt aber keine Aussagen zum Potential der Interaktivität, zur Animation, zum Soundkonzept oder zur Spielperformance. Diese Aspekte müssen gesondert begutachtet und beurteilt werden, machen also das persönliche Spielen, das Gameplay, erforderlich.

Die meiner Analyse zu Grunde liegenden Screenshots stammen aus Demo-, Test- und Verleihversionen sowie aus meinem eigenen Bestand an Computerspielen. Ergänzend sind, wie in der Einleitung bereits vermerkt, digitale Bilddaten aus einigen Fachzeitschriften (Beilagen CD-ROM oder DVD) und aus dem Internet¹³ hinzugekommen. Betrachtet man Bilddaten dieser Datenbank, fallen

¹³ Vgl. im Internet: <http://www.gamescreenshots.com/search.asp> sowie <http://www.3dgamers.com/screenshots/>. Hier ist anzumerken, dass viele Online-Bildbeispiele nicht exakt datiert sind. Zudem lassen sich unterschiedliche Datierungen wie beispielsweise beim Spiel „Tomb Raider V: The Chronicles“ (2000 oder 2001) in Internetquellen feststellen, so dass die Angaben zu Spieldatierungen, sofern Spiele mir nicht als Original vorliegen, vorbehaltlich anzusehen sind. Informationen zu meiner Sammlung finden sich im Anhang der Arbeit.

zuerst formale Differenzen wie variierende Größe und Bildqualität auf, die einen objektiven Vergleich erschweren. Unterschiedliche Bildschirmauflösungen und Bildkomprimierungsmodi der individuellen Computerkonfigurationen beim Speichern der digitalen Daten sind hierfür verantwortlich. Die Entscheidung, eine spezielle Spielszene des Computerspiels mit einem Screenshot festzuhalten, ist als subjektiv einzustufen, auch wenn das Bemühen festzustellen ist, einen spiel- und genretypischen Screenshot zu erstellen. Bei einer Flugsimulation taucht sicherlich ein Flugzeug, ein Cockpit oder eine Ansicht aus einer Flugzeugperspektive auf eine (Wolken-)Landschaft auf oder zeigt Personen bei der Steuerung des Fluggerätes. Theoretisch sind nahezu unbegrenzt viele verschiedene Screenshots aus der mittlerweile vergleichsweise filmähnlichen Struktur des Spiels denkbar, besonders aus Spielen mit freier Bewegungsmöglichkeit, also mit horizontalem und vertikalem Schwenk in einer virtuellen 360°-Umgebung. Variable Kameraperspektiven (First- oder Third-Person-View) bilden einen weiteren subjektiven Aspekt bei der Auswahl von Screenshots – Beispiel Autorennen: Häufig kann man in der Spielsteuerung die Perspektive wechseln. Man blickt aus dem Inneren des Fahrzeugs oder von außen, wobei hier die Kameraperspektive aus verschiedenen Distanzen variiert werden kann (bis zur Vogelperspektive).

Wo mir lediglich ein nicht von mir erzeugter Screenshot zur Verfügung stand (z.B. aus dem Internet), konnte ich zum Teil kaum Aussagen über das Genre des Spieles treffen, es sei denn, ein Spielname machte eine Kennung eindeutig, z.B. „Test Drive“ (Genre = Rennspiel). Die Angaben in meiner „Game Liste“ im Anhang sind also als Vorschläge aufzufassen.

Die zu Grunde liegenden Bildmaterialien stammen überwiegend aus der Welt der PC-Spiele, insbesondere derjenigen, die unter dem Betriebssystem Windows zum Einsatz kommen. Die meisten Beispiele zählen zu meinem eigenen Bestand, schließlich ist es unabdingbar, eine Spielwelt selbst zu betreten, um die vielen Eindrücke, die neben der bildnerischen Sichtbarkeit stehen (Interaktionen, Geräusche, prozessuale Konnotationen), für eine Untersuchung zusammenzustellen. Tobias O. Meißner macht zu Recht darauf aufmerksam, dass eine Rezension eines Spiels das vollständige Durchspielen – dies kann je nach Spiel bis zu 100 Stunden dauern – erfordert. Schließlich ist auch bei einer Film-

rezension zu erwarten, dass der Film vollständig zu Grunde gelegt wird.¹⁴ Zwangsläufig bilden Screenshots aus Zeiten vor dem ersten IBM-kompatiblen PC (etwa vor 1981), wie die aus Atari, Commodore und anderen Spiel- und Videoplattformen resultierenden Bildbelege, Ausnahmen, verhelfen aber zur Darlegung und zum Aufbau einer umfangreichen Entwicklungsgeschichte des digitalen Bildes im Computerspiel. Da Screenshots mit einer Auflösung von 72 dpi aufgenommen werden, ist eine Eignung als Druckdatei nur mit Einschränkungen möglich. Besonders mit alten Beispielen sind daher Einbußen in der Bildschärfe, im Bildkontrast und in der Farbstimmigkeit in Kauf zu nehmen, sei hier zu den Abbildungen kommentiert.

¹⁴ Vgl. *Games Odyssey*. Dokumentarreihe von Carsten Walter. 3 Sat (im Auftrag des ZDF, 2002), ausgestrahlt am 02.02.2003 (21:00-21:30), 03.02.2003 (21:00-22:00). Teil 1: Ins Universum der digitalen Spiele. Teil 2: Künstliche Abenteuer. Teil 3: Kunstwerk Computerspiel. Teil 4: Simulierte Welten. In den Interviews kommen zu Wort: Lucien King (Kurator „Game On“, London), Carsten Walter (Autor, Regisseur), Henry Jenkins (MIT), Claus Pias (Medienhistoriker), Konrad Lischka (Journalist), Tobias O. Meißner (Schriftsteller), Bazon Brock (Ästhetik), Siegfried Zielinski (Kunst- und Medienhochschule Köln), Mathias Mertens (Medienwissenschaftler), Peter Molyneux (Spiele designer), Sven Stillich (Computer-Ressort „Stern“), Tobias Jachmann (Spielmaschinen-Sammler), Ernest W. Adams (Game Consultant), Stefan Freundorfer (Chef-Redakteur „Maniac“), Miltos Manetas (Künstler), Tobias Bernstrup (Künstler).

[G A M E I N F O]



Beschreibung zum Spiel „Tomb Raider“

„Auf der Suche nach einem geheimnisvollen Artefakt führen Sie die Abenteurerin Lara Croft durch die vielleicht faszinierendsten 3D-Welten, die es je auf ihrem Bildschirm zu sehen gab. Mit einer unglaublichen Akrobatik bewegt sich Lara völlig frei durch gigantische, mit Fallen gespickte Höhlen, Tempelanlagen und Tunnelsysteme. Die intelligente Kameraführung setzt Laras Aktionen aus vier verschiedenen Perspektiven immer optimal in Szene. In Tomb Raider verschmelzen Adventure, Rätsel und Action zu einem atemberaubenden 3D-Spektakel!¹⁵

¹⁵ Der Einschub der „Game Info’s“ vermittelt Informationen über das Spielkonzept mit seinen Aufgaben und Anforderungen. Werbewirksam sind in den Beilagemedien zu den Spielzeitschriften neben den Demoversionen häufig auch Movies als Vorankündigung neuer Spiele, die einige Minuten aus dem Gameplay zeigen. Vgl. hier das Booklet und die Verpackung des Spiels „Tomb Raider“ (Eidos Interactive Limited 1996).

2. BILDRÄUME: VORBILDER

2.1.1 Vorbemerkung zum Rundumblick: Dreidimensionalität im Computerspiel

„Flüssige, komplett in Echtzeit berechnete 3D-Grafik“¹⁶; oder „Unterhalten Sie sich mit den 3D-Charakteren in nie gesehener Qualität [...] nutzen Sie die 360-Grad-Panorama-Ansicht [...]“¹⁷

Das Design heutiger Computerspiele ist von dreidimensionalen Spielwelten¹⁸ dominiert. Attribute zur Beschreibung neuer Computerspiele verwenden den oben angeführten Qualitätsanspruch des erfolgreichen ersten Teils des Abenteuerspiels „Tomb Raider“ kaum noch, da das freie Bewegen in simulierten Räumen zu einem Standard der meisten Computerspiele und -genres gehört.

Mit den aufgeführten Spieltiteln möchte ich auf die Aspekte der Zeitlichkeit (Echtzeit), der Geschwindigkeit (flüssige Bewegung), der Raumsimulation (3D-Grafik), der neuen Seherfahrung (nie gesehene Qualität) und der Panorama-Ansicht verweisen, welche als wesentliche Themen noch genauer medienästhetisch untersucht werden. Im Bereich der Computerspiele ist eine enorme Weiterentwicklung der konzeptionellen, sensorischen und visuellen Möglichkeiten zu konstatieren. „Mit der Doom 3-Engine gibt *id Software* [Hervorhebung – A.K.]

¹⁶ Computerspiel „Tomb Raider“ (Eidos Interactive, 1996). Diese Beschreibung entnehme ich der Verpackung dieses Spiels.

¹⁷ Computerspiel „Dracula Resurrection“ (Wanadoo Edition, 1999).

¹⁸ Vgl. den Beitrag zum Aufkommen des 3D-Designs bei Strategiespielen. *Generationswechsel. Command & Conquer Generals*. In: GameStar. 10/2002, S. 74; vgl. zur Entwicklung von 3D-Grafikkarten: PETRA SCHMITZ: *5 Jahre spielen mit GameStar. 2000: 3D-Revolution*. EBD., S. 56 f. Vgl. auch Kap. 5.4, Grafiksprung – Vom 2D-Design zum 3D-Design.

einen ersten Ausblick auf die nächste Generation der 3D-Grafik, die zukünftig mit noch viel imposanteren Bildeffekten aufwarten wird [...].“¹⁹

Man kann auf eine lange Entwicklung der Bilderscheinungen zurückblicken, bevor das digitale Bild kommt. In der konventionellen und artifiziellen Bildentwicklung zeigen sich grundsätzlich zwei Strömungen: Die Bildhervorbringung durch den Künstler oder durch den sonstigen Nutzer, der mechanische, optische, technische, elektronische oder digitale Hilfsmittel verwendet. Der Computer, der auf Grund seiner Leistungsvielfalt als Universalmaschine bezeichnet wird, erlaubt ein Fortführen alter Bildkonzeptionen wie beispielsweise das Aufgreifen des Rundumblickens in virtuellen Spielwelten oder die Verarbeitung von Fotografien zu virtuellen Panoramen. Der Rechner ermöglicht eine Medienfusion, z.B. eine Kollektion und Kombination verschiedener kommunikativer Informationen (Bild, Zeichen, Schrift, Text, Film, Foto, Animation, Ton), die aus aktuellem oder historischem Kontext stammen. Ich stimme in diesem Zusammenhang der These Oliver Graus zu: „Neue Medien machen alte nicht obsolet, sie weisen ihnen andere Systemplätze zu.“²⁰ Die folgende Untersuchung will die Verbindung zwischen traditionellen und gegenwärtigen Bilder Erscheinungen auf die Zusammenhänge bildlicher Manifestationen und räumlicher Gegebenheiten oder Bedingungen prüfen. Zugleich zielen die Ausführungen zur Entwicklungsgeschichte des Bildes darauf ab, meine These zu festigen, dass sich traditionelle Bild-Raum-Konzepte mit den neuen Medien, insbesondere mit dem Computerspiel, fortführen lassen.

¹⁹ *Das große Duell der 3D-Engines. UT 2003 vs. Doom.* In: GameStar. 10/2002, S. 23. „3D-Engine“ oder zu deutsch „3D-Maschine“ bedeutet die Sammlung von Algorithmen zur möglichst schnellen (Echtzeit-)Berechnung von 3D-Grafiken. Vgl. *Der Brockhaus. Computer und Informationstechnologie. Hardware, Software, Multimedia, Internet, Telekommunikation.* Mannheim / Leipzig: F. A. Brockhaus 2003, S. 13.

²⁰ OLIVER GRAU: *Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart. Visuelle Strategien.* Berlin: Reimer 1999. S. 18. Grau arbeitet seit 1998 am Kunsthistorischen Seminar der Humboldt-Universität zu Berlin.

2.1.2 Inszenierte Höhlenräume

Mit einem Rückblick in die Kunst- und Kulturgeschichte sollen einige bekannte Erscheinungsformen des „Bildes im Raum“ aufgegriffen werden. Entwicklungsbewegungen vom 2D- zum 3D-Design werden besonders am Beispiel des Computerspiels deutlich. Das digitale Bild mit seinen simulierten Räumen reiht sich, wie hier herausgestellt werden soll, in eine lange Geschichte des Bildes ein.

Künstlerische Arbeiten aus der Epoche des Jungpaläolithikums (Magdalénien, um 20.000 bis 10.000 v. Chr.) wie die bekannten Tierdarstellungen in den Höhlen von Altamira und Lascaux²¹ legen in der detaillierten Darstellung frühes Zeugnis von der erlebten oder spirituell wahrgenommenen Umwelt ab. Diese Bilder wurden auf die natürlich geformte Felswand oder Felsdecke aufgebracht. Sie erstrecken sich dabei zum Teil über beachtliche Flächen. Eine Übersicht über bekannte Fundorte mit Felsenkunst, die in nahezu allen Kontinenten anzutreffen sind, findet sich bei Emmanuel Anati²². Georges Bataille erläutert seine Überlegungen zur Herstellung und Werkzeugnutzung dieser Wandmalereien: „Die Menschen der Rentierzeit, insbesondere diejenigen von Lascaux, haben sich außerdem mit Sicherheit desselben Verfahrens bedient wie noch die Australier unserer Tage, das darin besteht, ein Farbpulver durch einen Röhrenknochen zu blasen (man denke nur an die heutige Spritzpistole). Auf diese Weise sind die Handabdrücke [...] entstanden, die in fast allen Grotten sich zahlreich vorfinden: es wurde die Hand flach auf die Wand gelegt und die Farbe ringsum darüber geblasen.“²³ Zum Wandel der Werkzeuge sei an dieser Stelle angemerkt, dass die

²¹ Vgl. *Die Kunst der Vorzeit*. In: *Illustrierte Kunstgeschichte der Welt*. Bonn: Verlag des Borromäusvereins 1977, S. 9-12, besonders Abb. S. 13, sowie als Beispiel für die Höhle von Altamira, Spanien, S. 12; den Wandel von bildlichen Darstellungen beschreibt Steve Caplin am Beispiel der Höhlenmalereien in der Chauvet-Höhle in der Ardèche. Vgl. dazu STEVE CAPLIN / ALASTAIR CAMPBELL: *Icon Design. Professionelle Gestaltung von Computer-Icons*. München: Stiebner 2001, S.12 f.

²² EMMANUEL ANATI: *Höhlenmalerei*. Düsseldorf und Zürich: Patmos 1997, bes. die geografische Grafik zu Fundstellen, S. 36 f.

²³ GEORGES BATAILLE: *Die Vorgeschichte der Malerei. Lascaux oder die Geburt der Kunst*. Übersetzt von Karl Georg Hemmerich. Genf: Skira 1955, S. 139. Vgl. die Abbildung einer Hand in der Höhle von Pech-Merle bei Cabrerets, Frankreich. In: *Illustrierte Kunstgeschichte der Welt* (wie Anm. 21), S. 11. Zur Sprühtechnik in Altamira finden sich detaillierte Beschreibungen auch bei MATILDE MÚZQUIZ PÉREZ-SEOANE: *Die Malerei von Altamira – Tech-*

virtuelle Sprühpistole ein häufig benutztes gegenwärtiges „Tool“²⁴ in der digitalen Bildgestaltung ist. Sprühstärke und Körnigkeit der Oberfläche (Papier, Leinwand) lassen sich gewissermaßen virtuell regulieren. Dubois vergleicht den Händedruck in den Höhlen von Lascaux mit einem Fotogramm: „Hier zählen nur zwei Prinzipien: die Ablagerung des Gegenstandes auf dem Bildträger und die Projektion eines Lichtes, das den vom Gegenstand bedeckten Teil des Bildträgers unberührt lässt.“²⁵

Auf den Betrachter hatten die Höhlenbilder im tageslichtfernen Ambiente sicherlich eine besondere Wirkung. Die Bilder erstreckten sich über die Wand- und Deckenbereiche der Höhle. Die künstlichen Lichtquellen – Feuerstellen, Lampen oder kleine Handfackeln – haben mit dem Flackern der Flammen den Tiermotiven eine gestärkte Beweglichkeit vermittelt, wie Matilde Múzquiz Pérez-Seoane für die Malereien in Altamira feststellt: „Das flackernde Licht erweckt den Fels zum Leben; in den unruhigen Schatten des Felsreliefs tauchen plötzlich Figuren auf, und die Darstellungen scheinen sich zu bewegen.“²⁶ Licht- und Schattenspiel schaffen einen atmosphärischen Raum. Wie sich später noch zeigen wird, sind moderne Computerspiele darum bemüht, den Spieler in ein intensiv zu erlebendes Simulationsgebilde, z.B. den simulierten Raum, hineinzuversetzen. Besonders beliebt sind nach wie vor Spiele, die den Spieler in spärlich beleuchtete Räume und unheimliche Umgebungen wie „Keller und Verliese“ (Dungeon & Dragon Spiele) versetzen. Wie das Vordringen in eine dunkle Höhle muss sich der Spieler visuelle Zusammenhänge im Prozess seiner sinnlichen Wahrnehmung erst selbst verdeutlichen. Er wird Entdecker des ihm technisch dargebotenen virtuellen Raumes.

Auf das Zusammenspiel von Malerei und Sichtbarkeit verweist Merleau-Ponty: „In welcher Zivilisation eine Malerei immer entsteht, von welchen Zeremonien sie auch immer umgeben ist, selbst wenn sie für etwas anderes bestimmt

nik und Ausführung, Künstler und Entwurf. In: Antonio Beltrán u.a.: Altamira. Sigmaringen: Thorbecke 1998.

²⁴ Der Begriff „Tool“ wird als Synonym für Werkzeug oder Software-Programm gebraucht; solche „Tools“ erleichtern oder erweitern den Umgang mit digitaler Software.

²⁵ PHILIPPE DUBOIS: *Der fotografische Akt. Versuch über ein theoretisches Dispositiv.* Mit einem Vorwort hrsg. von Herta Wolf. Amsterdam / Dresden: Verlag der Kunst 1998, S. 116.

²⁶ MÚZQUIZ PÉREZ-SEOANE: Die Malerei von Altamira (wie Anm. 23), S. 69.

scheint, sei sie reine Malerei oder nicht figürlich oder gegenstandslose Malerei – seit Lascaux bis zum heutigen Tage zelebriert sie kein anderes Rätsel als das der Sichtbarkeit.“²⁷ Bataille äußert sich 1950 zu den Höhlenbildern von Lascaux: „Ich betone den Überraschungsmoment, der unseren Eindruck kennzeichnet. Diese außergewöhnliche Höhle muss jeden bestürzen, der sie entdeckt, so gewiss als sie jeden Wunderglauben bestärkt, der in der Kunst so gut als in der Leidenschaft die bewegende Kraft ist. [...]“²⁸ Der inszenierte Raum konstituiert sich durch die morphologischen Merkmale des Raumes und des Sichtbarwerdens der Bildmotive durch den Lichtschein einer Feuerquelle. In den heutigen Computer-Spielwelten korrespondieren virtuelle Raumkonstruktionen, texturummantelt²⁹, mit elektromagnetischen Lichtstrahlen, die ein Bildgefüge rendern und am Bildschirm auftauchen lassen, um den Spieler zum Eintauchen in das virtuelle, atmosphärische Ambiente einzuladen.

2.1.3 Bild und Raum

Bereits die ägyptische Kultur brachte neben kolossaler Architektur und Skulptur (reale dreidimensionale Formen) Wandmalereien mit illusionistischen Motiven auf, die sich durch einen hohen erzählerischen Bildwert auszeichnen. „Die Bil-

²⁷ MAURICE MERLAU-PONTY: *Das Auge und der Geist. Philosophische Essays*. Hrsg. u. übersetzt von Hans Werner Arndt. Hamburg: Meiner 1984, S. 19 (Original: *L’œil et l’esprit*. Paris: Editions Gallimard 1964).

²⁸ GEORGES BATAILLE: *Die Höhlenbilder von Lascaux* (1950), Genf / Stuttgart 1983, S. 15. Zitiert nach: HUBERTUS VON AMELUNXEN: *Die aufgehobene Zeit. Die Erfindung der Photographie durch William Henry Fox Talbot*. Berlin: Nishen 1988, S. 10.

²⁹ Den konstruierten Objekten im CAD (Computer Aided Design) werden im Prozess des Mappings neben der Zuweisung von Standardfarben auch Bilder (BMP, JPG, TGA und andere) oder mathematische Prozeduren wie Schachbrettmuster, Marmor und Holz (Shader) zugewiesen. Vgl.: HARALD VOGEL: *3ds max 4*. Bonn: Galileo Press 2001, S. 262. Rendering bezeichnet den Prozess, der zur Bildausgabe wie Standbild oder Movie (sowie virtueller 3D-Räume – A.K.) die abschließenden Berechnungen durchführt. Vgl. CHRIS DEBSKI: *Maxon Cinema 4D XL 7*. München: Markt & Technik 2002, S. 234. Im Glossar klärt Gartz den Begriff des Raytracings: „Bildberechnungsverfahren, bei dem ein virtueller Lichtstrahl von einer virtuellen Kamera auf eine 3D-Szene projiziert wird, um Oberflächengestaltung und Sichtbarkeit zu ermitteln.“ In: JOACHIM GARTZ: *Das Praxisbuch zu Corel Bryce 5. Die photorealistische Simulation virtueller Welten in 3D*. CH-Kilchberg: SmartBooks 2001, S. 286.

der sollen magisch wirken. Sie schildern den Reichtum des Lebens, und das Geschilderte soll die Kraft besitzen, den Toten zu erreichen, ihm die dargestellte Fülle in seine Welt hinüberzutragen.“³⁰ Dichte Figuren motive aus dem Leben erstrecken sich zum Teil nahtlos von Wand zu Wand. Sie vermitteln das Gefühl des Sich-darin-Befindens. Die Bildansammlung ist nicht auf einen Blick erfassbar, sondern nur durch das Begehen des Raumes oder durch das Sich-Umdrehen beim Sehen. Die Raumwahrnehmung ist somit zugleich eine Bildwahrnehmung und umgekehrt. Oliver Grau beschreibt immersive Bildkonzepte wie das einer pompejanischen Wandgestaltung oder spätere sakrale und weltliche Beispiele für illusionistische Malereien, die dem Raumbenutzer das Gefühl des „Raum-im-Raum“ vermitteln³¹. Wenn heute virtuelle Realität den Benutzer in konstruierte Wirklichkeiten hineinversetzen kann und will, wird der alte Gedanke vom illusionären Raum mit neuen Mitteln aufgegriffen. Die Zielsetzung und Motivation (Seh-Sucht), den Betrachter mit visuellen Attributen und Zeichen, also durch Bild- und Kunstwerke oder multimediale Performances zu sensibilisieren, ist gleich geblieben. Grau zeigt Verbindungen zwischen der Kunst- und der Mediengeschichte auf: „Der scheinbar geschichtslose Gedanke der virtuellen Realität fußt vielmehr auf einer dezidiert kunsthistorischen Tradition, einer diskontinuierlichen Suchbewegung nach illusionären Bildräumen [...]“³²

Eine vergleichsweise kleine Spielart des raumgreifenden Bildes zeigt sich an schmuckvoll gestalteten griechischen Amphoren. Einige schöne Exemplare der rot- beziehungsweise schwarzfigurigen Vasenmalereien befinden sich auch im Akademischen Museum zu Bonn.³³ Die Bildmotive der Amphoren umfassen

³⁰ Illustrierte Kunstgeschichte der Welt (wie Anm. 21), S. 60; vgl. dazu die Abbildung, S. 68: Fresko aus dem Grabe des Ehepaars Cha und Meirie in Deir-el-Medina, 18. Dynastie. Turin, Ägyptisches Museum.

³¹ Vgl. GRAU: Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart (wie Anm. 20), S. 50 ff. Vgl. dazu auch weitere Bildbeispiele, die Grau zur Anschauung illusionärer Räume aufzeigt: Villa dei Misteri, Raum 5, Pompeji, 60 v. Chr.; Wandgestaltung im Papstpalast um 1350; Vorzimmer zur Wohnung Friedrichs des Großen, Schloss Charlottenburg, Neuer Flügel (R. 352), West- und Nordwand. Secco Wandbemalung, 1748.

³² EBD., S. 212.

³³ Vgl. im Akademischen Museum Bonn die ausgestellten Amphoren: Rotfigurige Pelike mit Abschieds-Szene, um 420 v. Chr. (Nr. 182), sowie schwarzfigurige Amphora, aus der Slg. Fontana. Attisch. Um 510 v. Chr. Ausführliche Beispiele keramischer Erzeugnisse finden sich bei: ERIKA SIMON / MAX HIRMER: *Die Griechischen Vasen*. München: Hirmer 1976.

nahtlos die rundliche Oberfläche des Gefäßes. Erst durch das Drehen oder Betrachten der Vase von allen Seiten kommen alle Bildelemente zum Vorschein. Das Narrationskonzept erfordert zur Erschließung eine gewisse Dynamik.

Zusammenfassend soll hier festgehalten werden, dass die künstlerisch motivierte Herausbildung inszenierter Räume oder Objekte in der Kulturgeschichte eine lange Tradition erfüllt, die bis zu zeitgenössischen Medienprojekten anhält.

2.1.4 Panorama-Rotunden

Die ersten Panoramen gingen auf Robert Barker³⁴ zurück. Der Begriff Panoram³⁵ tauchte erstmals in der Times vom 10. Januar 1791 in einer Werbeanzeige zur Eröffnung des zweiten Rundbildes von Barker auf.³⁶ Ausgereifte Konstruktionen der Panoramen bestanden aus einer recht aufwändigen zylindrischen Bauform (Rotunde), in deren Innerem ein Rundbild angebracht war, welches der Betrachter meist von einem erhöhten Podest aus erblicken konnte (vgl. Abb. 8). Von England über Deutschland³⁷ und Frankreich breitete sich das Panorama in Europa aus und gelangte bis in die USA. Marie-Louise von Plessen beschreibt die Faszination dieser Panoramen: „Die Sehnsucht dieser neuen Existenzform [Panorama – A.K.] nährten die Riesenrundgemälde als ‚Reise mit den Augen‘ an unbekannte Schauplätze außerhalb eigenen Alltagserlebens. [...] Dank dieser Erweiterung der Einbildungskraft kam den Panoramarotunden gewissermaßen die Rolle von Vorläufern der Kinopaläste von Hollywood zu...“³⁸ Diese Bildinszenierungen wurden mehreren Aufgaben gerecht: Sie stellten eine neue Seher-

³⁴ Robert Barkers erhielt am 19. Juni 1787 ein Patent für das neuartige Rundbild. Vgl.: MARIE-LOUISE VON PLESSEN: Der gebannte Augenblick. Die Abbildung von Realität im Panorama des 19. Jahrhunderts. In: *Sehnsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*. Basel: Stroemfeld / Roter Stern 1993, S. 14 (= Ausstellungskatalog, 28. Mai bis 10. Oktober 1993 in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn).

³⁵ Panorama (griech.) = Allansicht.

³⁶ Vgl. PLESSEN: Der gebannte Augenblick (wie Anm. 34), ebd.

³⁷ In Deutschland wird Adam Breysig die Erfindung des Panoramas zugeschrieben. Vgl. EBD., S. 16.

³⁸ EBD., S. 13.

fahrung dar (Betreten der zylindrischen „Black-Box“), sie zielten auf die Integration des Betrachters in das großformatige Rundbild ab (Immersion) und stellten zudem das Thema des Fremden und des Neuen (Inhalt/innovative Impulse) zur Schau. Als Besonderheit galt die Wahl des Motivs: Eine Schlacht, ein fremder Ort (europäische Stadt) konnten die damaligen Besucher beeindrucken und gewissermaßen eine Wahrnehmungsanreise an den realen Ort mit der Schaustellung kompensieren. In der Zeit, in der noch kein TV-Bericht über entlegene Orte dieser Welt informieren konnte, erzeugte das illusionistische Panorama eine gewisse Telepräsenz des Ortes durch Abbildung und Inszenierung. Angetrieben von Neugierde kam eine Sehlust an inszenierter Bildwirklichkeit auf, die auf eine lange Geschichte zurückblickt. Die Attraktion der überwältigenden Rundgemälde führte im Europa des 19. Jahrhunderts zu wirtschaftlich erfolgreichen Unternehmungen, konstatiert Jacob Wenzel.³⁹ Auf die industrialisierte Produktion und wachsende Marktbedeutung der Panoramen hat auch Grau⁴⁰ hingewiesen. Sabrina Cercelevic untersucht in ihrer Arbeit den Zeitaspekt im Werk Paul Cézannes und seiner Zeitgenossen. Im kulturhistorischen Kontext breiteten sich innovative Technologien und Errungenschaften wie die Erfindung der Dampfkraft und die Mechanisierung des Transportwesens aus, so Cercelevic, die einen Übergang zu einem grundlegend neuen Zeitverständnis markierten: „Die Zeit schrumpfte, während der Raum expandierte, denn nun wurde während einer Reise im gleichen Zeitraum ein Vielfaches der alten Eindrücke wahrgenommen. Der Umgang mit dieser ungewohnten Fülle simultaner Eindrücke brachte die ‚panoramatische Sichtweise‘ hervor.“⁴¹

Das Panorama machte es sich zudem zur Aufgabe, wissenschaftliche Errungenschaften und Erkenntnisse der Weltwahrnehmung attraktiv darzustellen und Faszination mit der Wahrnehmung auszulösen.⁴² In Deutschland kam es nach 1871 zu einem Hurra-Patriotismus, der in der Visualisierung der Schlacht von Sedan durch Louis Braun 1880 zum Höhepunkt der Panorama-Malerei gelangte.

³⁹ Vgl. JACOB WENZEL: *Vorwort*. In: *Sehsucht* (wie Anm. 34), S. 11.

⁴⁰ Vgl. GRAU: *Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart* (wie Anm. 20), S. 77-82.

⁴¹ SABRINA CERCELOVIC: *Der Zeitaspekt im Werk Paul Cézannes und seiner Zeitgenossen. Eine Untersuchung über die Darstellung und Illusion von Zeit in der Kunst des Französischen Impressionismus*. Diss., Freie Universität Berlin: Oktober 1998, S. 268 f.

⁴² Vgl. GRAU: *Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart* (wie Anm. 20), S. 82, 98.

Neben der künstlerischen Leistung kommt hier der Aspekt der politischen Propaganda mit dem neuen Bildmedium zum Tragen.

Die Ausstellung „Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts“ in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn macht die umfangreichen Konzepte zum Bilderleben deutlich. Von Plessen spricht in ihrem Essay von einem Bildfieber, welches die „Cosmoramen“⁴³, Dioramen, Neoramen, Zykloramen, Zimmerpanoramen und deren Klein- und Spielformen bis zum Aufkommen des bewegten Kinobildes ausgelöst haben.⁴⁴ Der Ausstellungskatalog führt als Derivate der Bilddarstellung kugelana-morphische Horizontalpanoramen, Anamorphosen und Guckkästen an.⁴⁵ Als dynamisches Bildkonzept findet sich das Beispiel des Moving Panorama. Es bestand in einer mechanischen Vorrichtung, die ein Bildmotiv abrollte, das gewissermaßen vor dem Betrachter als Bildschwenk vorbeizog. Durch Bewegung sollte die Illusion vermittelt werden, dass sich der Betrachter durch das Sujet bewegt, als säße er beispielsweise in einer Kutsche, einem Eisenbahncoupé oder auf dem Deck eines Schiffes.⁴⁶

Gegenüber dem Panorama hat das Diorama eine gesteigerte Performance, veranlasst durch Bildwechsel, farbige Beleuchtung oder mechanische Bewegungseffekte.⁴⁷ In einer Programmbeschreibung des ersten Dioramas sind die Dynamik dieses Konzeptes sowie mimetische Bestrebungen – Imitation der Natur – festgehalten: „Wenn den durch die Gattung Panorama gesicherten Illusionen sich die Wunder der Animation hinzugesellten, die nur der Mechanik gehören, wäre dies die Klärung eines seit langem bestehenden bisher ungelösten Problems: Die Mittel zu finden und die Ansichten der Natur durch Imitation so

⁴³ Als Erfinder dieser kleinformigen Ansichten gilt Abbé Gazeran, der diese ab 1805 über 20 Jahre produziert. Vgl. STEPHAN OETTERMANN: *Die Reise mit den Augen – „Oramas“ in Deutschland*. In: Sehsucht (wie Anm. 34), S. 47.

⁴⁴ PLESSEN: *Der gebannte Augenblick* (wie Anm. 34), S. 12.

⁴⁵ Vgl. *Kleinspanoramen: Perspektiven und Panoramen*. In: Sehsucht (wie Anm. 34), S. 252-279, bes. S. 254, 256, 276.

⁴⁶ Vermutlich um 1825 von den Brüdern (?) Marshall entwickelt; vgl. *Moving Panorama: Der bewegte Horizont*, EBD., S. 231. Für das Medium des Computerspiels ist oftmals das Steuern von real nachgestellten oder auch fiktiv-wundersamen Fahrzeugen oder das Erschließen ungewöhnlicher Räume wesentlicher Bestandteil des Unterhaltungskonzeptes.

⁴⁷ Vgl. BARRY DANIELS: *Daguerre - Theatermaler, Dioramist, Photograph*. In: EBD., S. 38.

einzusetzen, wie sie sich dem Auge bieten; das heißt, mit den wechselhaften Eindrücken, die Winde, Lichter, Dampf und ihre Veränderungen während eines gewissen Zeitablaufs beitragen.“⁴⁸ Louis Daguerre (1787-1851) war renommierter Bühnenmaler, bevor er sein später nach ihm benanntes fotografisches Abbildungsverfahren entwickelte. Es lassen sich bei Daguerre 10 Motive für Dioramen nachweisen. In einer Kritik des „*Courier des Spectacles*“ am 18. Mai 1829 las man über Daguerres Installationen: „Eine schöne Dekoration ist eine schöne Sache. Die perfekte Imitation der Natur gefällt Unwissenden wie Kennern, die nur ihre Augen benutzen müssen, um darüber zu richten, ob das, was man ihnen vorführt, etwa dem Bild gleicht, das ihnen täglich die Natur bietet.“⁴⁹ Hier kommt es zu der Fragestellung, inwieweit es zu einer Deckung zwischen der Natur und der Imitation kommt, ob und welcher Art mögliche Differenzen sind, wie glaubhaft, wie mimetisch, wie erlebnisrecht die Bildinszenierung auf den Betrachter wirkt. Das Erleben vorgetäuschter Wirklichkeit wird unterschiedlich bewertet. So lässt sich der Maler Hubert Robert nach einem Besuch eines Panoramas von der intendierten Konzeption einfangen: „Nach wenigen Minuten der Prüfung glaubt man sich eher im Freien auf dem Pavillon der Tuilerien als in einem runden Zimmer.“⁵⁰ Die Empfindung einer eingeschränkten Wahrnehmung mit Panoramen kritisiert François Robichon: „Die perfekte Illusion wird brüchig in dem Moment, in dem der Betrachter die Bewegungslosigkeit der Szene wahrnimmt [...]“⁵¹ Zur Steigerung der Immersion der Inszenierung des Panoramas wurde das Publikum in das Deck eines Schlachtschiffs versetzt. In

⁴⁸ Vgl. EBD. Im Grunde verfolgt das Computerspiel eine vergleichbare auf Dynamik und Glaubhaftigkeit ausgerichtete Entfaltung des erlebten Illusionsraumes. An dieser Stelle sei auf die mimetische Inszenierung hingewiesen, die sich während einer Premierenveranstaltung zu Jack Arnolds Film „Das Geheimnis des steinernen Monsters“ (*The Monolith Monsters*; USA 1957) ereignete. Synchron zu im Film gezeigten herab brechenden Steinen ließ Arnold leichte Steinattrappen von der Kinodecke auf die Zuschauer herunterprasseln, was zu einem extrem überraschenden und intensiv erlebten Ereignis wurde.

⁴⁹ EBD., S. 40.

⁵⁰ Brief vom 14. Fructidor, Jahr 7, des Bürgers Robert, Director der Gemäldesammlung im Musée National, an den Bürger Fulton, das Panorama betreffend, das seit neuestem im Jardin des Capucines errichtet wurde. In: *Moniteur Universel*, 22 Fructidor, Jahr 7 (8. September 1799). Zitiert nach: FRANÇOIS ROBICHON: *Die Illusion eines Jahrhunderts – Panoramen in Frankreich*. In: EBD., S. 57.

⁵¹ ROBICHON (wie Anm. 50), S. 57.

der Kritik wird auch festgehalten, dass erstarrte Stadt- und Figurenszenen die natürliche Bewegung der Szene nicht illusorisch erzeugen können.⁵² Die Anfangserfolge des Panoramas lösten sich durch hohe Betriebskosten und Weiterentwicklungen in der Bildinszenierung auf. Die Fotografie, die Stereoskopie und der Film setzten andere Akzente im Sinne der Wirklichkeitsdarstellung. Ein Grund für die Auflösung der aufwändigen Panoramainstallationen sei die Beanspruchung kleinerer Räume und die schnellere Produktion der Stereoskopien⁵³ gewesen, so Grau. Hier machte sich der Prozess der Miniaturisierung von Geräten und Technologien bemerkbar, der besonders im 20. Jahrhundert mit der Mikrochip-Technologie die Medien- und Kommunikationswelt veränderte. Die Entwicklung gipfelt in der Technologie des Computers, der als Universalmaschine gesteigerte Bild- und Illusionskonzepte ermöglicht und den Zugang zu virtuellen Welten eröffnet.

Es lässt sich also festhalten, dass inszenierte Wirklichkeiten keine Sondererscheinung digitaler Technologien darstellen, sondern über einen langen geschichtlichen Kontext verfügen. Insbesondere treiben technologische Erneuerungen mit der Tendenz zur Miniaturisierung die Möglichkeiten inszenierter Bildlichkeiten voran. Sie gipfeln derzeit im Digital-Code der Universalmaschine „Computer“.⁵⁴

2.1.5 Übergänge: Vom Panorama zum künstlichen Raum

Das Immersionskonzept des statischen Panoramas findet mit den simulierten Räumen heutiger Computerspiele ein um Dynamik und Interaktion gesteigertes Konzept. Während der Ort der Präsentation dreidimensionaler Bildkonzepte mit den Panorama-Rotunden eigene Bauformen notwendig machte, lassen sich heu-

⁵² Vgl. EBD., S. 58.

⁵³ Die Stereoskopien wurden 1838 von Wheatstone erfunden, 1843 von Brewster verbessert. Vgl. GRAU: Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart (wie Anm. 20), S. 101.

⁵⁴ Vgl. die Definitionen des Begriffs „Code“ im Brockhaus: „Code dient in der elektronischen Datenverarbeitung zur Darstellung von Informationen (jede Darstellungsform ist also ein Code). [...] Wegen der binären Arbeitsweise von Computern sind alle in diesem Bereich verwendeten Codes sog. Binärcodes, d.h., ihr Zeichenvorrat besteht nur aus zwei Zeichen, meist 1 und 0.“ In: Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 177.

tige Performance-Projekte wie die Medienkunst⁵⁵ zumeist in herkömmlichen Räumlichkeiten präsentieren, von speziellen 3D-Vorführungen⁵⁶ abgesehen. Zum anderen lassen sich virtuelle Szenen als Panorama lokal am Computer erzeugen oder Fotografien am Computer zu einem Panorama zusammenfügen. Für den semiprofessionellen Einsatz werden dabei beispielsweise die Programme „Quicktime Authoring Tool“ (Macintosh-Computer), sowie 3D-Programme für den PC, welche Quicktime-Formate erzeugen können, verwendet.

Das heutige Computerspiel ist gekennzeichnet durch Nachbildung des dreidimensionalen Raumes, durch Bewegungs- und Interaktionsmöglichkeiten. Mit der Weiterentwicklung der Hard- und Software intensiviert sich die Möglichkeit, dem Spieler einen Sehmodus einzurichten, der seiner eigenen sinnlichen Raumerfahrung nahe kommt. Unser Gesichtsfeld erfasst nur einen Ausschnitt der Umgebung. Durch Kopf- und Körperdrehung verschaffen wir uns einen Überblick über den Raum. Dies wird mit der Steuerung des Computers beispielsweise durch Klicken und Ziehen mit der Maus und der so ermöglichten Rundumsicht von 360° innerhalb virtueller Welten erzielt. In den meisten Spielen, insbesondere bei Adventure-, Sport-, Jump & Runspielen sowie den Ego-Shootern hat sich der begehbare dreidimensionale Raum durchgesetzt. Die Spielerposition ist vergleichbar mit einer virtuellen Kamera oder einem virtuellen Auge. Einige Computerspiele erlauben einen freien Flug durch einen virtuellen Raum mit einer alle 3 Achsen des Raumes zugänglichen, oftmals aber auch schwer zu steuernden Bewegung. Als Beispiel für den freien Bewegungsmodus

⁵⁵ Vgl. dazu die Installation von Agnes Hegedüs „Memory Theater VR, 1997“ im Medienmuseum des ZKM in Karlsruhe. Das interaktive Environment hat einen Durchmesser von 8,04 m, eine Projektion von 3,6 x 5,32 m (Datenprojektor, SGI Maximum Impact), 3D-Mouse „mini Bird“, Eigenentwicklung der Künstlerin, Echtzeitgrafik. Vgl. dazu: HANS-PETER SCHWARZ (Hrsg.): *Medien - Kunst - Geschichte*. Medienmuseum. ZKM. Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe. München / New York: Prestel 1997, S. 120 f.

⁵⁶ Das Phantasialand in Brühl bei Köln wirbt mit Vorführungen im dortigen Schauspielhaus mit einem 4-D Kino. „Der Zuschauer nimmt nicht nur teil, er wird Teil eines actiongeladenen Kinoabenteuers“, erklärt mir auf meine Anfrage zu innovativen Konzepten Maria Barbarossa. „Unsere Fahrattraktion Galaxy, der in Europa einmalige Flugsimulator im IMAX® HD-Verfahren, vermittelt die perfekte Illusion eines Weltraumfluges. Mit ‚Lichtgeschwindigkeit‘ schießt der Hobby-Astronaut hinaus ins Weltall, ‚fliegt‘ zu einem fernen Planeten und erlebt über dieser Raumbasis explosive Spezialeffekte.“ Simultanbewegungen der 16 Flugsimulatoren sowie ein Spezialverfahren mit 48 gegenüber üblichen 24 Bildern pro Sekunde verstärken das Immersionsgefühl.

dienen die Flugsimulationen „Forsaken“ (Acclaim, 1997) und „Descent 3“ (Interplay, 1999). Der Spieler kann sich räumlich uneingeschränkt seitwärts sowie nach oben und unten bewegen.

Frühe Computerspiele waren mit zweidimensionalen Grafiken (pixelige Bitmaps) ausgestattet. Der Spieler hatte keinen freien Bewegungsmodus, sondern agierte mit Bildschwenks oder mit einem Bildwechsel (Beispiel: Myst, 1993). Der Prozess der Raumerschließung war eingeschränkt und entsprach nicht unserer Seherfahrung. Der Spieler bewegte sich nur schrittweise auf festgelegten Aktionsschritten mit mäßig immersivem Raumerleben fort. Gegenüber den materiellen Bildträgern der traditionalistischen Panoramen nutzen technologiegestützte Panoramen virtuelle Bilder über Lichtemissionen.

2.1.6 Virtuelle Panoramen

Es gibt viele Software-Tools, die die Erstellung von QuickTime VR Panoramen ermöglichen. „QuickTime VR ist eine von der Firma Apple eingeführte Technologie zur Erzeugung von QuickTime-Filmen, die dreidimensionale Ansichten von einzelnen Objekten oder komplexen Szenen ermöglicht und die sich insbesondere im Internet zunehmender Beliebtheit erfreut“⁵⁷, so erklärt es Jochen Garz, der sich mit der semiprofessionellen 3D-Software Bryce intensiv auseinandergesetzt hat. Zu den professionellen 3D-Programmen gehören 3D-Studio Max (Discreet), Maya Unlimited v4.5 (Alias Wavefront), Softimage (Softimage), Lightwave 3D v7 (Newtek), Cinema 4D R8 XL (Maxon) u.a. Die Fachzeitschrift „digital production“ gibt aktuelle Marktübersichten über die 3D-Software⁵⁸. Als ein anwenderfreundliches Beispiel für die Erzeugung virtueller Panoramen gilt die 3D-Software Bryce. In der ersten Version (Bryce 1.0, 1993),

⁵⁷ GARTZ: Corel Bryce 5 (wie Anm. 29), S. 223; vgl. im Internet: <http://www.apple.com/de/quicktime/qtvr/>.

⁵⁸ Vgl. Marktübersicht 3D-Software. In: digital production. 2/2003. S. 131-138. Vgl. auch: DAN ABLAN: *Insider. LightWave 6*. München: Markt und Technik 2001, S. 848. Vgl. zu Quicktime: ANDREAS ASANGER: *Cinema 4D 6 und BodyPaint 3D*. Bonn: Galileo Design 2001, S. 325.

von Kai Krause und Eric Wenger entwickelt⁵⁹, hat sich die Software unter dem Wechsel der Lizenzen (Metacreation, Corel) mit dem übersichtlichen, intuitiven Interface von Krause weiterentwickelt (Animationsmöglichkeiten). Es lassen sich insbesondere atmosphärische Landschaften – der Produktname geht auf den amerikanischen Bryce-Cañon zurück – Objektsituationen oder gar bizarre Welt-raumszenarien simulieren. Krause ist in der Welt der digitalen Bildbearbeitung durch die Gestaltung der „Kai Power Tools“ bekannt geworden. Dazu gehören unter anderem der Fraktal-, Textur-, und der Julia-Explorer sowie der Gradient-Designer. In der Bildverarbeitung werden mit diesen Tools zum Beispiel Mandelbrot-Mengen visualisiert, radiale oder eckige Verläufe eingerichtet oder bizarre Texturen erzeugt. In meiner früheren Untersuchung zu den simulierten Materialqualitäten (Bryce 1, 1995) wurde deutlich, dass dieses Programm über eine enorm große Palette an Materialien und Strukturen verfügt, die sich allerdings hinter kryptischen Namen verbirgt. In einer multimedial aufbereiteten Anwendung hatte ich einen Prototyp entwickelt, der die Materialvielfalt sowohl nominell als auch visuell darstellte. Die nahezu unbegrenzte Variationsvielfalt der Texturen, Kai Krause spricht vom Modul des „Strukturgenerators“ im Programm Bryce, wollte ich mit meiner Anwendung optimieren.

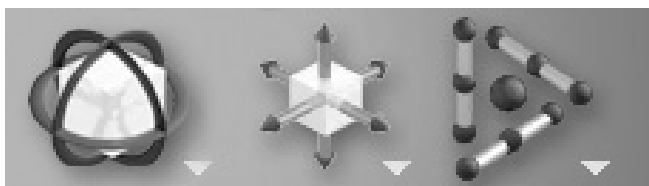


Abb. 2. Screenshot-Detail des Interfaces: Navigationselemente zur Bewegung von Szenen-Objekten im Raum mit Corel Bryce 5.0 (Icon links: rotiert Objekte; Icon in der Mitte: verschiebt das angewählte Objekt in der x-, y- und z-Achse; Icon rechts: verändert und synchronisiert die Ausrichtung mehrerer Objekte)

In Corel Bryce 5.0 ist jede Szene mit einer virtuellen Kamera ausgestattet, die einen Rundumblick über den Aufbau von Objekten oder Landschaftsattributen (simulierte Pflanzen, Gestein, Berge usw.) und die Editierung einer Szene mit

⁵⁹ Vgl. GARTZ: Corel Bryce 5 (wie Anm. 29), S. 223-227, hier S. 272.

visuell anschaulichen Steuerungselementen (vgl. Abb. 2) erlaubt.⁶⁰ Es lassen sich auch Elemente aus anderen Programmen integrieren, da Bryce das Datenaustauschformat DFX (Data Exchange Format) zum Import nutzt. So können beispielsweise auch Textelemente⁶¹, die Bryce selbst nicht erstellen kann, in die Szene aufgenommen werden. Sicherlich gehört zur Hauptaufgabe beim Arbeiten und Gestalten mit diesem Programm das Rendern eines Einzelbildes. Auch Animationssequenzen lassen sich berechnen und in den Formaten AVI-Movie, BMP-Sequence oder als QuickTime-Movie ausgeben.⁶² Zum Funktionsprinzip von zylindrischen VR-Panorama-Filmen finden sich im Kompendium von Kastenholz/Vogt anschauliche Informationen.⁶³

Zur Berechnung eines Panoramas kommt in Bryce ein Seitenverhältnis von 13:4 zum Einsatz. Das Ergebnis ist ein QuickTime-VR-Panorama, das zum Beispiel der Quicktime-Player öffnen und darstellen kann. Das interaktive Bild wird durch Klicken und Ziehen mit der Maus bewegt. Hält man die Maustaste dauerhaft gedrückt, kommt es zu einer kontinuierlichen Bewegung durch das digitale Panorama.

2.1.7 Fotografische Digital-Panoramen

Neben künstlich erzeugten Panoramen (CAD) lassen sich freilich auch Fotografien zu einem Rundbild am Computer verarbeiten. Voraussetzung hierfür ist eine Fotoserie, die aus sich überlappenden Einzelbildern besteht.⁶⁴ Je nach Motiv

⁶⁰ Vgl. EBD., S. 223.

⁶¹ Jeffrey Shaw hat mit seiner Installation „The Legible City“ (1988-91) eine Stadtlandschaft aus virtuellen Buchstaben digital gestaltet, durch die sich der Benutzer durch Betätigung eines vor der Projektionswand befindlichen Fahrrades bewegen kann. Vgl. SCHWARZ: Medien - Kunst - Geschichte (wie Anm. 55), S. 148 f.

⁶² „AVI: AVI ist die Abkürzung für Audio-Video-Interleaved. Dieses Ton-/Bildformat ist der Windows-Standard für Animationsdateien.“ Zitiert nach: VOGEL: 3ds max 4 (wie Anm. 29), S. 257. Es gibt insbesondere für digitale Nachbearbeitungen Verwendungen mit der Ausgabe von Einzelbildern als sog. Bitmap (BMP)-Sequence.

⁶³ Vgl. FRANK KASTENHOLT / MICHAEL VOGT: *QuickTime 6*. Bonn: Galileo 2003, S. 600-616, besonders die Grafik S. 608.

⁶⁴ Peyton empfiehlt einen Überlappungsbereich von 15 – 40%. Vgl. CHRISTINE PEYTON: *Fotos bearbeiten mit Photoshop Elements 2.0*. Köln: Sybex 2003, S. 154 f. Szenendetails wie

und Linsenfokus sind beispielsweise 10 Bilder mit einem radialen Bildschwenk von 36° ausreichend. Für die Erstellung eines interaktiven Panoramas lassen sich auch mehrreihige Fotosequenzen verarbeiten, die beispielsweise mit Himmel- und Bodenbereichen einen umfangreichen interaktiven Bilderschwenk ermöglichen. Entsprechend viele Fotos sind als Panorama-Vorlage zu erstellen. Durch Ziehen und Klicken im erstellten QuickTime-Panorama ist sowohl eine horizontale Achsendrehung als auch eine vertikale Bewegung möglich. Nicht zuletzt spielt die Bildauflösung eine wichtige Rolle im Anzeigen des Panoramas im Quicktime-Player.

Panoramen lassen sich beispielsweise mit der Software „QuickTime-Authoring-Tool“ oder mit „Ulead Cool 360“ durch Import der digitalisierten Fotos erzeugen. Eine manuelle Justierung muss die einzelnen Bildausschnitte zur Deckung bringen. Im Endergebnis entsteht das gewünschte 360°-Panorama. Manche Software erlaubt auch die Verknüpfung mehrerer Panoramen mit im Panorama befindlichen so genannten Hotspots. Dies sind interaktive lokale Bereiche, die den Aufruf eines anderen Motivs ermöglichen. In der Selbstdarstellung einer Kölner Internetagentur wurden die Büroräumlichkeiten der Offices der jeweiligen Dependancen im Internet per QuickTime-Panorama-Movies gezeigt. Mit der Verlinkung hatte der interessierte Webbesucher die Möglichkeit, von einem Raum in den anderen hinüberzuwechseln. Frank Messlinger hat Experimente mit „Körperpanoramen“ durchgeführt, die nur durch digitale Bildgestaltung denkbar sind.⁶⁵

grafische Linien können in der Zusammensetzung der Einzelbilder zum Panorama durch die Software zu Fehlern führen, die ggf. manuell über die Bildbearbeitung der Rundbilddatei ausgeglichen werden müssen.

⁶⁵ Künstlerblicke. FRANK MESSLINGER: *Körperpanoramen*. In: Sehsucht (wie Anm. 34), S. 298 f. Messlinger erklärt zu seiner Konzeption: „Ausgehend von der Idee, dass man bei der Panoramaphotographie Räume von einem internen Standpunkt in Rundumsicht darstellen kann, stellte sich die Frage, ob man durch eine Abänderung des Standpunktes Außenhüllen zeigen und so eine totale Rundumsicht von Körpern ermöglichen kann.“ EBD., S. 299.

2.2 Bildemittierende und bildfixierende Verfahren

2.2.1 Bildmaschinen im Wandel

In diesem Kapitel sollen historische, Bild hervorbringende Mittel – sie wandeln sich vom Werkzeug zur Maschine – vorgestellt werden. Die Entwicklungsgeschichte der Bildtechniken ist geprägt von der Suche nach vereinfachten Methoden zur detaillierten Wiedergabe natürlicher Sichtbarkeit. Sie gipfelt schließlich in der Universalmaschine, die natürliche mit künstlicher Sichtbarkeit vereint. In den Zeiträumen vor dem Einsetzen reprografischer Druckkunst und digitaler Technologien war es insbesondere den Künstlern vorbehalten, an Natur orientierte Abbildungen zu gestalten. Die Verbindungen alter Hilfsmittel und Bildkonzepte zu gegenwärtigen medialen Technologien und Möglichkeiten sollen hier deutlich werden.

Es sei angemerkt, dass ich den Begriff der (Bild)Maschine als Sammelbegriff verwende; zugleich sei auf die Schwierigkeit verwiesen, eine Grenzziehung zwischen Hilfsmittel, Werkzeug und Maschine zu formulieren. Sicherlich sind frühe geschichtliche Hilfsmittel, wie sie beispielsweise Dürer zur proportionsgerechten Abbildung eingesetzt hat, nicht als Maschinen im heutigen Sinne zu bezeichnen. Auch stellt sich die Frage, wann optische Hilfsmittel Maschinenfunktion übernehmen. Peter Friess unternimmt den Versuch, den Begriff der Maschine im Hinblick auf eine fünfhundertjährige Kunstentwicklung zu verdeutlichen: „[...] Ergebnisse, die auf besonderen mechanischen oder elektronischen Konstruktionsprinzipien oder mathematischen Abbildungsgesetzen beruhen, Geräte, die das in der Kunst leisten, bezeichne ich als Maschinen“⁶⁶. Marco Cianchi klärt den Begriff der Maschine im Werk von Leonardo da Vinci: „Unter dem Begriff ‚Maschine‘ wird alles verstanden, was an Hilfsmitteln dem Menschen bei aller seiner Tätigkeit behilflich sein kann: also auch die Bühnentechnik, die Waffen, Wasserwerke oder Architektur, die Automaten, die Uhrwerke, bis hin zur Kunst Leonardos.“⁶⁷ Hier soll es nicht Aufgabe sein, den Begriff der Maschine detailliert aufzuarbeiten, allerdings führen die Vorbilder von Hilfsge-

⁶⁶ PETER FRIESS: *Kunst und Maschine. 500 Jahre Maschinenlinien in Bild und Skulptur*. München: Deutscher Kunstverlag. 1993, S. 23.

⁶⁷ MARCO CIANCHI: *Die Maschinen Leonardo da Vincis*. Florenz: Becocci 1984, S. 16.

räten, nennt man sie nun Werkzeug, Instrument oder gar Maschine, schließlich zum digitale Bilder hervorbringenden Computer, der als Maschine bezeichnet wird.

Die Erscheinung des Bildes, unter der Ausklammerung der Bilder auf Trägermaterialien wie Papier, Leinwand oder Stein, führt im Kontext meiner historischen Betrachtungen zu einer Differenzierung in zwei grundlegende Verfahren zur Bildsichtbarkeit. Ich unterscheide in Bild aussendende (Beispiel: Laterna magica) und Bild einfangende Verfahren (Beispiel: Camera obscura). Der Vorgang der Bilderscheinung wird durch mechanische, optische oder chemische Hilfsmittel ermöglicht. Oft wird von Albrecht Dürer die Grafik „Unterweysung der Messung“ (1538) als Beispiel für Hilfen zur Abbildung angeführt. Höhepunkt bildet die Fotografie mit der automatischen Einschreibung des Referenten, wie Herta Wolf konstatiert: „Im Akt des Aufnehmens und durch die spezifische chemophysikalische Genese der Darstellung hebt die die Fotografie ermöglichende techné die bis zu ihrer Erfindung praktizierten Nachbildungs- und Darstellungsformen aus den Angeln.“⁶⁸

Das Aufzeigen historischer Verfahren und Mittel zur Bilderzeugung und Bildprojektion soll deutlich machen, wie kompakt, miniaturisiert und wie multimedial heutige Konzepte zur Bildlichkeit erscheinen. Unberührt vom Wandel der Werkzeuge und von den variierenden Wirkungsgraden wie Reproduktion⁶⁹ sowie der orts- und zeitlosen Datenpräsenz und Kommunikation im Internet leben mit dem Bild die Grundmotivationen des Sehens, Bildlesens, Bildprojizierens weiter. Wahlverwandtschaften zeigen sich am Beispiel technischer Geräte wie Diaprojektoren, Beamer oder fotofähiger Handys. Die chemischen Einschreibemöglichkeiten der Fotografie wandeln sich zur elektronischen Digital-Fotografie. Licht und Schatten erzeugen im Kontext digitaler Bildberechnungen (Strahlungsverfolgung) inszenierte dreidimensionale Wirklichkeiten. Sie vermitteln Illusion und Fiktion, die den Betrachter (hier den „User“ oder „Gamer“) am Beispiel des Computerspiels in eine digitale Ästhetik versetzen.

⁶⁸ HERTA WOLF: *Vorwort*. In: DUBOIS: *Der fotografische Akt* (wie Anm. 25), S. 9.

⁶⁹ Vgl. zum Aufkommen wachsender Reproduktionsmöglichkeiten, zur Frage nach dem Original und zum Verlust der Aura: WALTER BENJAMIN: *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. Drei Studien zur Kunstsoziologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1977.

Es sei angemerkt, dass freilich nicht allein künstlerische Interessen die Entwicklung der Bildmaschinen vorangetrieben haben. Besonders die Wissenschaften waren und sind mit dem Bau von neuen Messinstrumenten beschäftigt, um ihre Forschungen zur Erklärung der Naturgesetze und Naturerscheinungen weiter auszubauen. Mit den sich verbessernden Seh-Möglichkeiten in der Optik⁷⁰ kommen im Laufe der Forschungen immer wieder neue Erkenntnisse über den Mikro- und Makrokosmos zustande. Zugleich stellt sich für die Wissenschaften, insbesondere für die Erkenntnistheorie die Frage, welche Aussagen sich über die Sichtbarkeit und die Wirklichkeit konstatieren lassen.

2.2.2 Schattenbilder

Will man eine kurze Geschichte der Hilfsmittel zur Bilderzeugung beschreiben, fällt die Bestimmung eines Ausgangspunktes nicht leicht. Den Gebrauch des Körpers als Schablone habe ich für die frühen Bildüberlieferungen der Höhlenmalerei angeführt. Hier sollen die bemerkenswerten Impulse aufgezeigt werden, die vom Spiel des Lichts und Schattens ausgehen, der Skiagraphie⁷¹. Bei Plinius findet sich ein frühes Beispiel für die Fixierung visueller Erscheinungen, die bis auf die notwendige Bedingung von Körper, Licht, Schatten und etwas Zeichenkohle keine weiteren Hilfsmittel erfordern. „Um die bevorstehende Abwesenheit ihres Geliebten zu bannen“, so der Geschichtsschreiber, „und eine physische Spur seiner gegenwärtigen Anwesenheit zu bewahren [...], kommt das Mädchen auf den Gedanken, die Silhouette des Geliebten, die sich auf der Wand abzeichnet, mit Kohle nachzuzeichnen.“⁷². Die Umrisslinie ist eine Transformation der

⁷⁰ Vermutete Entdeckung des Teleskops um 1590 in Italien. Vgl. AMELUNXEN: Die aufgehobene Zeit (wie Anm. 28), S. 18. Beobachtungsstandorte verlagern sich heutzutage auch in die orbitale Umlaufbahn der Erde (Hubble-Teleskop) oder mit in unser Sonnensystem versendete Messsonden.

⁷¹ Skiagraphie (gr.-nlat.) = die Schattenmalerei (zur Erzielung von Raumwirkung bei Gegenständen od. Figuren auf Gemälden od. Zeichnungen). Vgl. Duden. Fremdwörterbuch (wie Anm. 11), S. 672.

⁷² Vgl. PLINIUS SECUNDUS d. Ä., XLIII, § 151, S. 114 f. Zitiert nach: DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 116 ff.; besonders die Abbildungen: David Allan, Der Ursprung

Raumform in eine zweidimensionale Fläche, die gleichsam eine Maske⁷³ darstellt. Sie resultiert aus der physischen Anwesenheit des Gegenstandes. Untrennbar gehören Objekt und Schatten zusammen, worauf auch Leonardo da Vinci hinweist: „[...] mitgetheiltes Licht und Körper zusammen sind die Ursache des Schattens“⁷⁴. Das Beispiel des Schattens deutet auf das Phänomen zeitlicher Zusammenhänge hin. Das Beispiel von Plinius zeigt den Versuch, den Umriss auf Dauer haltbar zu machen. Auf den Zusammenhang der Zeitlichkeit des Referenten und des indexikalischen Zeichens hat auch Dubois verwiesen. Die mumifizierte Spur fungiert als ontologischer Beweis.⁷⁵

Lange ergaben sich kaum Weiterentwicklungen zur Verarbeitung von Schattenmotiven. Erst im 18. Jh. wurden viele Schattenporträts oder Silhouetten angefertigt.⁷⁶ Als Hilfsmittel kommen Lichtquelle, Transparentpapier, Zeichenstift und Schere zum Einsatz. Der Maler erstellt auf einem transparenten Bildschirm eine spiegelverkehrte Abbildung. Er bringt dabei sein zeichnerisches (handwerkliches) Talent mit ein. Schritte zur automatischen Einschreibung des Referenten unter Verwendung von lichtsensibilisierten Bildträgern kamen 1780 als Vorstufe zur Fotografie mit den Experimenten des Physikers Hippolyte Charles auf. „Zuerst war es gelungen, eine schattenmäßige Abbildung chemisch auf ein Trägermaterial zu übertragen, allerdings gerade die Belichtung führte auch zu der Zerstörung. Schließlich musste eine Möglichkeit gefunden werden, den Prozess (der weitergehenden Schwärzung durch die Belichtung) zu unterbrechen und das Verfahren zum Stillstand zu bringen. Dies gelang nach vielen Versuchen Talbot,

der Malerei, 1745 (National Galleries of Scotland, England), und P. de Vlaeminck, nach Joseph Suvée, Die Erfindung der Zeichenkunst, 1791 (Musée des Beaux Arts, Dijon), EBD., S. 117.

⁷³ Masken werden in künstlerischen und besonders in reprografischen Prozessen (Druckvorstufe/Druck) verwendet. Beispiele künstlerischer Drucktechniken, mit denen Masken zum Einsatz kommen können, sind: Serigrafie, Radierung (Aquatinta), Lithografie, Holz- und Lignolschnitt.

⁷⁴ LEONARDO DA VINCI: *Das Buch von der Malerei*. Herausgegeben und übersetzt von Heinrich Ludwig. 3 Bde., Wien 1882 [= Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, hrsg. von R. Eitelberger v. Edelberg, XVII]; Reprint Osnabrück (Otto Zeller) 1970, 2. Band, S. 3, Nr. 547; vgl. auch: EBD., S. 47, Nr. 615. Zitiert nach: DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 119.

⁷⁵ Vgl. DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 119-121.

⁷⁶ Vgl. J. B. KERFOOT: *Black Art. A Lecture in Necromancy and the Photo-Secession*. In: Camera Work, Nr. 8, 1904, S. 29-31.

Niépce, Daguerre in der Erfindung eines Fixiermittels.“⁷⁷ In Talbots Essay „Early Researches in Photography“ findet sich ein Verweis auf J. F. W. Herschel, der Substanzen zur Fixierung lichtempfindlicher Bilder bestimmt hat. Talbot beschreibt seine eigenen weiterführenden Experimente, insbesondere schildert er seine Versuche zur Erstellung seiner Fotopapiere.⁷⁸ Bevor auf das Thema der Fotografie genauer eingegangen wird, sollen zunächst weitere Verfahren zur Bildemission und Bildfixierung (Laterna magica, Camera obscura, Camera lucida), die vor der Fotografie zum Einsatz gebracht wurden, aufgezeigt werden. Besonderes Augenmerk richtet sich dabei auf die Berührungspunkte mit zeitgenössischen Potentialen computergenerierter Bildwelten.

2.2.3 Laterna magica

Eine präzise Datierung für das Auftauchen dieses Projektionsgerätes ist umstritten. Schon in der Antike verbrannten „Priester und Magier Weihrauch und andere halluzinogene Substanzen und spiegelten darauf [Rauch – A.K.] Gestalten, denen der Zuschauer infolge des leichten Rauschzustandes noch Ausgeburten seiner eigenen Phantasie hinzufügte“⁷⁹. Die Faszination des Betrachters bei auf Nebel projizierten Bildern beschreibt Breidbach als besondere Seherfahrung, stellt gleichwohl auch die Immaterialität, die Körperlosigkeit der Erscheinung fest: „Man sieht wohl ein Bild, aber sowohl der Bildträger als auch die Darstellung selbst haben keine physikalische Substanz. Gerade deshalb wurde die Laterna magica bis in die ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts vor allem mit Geistererscheinungen in Verbindung gebracht.“⁸⁰

Verwiesen sei an dieser Stelle auf die Aktualität der Diskussionen zur Körperlosigkeit im Zusammenspiel der orts-, zeit- sowie körperunabhängigen Chat-

⁷⁷ DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 128 f.

⁷⁸ Vgl. MIKE WEAVER (Hrsg.): *Henry Fox Talbot. Selected Texts and Bibliography*. Oxford, England: Clio Press 1992, S. 51.

⁷⁹ ERNST HRABALEK: *Laterna Magica. Zauberwelt und Faszination des optischen Spielzeugs*. München: Keyserische Verlagsbuchhandlung 1985, S. 61.

⁸⁰ OLAF BREIDBACH (Hrsg.): *Natur der Ästhetik – Ästhetik der Natur*. Wien / New York: Springer 1997, S. 75.

Kommunikation im Internet.⁸¹ Durch die mediale Fusion virtueller mit realen Erscheinungen und Formen der Telepräsenz im Cyberspace stellt sich die Frage nach der Körperhaftigkeit und nach Individualität immer wieder neu.

Doch zuerst zurück zum Effekt des auf Nebel projizierten Bildes, der auch bei der zeitgemäßen digitalen Bildgestaltung, insbesondere mit CAD, zur Vermittlung eines gesteigerten Realismus innerhalb virtueller Landschaften zum Einsatz kommt. Das so genannte „Fogging“ wird auch in Computerspielen eingesetzt: Zum einen löst der Nebel einen atmosphärischen und dramaturgischen Effekt in der simulierten Spielwelt aus, zum anderen ist dieser Effekt eine Konzession an die Spiel-Engine und die Grenzfähigkeit früher Hardwarekomponenten, die zum Teil keinen durchgängigen endlosen Raum berechnen konnten.⁸² Als Beispiel für Nebeleffekte mit Hardwareschwächen zählt beispielsweise das Computerspiel „Turok“ (Acclaim Entertainment, Inc., 1997). Je mehr sich der Spieler dem fernen Nebel nähert, desto mehr verschwindet der Nebel in lokal erreichten Raumbereichen, bis er sich gänzlich auflöst. Allerdings bleiben noch weiter entfernte Landschaftsdetails weiterhin verschleiert. Im Spiel „Silent Hill“ (Konami) wird „echter“ Nebel als dramaturgischer Effekt gewinnbringend eingesetzt.

Der Name des Spielklassikers „Myst“, das Spiel erschien 1994 auf dem Markt und setzte „völlig neue Maßstäbe für die Ästhetik des Computerspiels“⁸³, „leitet sich von Mysterium ab, hat aber auch Anklänge an den englischen Ausdruck für Nebel ‚Mist‘. Geheimnis und Nebel, zwei unschlagbare Komponenten der romantischen Sehnsucht, ein Appell an unser Gefühl von Verlorensein und

⁸¹ Vgl. dazu auch: SHERRY TURKLE: *Leben im Netz. Identität in Zeiten des Internet*. Reinbek: Rowohlt 1998.

⁸² Vgl. PETER J. DOBROVKA u.a (Hrsg.): *Computerspiele. Design und Programmierung*. Bonn: mitp-Verlag 2003, S. 667 f. (Der Mediziner Dobrovka arbeitet neben seiner Ausübung als Arzt zudem als freischaffender Programmierer und Spieldesigner). In einem Workshop zur Erzeugung von Nebel mit der 3D-Software „Max 2“ wird auf 3 Arten von Nebel verwiesen, die sich mit diesem Release dieser CAD-Software digital erzeugen lassen: 1. gleichmäßiger Nebel, 2. Schichtennebel, 3. Volumennebel. Vgl. CHRISTIAN IMMLER: *Das große Buch. 3D Studio Max 2*. Düsseldorf: Data Becker 1998, S. 757-766, hier S. 757.

⁸³ MERTENS / MEISSNER: *Alte Bekannte. Myst, Command & Conquer, 1994/1995*. In: DIES.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 172 f. Die 3D-Grafiken wurden auf einem Macintosh „Quadra“ mit der Software „Stratavision 3-d“ gerendert. Vgl. *The cyberspace lexicon* (wie Anm. 10), S. 153; vgl. auch einige Screenshots zum Spiel *Myst*. Ebd., S. 152 f.

Umherirren in der Welt“⁸⁴, so kommentieren es die Autoren, die mit ihrer Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Geschichte des Computerspiels geleistet haben. Aktuelle Hardware gewährleistet mittlerweile einen permanenten Bildaufbau auch bei komplexen Detailstrukturen. Nebel ist nun zu einem planbaren und korrekt simulierbaren Bestandteil geworden.

Nach dem Exkurs über den Nebel-effekt im Gebrauch der *Laterna magica* möchte ich meinen Rückblick fortsetzen und nach weiteren möglichen Verbindungen von Geschichte und Gegenwart fragen. Sven Pipers Untersuchungen zur Geschichte der magischen Laterne führten zu ersten Hinweisen in den Schriften von Roger Bacon im 13. Jahrhundert. Auch Leonardo da Vinci experimentierte, wie oben mit den Schattenbildern bereits angeführt, im 15. Jahrhundert auf dem Gebiet der Projektion. „Als Erfinder der *Laterna magica* wird heute allgemein der holländische Physiker Christian Huygens (1629-1695) angesehen, der 1659 einen Apparat zur Projektion von Glasbildern konstruierte, wahrscheinlich bereits mit einer Verstärkerlinse zur Aufhellung des projizierten Bildes versehen.“⁸⁵ Die *Laterna magica* erreichte im 17. Jahrhundert ihre Vollendung, so äußert sich Breidbach⁸⁶ zu dem Hilfsmittel zur Bildprojektion. Hrabalek verdeutlicht die Funktion der Bildlampe: „Das Grundprinzip der *Laterna magica* beruht auf der Verwendung eines Hohlspiegels, zweier konvexer Linsen, einer Lichtquelle und eines zwischen Lichtquelle und den Linsen angebrachten Glasbildes [...]. Als Lichtquelle diente anfangs eine Öllampe, später Kalklicht, Petroleumlampen und schließlich elektrische Beleuchtung, um die Qualität der Projektion zu verbessern.“⁸⁷ Im Grunde ist das alte Prinzip im modernen Beamer beibehalten, der beispielsweise digitale Bilder auf eine (Lein-)Wand projiziert.

Die *Laterna magica* diente der Unterhaltung und als lehrreiche Informationsquelle. Die emittierten Bilder, so Pieper, zeigen biblische Motive wie das Paradies oder Kreuzigungsszenen, es finden sich auch Darstellungen ländlichen Lebens, etwa der Feldarbeit, Militärisches, Historisches, Alltagsszenen und Ku-

⁸⁴ EBD., S. 170 f.

⁸⁵ SVEN PIEPER: *Handgemalte Laterna magica-Bilder aus der Zeit um 1800*. Im Internet: <http://www.schlossmuseum.de/objekt/objekt25.html>.

⁸⁶ BREIDBACH: *Natur der Ästhetik – Ästhetik der Natur* (wie Anm. 80), S. 74.

⁸⁷ HRABALEK: *Laterna Magica* (wie Anm. 79), S. 17 f.

rioses.⁸⁸ Den Unterhaltungswert mit konzeptionellen Hinwendungen zu dynamischen Bilderscheinungen macht auch Hrabalek deutlich: „Das neunzehnte Jahrhundert war nicht nur die Blütezeit der Laterna magica als Vorführgerät, sondern auch in ihrer Verwendung als Kinderspielzeug. [...] Wild gestikulierende Mädchen, augenrollende Affen, Gesichter, deren Nasen sich um ein vielfaches verlängern lassen [...]“⁸⁹. Hier deuten sich bereits kommende Konzepte zur Bild-Performance an wie das Morphing von Bildern oder das Interagieren mit Bildern im Gebrauch des Computers. In Computerspielen und Kinofilmen kommt es zur Visualisierung von „Lichtbildern“, die mit den klassischen Mitteln nicht realisierbar und auch kaum denkbar gewesen sind. Der Filmregisseur George Lukas hat erfolgreiche Sciencefiction- oder Phantasiegeschichten wie „Star Wars“ realisiert. Viele seiner Filmproduktionen erforderten aufwändige „Special Effects“. Aus der Entwicklung vieler Tricktechniken hat sich die Firma „Industrial Light & Magic“ (ILM) entwickelt, die auch heute noch zu einem der Marktführer auf dem Gebiet der digitalen Postproduktion gehört.⁹⁰

2.2.4 Licht und Schatten in virtuellen Welten

Das Konzept der Projektion ist für die digitale Bilderzeugung in doppelter Hinsicht wichtig: Zum einen werden digitale Bilder durch die Hardware (Computer, Grafikkarte, Monitor, Beamer) zur Erscheinung gebracht. Zum anderen gehört die Projektion auch als innere Konstitution zur Bilderzeugung, wie sie beispielsweise im 3D-Design (CAD) zur Anwendung kommen kann. Je nach Aufgabenstellung werden mit einer virtuellen Kamera oder virtuellen Lichtquellen digitalisierte Bildvorlagen wie Fotografien oder computergenerierte Grafiken auf Objekte innerhalb der Szene der Software projiziert, Nebeneffekte (Fogging) angelegt, reflektierende Materialien (Spiegel, Metall, Glas) bestimmt und insbesondere Lichtreflexionen wie Radiosity oder Caustics (vgl. Abb. 3) und Schat-

⁸⁸ Vgl. PIEPER: Handgemalte Laterna magica-Bilder aus der Zeit um 1800 (wie Anm. 85).

⁸⁹ HRABALEK: Laterna Magica (wie Anm. 79), S. 48.

⁹⁰ Vgl. zur Entwicklungslinie von „Industrial Light und Magic“ (A Lucasfilm Ltd. Company) und zur Filmographie im Internet: <http://www.ilm.com> (besonders zum Stichwort „Inside ILM - 1977-2002“ und „Filmography“).

tenbildung planerisch und beim Anspruch fotorealistischer Szenarien mimetisch stimmig arrangiert und mit dem Rendering zu einem Standbild oder einer Animationssequenz berechnet.

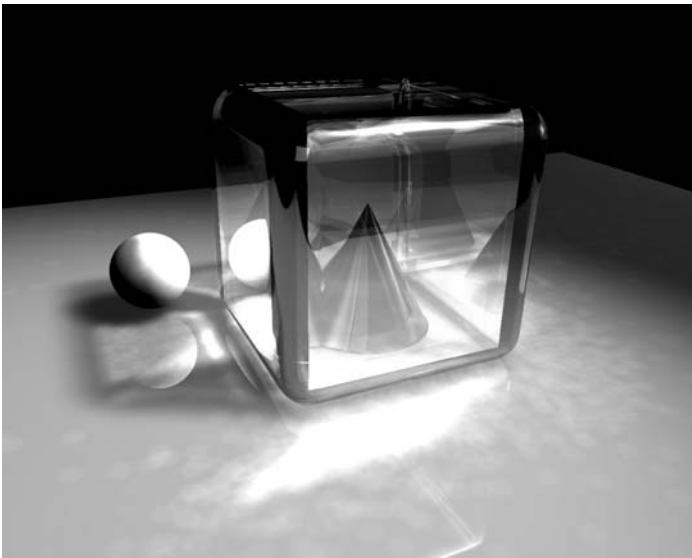


Abb. 3. Screenshot A.K.; Beispiel aus dem Lighting Workshop mit Caustics als aktivierte Render-Voreinstellung in Cinema 4D XL 7.

Die Radiosity verhilft im Prozess der Bildberechnung mit dem Rendering virtueller Bildszenen zu „fotorealistischen Lichtverhältnissen“⁹¹. Ein besonderes Merkmal der Radiosity ist die Berücksichtigung von Farbreflexionen der Objekte im Schatten. Caustics werden im Rendering für reflektierende Materialien wie für Glaskörper eingesetzt. Berücksichtigt werden mit Caustics der Brechungsindex und die Spiegelfähigkeit des Materials. Glaubhafte Simulation wird neben den realistischen Licht- und Materialverhältnissen auch durch das physikalische Verhalten, besonders bei der Interaktion von Objekten, berücksichtigt. Das Spiel mit Licht und Schatten gehört also zu einem Hauptmerkmal digitaler Bilderzeugung. Die Universalmaschine Computer ist somit, wie der Rückblick zeigt, auch

⁹¹ DEBSKI: Maxon Cinema 4D XL 7 (wie Anm. 29), S. 91. Vgl. auch den Lighting-Workshop, ebd., S. 91-105, und zur Simulation von Radiosity, EBD., S. 105 f.; vgl. zu Caustics, EBD., S. 109-115.

eine moderne *Laterna magica*. Aus meiner Sicht basiert in den virtuellen Welten der Fotorealismus auf der unmittelbaren Integration fotografischer Elemente als auch auf der Simulation der fotografischen Optik und Bildauflösung. Vergleichbares gilt für das Medium Film und für die computergenerierten virtuellen Animationen.

2.2.5 Camera obscura⁹²

Die Urheberschaft lässt sich für dieses Bild fixierende Gerät nicht eindeutig bestimmen. Diese Lochkamera produziert einen lichtschwachen auf dem Kopf stehenden Bildausschnitt der Umgebung in einem Kasten (transparente Rückwand), Zelt oder Raum mittels einer Linse. Im 17. Jahrhundert wurde mit Hilfe eines Planspiegels das Bild seitenrichtig dargestellt. Das Motiv lässt sich über das Nachzeichnen festhalten. Eine der wenigen begehbaren funktionsfähigen Camera obscura in Deutschland hat 1992 Prof. Werner Nekes auf einem ausgedienten Wasserturm in Mühlheim an der Ruhr aufbauen lassen.

Amelunxen führt in seinen Ausführungen zur Geschichte der Fotografie den arabischen Gelehrten Ibn Al Haitham (latinisiert Alhazen, um 965 bis 1039) an, der als erster die Theorie entwickelte, „daß jeder Punkt eines leuchtenden bzw. beleuchteten Objekts Licht um sich strahle, und zwar nicht in Gestalt eines Häutchens oder Abbildes, sondern im geometrisch-räumlichen, also bemeßbaren Sinne. Er experimentierte schon mit der Camera obscura... [...] Sein Werk wurde erst ein halbes Jahrtausend später in einer Übersetzung aus dem Jahre 1572 bekannt.“⁹³ Vielleicht gilt als früher praktischer Versuch, Bilder in einem Raum einzufangen, das von Jack und Beverly Wilgus recherchierte Beispiel aus der asiatischen Kultur: “The earliest mention of this type of device was by the Chinese philosopher Mo-Ti (5th century BC). He formally recorded the creation of an inverted image formed by light rays passing through a pinhole into a dark-

⁹² Camera (lat.) = Kammer/Raum, obscura (lat.) = dunkel; Dunkelkammer; „The term ‘camera obscura’ was first used by the German astronomer Johannes Kepler in the early 17th century“. Vgl. JACK & BEVERLY WILGUS. *The Magic Mirror of Life: an appreciation of the camera obscura*. Im Internet: <http://brightbytes.com/cosite/what.html>.

⁹³ AMELUNXEN: Die aufgehobene Zeit (wie Anm. 28), S. 18.

ened room. He called this darkened room a ‘collecting place’ or the ‘locked treasure room’.⁹⁴ Giovanni Battista della Porta, der Brechungsphänomene des Lichts bei konkaven und konvexen Linsen untersuchte, sieht sich selbst als Erfinder der Camera obscura.⁹⁵ Das Gerät sollte dem Künstler zur vereinfachten Abbildung der Natur verhelfen, setzte aber die zeichnende, manuelle Ausführung noch voraus.

2.2.6 Camera lucida⁹⁶

Mit diesem portablen Gerät bestand die Möglichkeit, Bilder zu fokussieren und zeichnerisch nachzubilden. Amelunxen beschreibt die Erfindung des englischen Physikers William Hyde Wollaston⁹⁷ (1807), die aus einem vierseitigen Prisma bestand, dessen Bild dem Auge ein perspektivisch treues Bild der Natur vermittelte.⁹⁸ Dubois beschreibt die Camera lucida mit dem Vorgang des gleichzeitigen Sehens und Zeichnens. „Kein Bildschirm, keine Projektion, kein Nachzeichnen: keine Vermittlung.“⁹⁹ Das Gerät bezeichnet er als Prothese des Auges, das Gehirn fungiert dabei als „visueller Resonanzkasten“¹⁰⁰. Offensichtlich verlangte die Camera lucida, „die helle Kammer“¹⁰¹, dem Benutzer wiederum auch einiges an Fertigkeiten ab oder führte gar zum Wechsel in der Wahl der Hilfsmittel, wie dies bei Talbot überliefert ist. Auf seiner Reise nach Italien 1833 nutzte er die Camera lucida, allerdings misslangen seine Versuche, so dass er die Camera obscura bediente.¹⁰² Auch zeitgenössische Künstler wie David Hockney experimentierten mit der Camera lucida, die für ihn eine Methode des Sehens und di-

⁹⁴ JACK & BEVERLY WILGUS: *The Magic Mirror of Life* (wie Anm. 92).

⁹⁵ AMELUNXEN: *Die aufgehobene Zeit* (wie Anm. 28), S. 18. Amelunxens Äußerungen beziehen sich auf die Schrift Battista della Portas *Magia Naturalis* (1558/89).

⁹⁶ Camera lucida (lat.) = die helle Kammer.

⁹⁷ Vgl. PLESSEN: *Der gebannte Augenblick* (wie Anm. 44), S. 15.

⁹⁸ Vgl. AMELUNXEN: *Die aufgehobene Zeit* (wie Anm. 28), S. 24.

⁹⁹ DUBOIS: *Der fotografische Akt* (wie Anm. 25), S. 130 f.

¹⁰⁰ EBD., S. 131.

¹⁰¹ Vgl. dazu: ROLAND BARTHES: *Die helle Kammer. Bemerkung zur Photographie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1985.

¹⁰² Vgl. AMELUNXEN: *Die aufgehobene Zeit* (wie Anm. 28), S. 24.

rekten Zeichnens (eyeballing) darstellten, wie Ross Woodrow von der Universität in Newcastle notiert. Eine Ausstellung in der National Gallery in London im September 2000 stellte Hockneys Camera-lucida-Zeichnungen den Arbeiten von Ingres, der dieses Gerät vermutlich benutzt hat, gegenüber.¹⁰³ Gegenüber dem Freihandzeichnen oder Malen vereinfachen die Camera obscura und die Camera lucida zwar die Darstellung, setzen aber einen gewissen Grad an zeichnerischer Fähigkeit noch voraus. Erst die Weiterentwicklung zur Fotografie erbringt ein Werkzeug, das Fragmente der Sichtbarkeit automatisch in eine zweidimensionale Ebene transformiert.

2.2.7 Fotografie

Die Fotografie beschreibt eben diesen neuen Weg zur automatischen Bildfixierung unter Zuhilfenahme von chemisch-reaktiven Substanzen. Roland Barthes betont, dass nicht die Maler, sondern die Chemiker die Erfinder der Fotografie seien. Zudem stellt er fest, dass „der Sinngehalt des ‚Es-ist-so-gewesen‘ [...] erst von dem Tage an möglich geworden [ist], da eine wissenschaftliche Gegebenheit, die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit von Silbersalzen, es erlaubte, die von einem abgestuft beleuchteten Objekt zurückgeworfenen Lichtstrahlen einzufangen und festzuhalten“¹⁰⁴. Das, was die frühen Skiagraphien nur als monochrome Peripheriebeschreibungen lieferten, schaffte die Fotografie schlagartig und mit hoher Detailfreude. „Das Foto ist ein belichteter und fixierter Schatten“, konstatiert Dubois. „Alle Halogenidkristalle, die den pointillistischen Raster des empfindlichen Bildträgers bilden, werden gleichzeitig getroffen und vor allem gleichzeitig von ihrer Lichtquelle abgeschnitten.“¹⁰⁵ Sicherlich waren mehrere Personen, besonders Talbot, Daguerre und Niépce¹⁰⁶, möglicherweise

¹⁰³ Vgl. ROSS WOODROW & THE UNIVERSITY OF NEWCASTLE.

Im Internet: <http://www.newcastle.edu.au/discipline/fine-art/theory/analysis/lucida-x.htm>.

¹⁰⁴ BARTHES: Die helle Kammer (wie Anm. 101), S. 90.

¹⁰⁵ DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 162.

¹⁰⁶ Joseph Nicéphore Niépce gelingt 1824 mit einer Camera Obscura die erste haltbare Abbildung auf einer asphaltbeschichteten Zinkplatte. Im Internet: <http://kefk.net/Fotografie/Geschichte/Chronologie/1700/index.asp>.

auch zeitgleich mit den Lösungen zur automatischen Bildfixierung beschäftigt und behaupteten, die ersten gewesen zu sein. Talbot setzte das Jahr 1839 als Geburt der Fotografie an, wie Mike Weaver anführt: „[...] that I think the year 1839 may fairly be considered as the real date of the birth of the Photography Art [...]“¹⁰⁷. Zum Teil unterscheiden sich die Verfahren durch den Einsatz verschiedener Materialien. Daguerre verwendete Metallplatten für die Fixierung der Bilder, die nach ihm benannten Daguerreotypen. Talbot setzte Papier als Trägermaterial ein, seine Fotografien nannte er Calotypen¹⁰⁸. Sowohl der Franzose (Daguerre: *Historique et Description des procédés du Daguerreotype et du Diorama*) als auch der Engländer (Talbot: *The Pencil of Nature*) verfassten Informationen zu dem jeweiligen Verfahren und den Präparierungen der fotochemischen Materialien. Die Fotografie basierte auf der Weiterentwicklung damals bestehender Hilfsgeräte. Daguerre konstatiert in seiner Verfahrensbeschreibung: „Der hierzu notwendige Apparat ist bloß die camera obscura [...], die Operation selbst ist diejenige, welche die Natur in der camera obscura hervorbringt.“¹⁰⁹ Mit der Fotografie kam nun endlich eine direkte Methode zustande, automatische Abbildungen nach der Natur zu entwerfen, was die oben beschriebenen Geräte noch nicht zu leisten vermochten. „The invention of photography came at the end of a long search for a method for printing directly from nature.“¹¹⁰ Zu den frühesten Arbeiten der Fotografie zählen die Ansicht aus dem Fenster des Landsitzes der Familie in Le Gras von Niépce (1826 oder 1827) oder das erste Negativ der Welt von Talbot (August 1835) von einem Gitterfenster in Lacock Abbey.¹¹¹

„Das älteste erhaltene positive Bild ist ein photographisches Bild (8,25 x 12,65 cm) von Talbots Handschrift: 20. Juni 1835, mit einem Griffel aus Zinn

¹⁰⁷ HENRY FOX TALBOT: *The Pencil of Nature*. Zitiert nach: WEAVER: Henry Fox Talbot (wie Anm. 78), S. 84.

¹⁰⁸ Kalos (griech.) = schön.

¹⁰⁹ LOUIS JACQUES MANDÉ DAGUERRE: *Das Daguerreotyp und das Diorama oder genaue und authentische Beschreibung meines Verfahrens und meiner Apparate zur Fixierung der Bilder der Camera obscura und der von mir bei dem Diorama angewendeten Art und Weise der Malerei und der Beleuchtung*. Stuttgart: Verlag der J. B. Meßlerschen Buchhandlung 1839, S. 22; vgl. zum fotografischen Verfahren und zur Erstellung des Trägermaterials S. 11-21.

¹¹⁰ MIKE WEAVER: *Diogenes with a camera*. In: DERS.: Henry Fox Talbot (wie Anm. 78), S. 1.

¹¹¹ AMELUNXEN: *Die aufgehobene Zeit* (wie Anm. 28), S. 21 f.

geschrieben. Lacock Abbey Wilts. ‚abcdefghijklmnopqrstuvwxyz.‘ So ist die älteste uns heute bekannte Photographie das Bild der Schrift.“¹¹² Wie diese Beispiele zeigen, ist der Status des Urhebers oder des Erstlingswerkes schwer zu definieren. Es stellt sich die Frage, welche Kriterien für eine Einordnung gewählt werden. Beispielsweise könnte eine Datierung nach ersten fotografischen Positiven oder Negativen erfolgen. Einige Arbeiten sind nicht mehr im Original vorhanden. Definitionen und Übereinkünfte sind hier also gefragt.

Neben Fragen der Urheberschaft und Bemühungen zu klaren Definitionen von Begriffen und Zusammenhängen stößt man gelegentlich bei Bildern auf ein Phänomen, das sich einer Eindeutigkeit widersetzt. Die Begegnung der Medien Text und Fotografie hat Herta Wolf in ihrer Untersuchung „Optische Kammern und visuelle/virtuelle Räume“ mit dem Beispiel einer fotografischen Arbeit von Joseph Kosuth aufgegriffen und auf Doppelfunktionen des „Sowohl-als-auch“ hingewiesen. Ihr Beispiel zeigt als Foto eine Textpassage aus den „Philosophischen Untersuchungen“ Wittgensteins.¹¹³ Das Foto ist zugleich Schrift und Fotografie, wie auch Hapkemeyer¹¹⁴ zu Arbeiten von Kosuth und Robert Barry aus den frühen 1970er Jahren bemerkt. Neben dieser formalen Kongruenz vermerkt Hapkemeyer allerdings folgende Differenzierung zwischen Bild und Text: „Während das Bild charakterisiert ist von der Konkretheit und Vollständigkeit aller visuellen Elemente, bleibt jede vom Text abgebildete Welt abstrakt und unvollständig; Semiotiker sprechen von der Nullposition des Textes.“¹¹⁵ Bild und Textzeichen sind nicht äquivalent. Selbst das einzelne Medium Bild führt in der Rezeption gelegentlich zu Spannungen. Wolf verweist auf den Bild-Lese-Dualismus des Jastrowschen Vexierbildes „Hasen-Entenkopf“. Bekannt sind

¹¹² EBD., S. 27.

¹¹³ Vgl. HERTA WOLF: *Optische Kammern und visuelle / virtuelle Räume*. In: MICHAEL WETZEL / HERTA WOLF (Hrsg.): *Der Entzug der Bilder. Visuelle Realitäten*. München: Fink 1994, S. 79. Vgl. Abb. 1: Joseph Kosuth: o.T., 1989 (Photographie). Das Foto zeigt einen Text der Philosophischen Untersuchungen von Ludwig Wittgenstein: „Ex Libris. 399. Man könnte auch sagen: der Besitzer des visuellen Zimmers müßte doch wesensgleich mit ihm sein, aber er befindet sich nicht in ihm, noch gibt es ein Außen.“ EBD., S. 79.

¹¹⁴ Vgl. ANDREAS HAPKEMEYER / PETER WEIERMAIR (Hrsg.): *foto text text foto. Synthese von Fotografie und Text in der Gegenwartskunst*. Kilchberg / Zürich: Edition Stemmler 1996, S. 12.

¹¹⁵ EBD., S. 10.

auch Motive wie Hexe/Dame oder künstlerische Arbeiten aus der Werkphase der „kritisch-paranoischen“ Methode bei Salvador Dalí wie „Das Verschwinden der Büste Voltaires“ (1941)¹¹⁶. Dalí provozierte mit seinen surrealen Bildwerken, Plastiken, Installationen, Konzepten und Texten und beabsichtigte das Auslösen neuer Seherfahrungen. Gorsen erklärt die ausgelöste Unruhe beim Betrachten der mehrdeutigen Motive in Dalís Œuvre damit, dass sich keine „vorherrschende Figuration finden lässt“. Wirklichkeit stellt sich in Frage. Schließlich triumphiert die bildnerische Nichtidentität über die eindeutig verifizierbare Darstellung.¹¹⁷

Der Status der Authentizität des Referenten mit der Fotografie wird mit den Möglichkeiten digitaler Technologie angegriffen und versetzt die Fotografie in ein mediales Spannungsgefüge. Die eingeschriebene Wirklichkeit der Fotografie lässt sich nahezu beliebig digital modifizieren, verfälschen. Die Fähigkeit des Computers zur mimetischen Virtualisierung, so Jäger, zerstört die Authentizität des Fotos, übrig bleibt eine fraglich gewordene Wirklichkeitsrepräsentation. „Die Fotografie ist nicht mehr ausschließlich Träger definierter Botschaften, vielmehr ist sie autonome Kunstform geworden. [...] Wenn Computer- und Videosysteme die fotografischen Bilder nicht mehr nur imitieren, sondern synthetisieren und generieren, wenn fotooptisch und digital-elektronisch erzeugte ‚Fotografien‘ nicht mehr voneinander zu unterscheiden sind, wenn Original [-aufnahme] und Imitat, Bildursprung und Bildbearbeitung ineinander aufgehen und Unterschiede tatsächlich nicht mehr feststellbar sind, dann stellt sich die Frage nach der Rolle und Bedeutung des fotografischen Bildes neu.“¹¹⁸ Im Digital-Zeitalter, also mit der Möglichkeit zur verlustfreien Kopie, löst sich der Sta-

¹¹⁶ Vgl. ROBERT DESCHARNES / GILLES NERET: *Salvador Dalí, 1904-1989. Das Malerische Werk*. Band I, 1904-1946. Köln: Taschen 1993, S. 340. Vgl. auch: Kap. Pathologische Wahrnehmungsstörungen und optische Täuschungen. Bei den Beispielen zur optischen Täuschung besteht zwar eine gewisse „Unschärfe“ in der Wahrnehmung und Bilddeutung, die Motive selbst sind aber nicht doppeldeutig. Wichtig ist hier der Verweis auf die Schwierigkeit der Repräsentanz von Bildern.

¹¹⁷ Vgl. PETER GORSEN: *Der ‚kritische Paranoiker‘, Kommentar und Rückblick*. Zitiert nach: SALVADOR DALÍ: *Unabhängigkeitserklärung der Phantasie und Erklärung der Rechte des Menschen auf seine Verrücktheit. Gesammelte Schriften*. Hrsg. von Axel Matthes und Tilbert Diego Stegmann. München: Rogner & Bernhard 1974, S. 428.

¹¹⁸ GOTTFRIED JÄGER: *Fotoästhetik. Zur Theorie der Fotografie. Texte aus den Jahren 1965 bis 1990*. München: Laterna magica 1991, S. 190.

tus des Originals immer mehr auf. Künstlich erzeugte Bildwelten zeigen sich mit „fotografischer“ Qualität, verfügen aber nicht mehr notwendigerweise über eine authentische Vorlage oder ein Original.

2.3 Gefunden – Versuch einer Bild-Rekonstruktion

Die Ausstellung „Gefunden“¹¹⁹ zeigt das Ergebnis des Bundeskriminalamtes bei der Spurensuche und der fotografischen Identifizierung von folgenden neun Persönlichkeiten: Shakespeare, Molière, Neuber (gen. Neuberin), Casanova, Lessing, Mara, Mozart, Schiller und Iffland.



Abb. 4-6 (v.l.n.r.):

Abb. 4. Der junge Giacomo Casanova. Francesco Casanova, um 1750. Rötzelzeichnung, Staatliches Historisches Museum, Moskau; Abb. 5. Giacomo Casanova im Alter von etwa 49 Jahren. Alessandro Longhi, um 1778. Öl auf Leinwand. Collection Viollet, Paris, Collection Harlingue; Abb. 6. Portrait eines Unbekannten (vermutlich Giacomo Casanova). Anton Graff (zugeschrieben), um 1761. O.A. Collezione Bignami, Genua.

¹¹⁹ *Gefunden. Wahn-Bilder.* Theaterwissenschaftliche Sammlung der Universität zu Köln (= Ausstellungskatalog). In Zusammenarbeit mit dem Bundeskriminalamt. Schloss Wahn 2002. Köln 2002, S. 7. [Abbildungen 4-7 mit freundlicher Genehmigung der Theaterwissenschaftlichen Sammlung der Universität zu Köln in Zusammenarbeit mit dem Bundeskriminalamt].

Ziel der Ausstellung, so formuliert es der Präsident des Bundeskriminalamts, Klaus Ulrich Kersten, sei der Wunsch, Irritation auszulösen, neue Blickwinkel zu entdecken und die bisherige Wahrnehmung in Frage zu stellen. Als visuelle Rekonstruktionshilfen wurden überlieferte Gemälde gewählt, welche ein Konterfei der jeweiligen Person zeigten. Von dem bekannten Casanova (1725-1798) wurden drei Vorlagen hinzugezogen¹²⁰ (Abb. 4-6). Mit der digitalen Bildbearbeitung wurde nach diesen Bildquellen der Versuch unternommen, eine „fotografische Identifizierung des Gesuchten“ zu generieren.



Abb. 7. Casanova

Das Ergebnis ist eine Fotografie, die aus vielen Teilen von Fotos zusammengesetzt wurde (Abb. 7). Die Fotocollage besitzt eine eigentümliche Ästhetik. Die Gesichtsdetails sind in der Collage nicht so hoch auflösend wie in der Porträtfotografie. Zum Teil kommt das Pixelraster der digitalen Bildbearbeitung noch

¹²⁰ EBD., S. 7 f., 25-27.

durch. Die rekonstruierten Porträts wirken maskenhaft. Zugleich wird durch das Erscheinungsbild der Fotografie eine verfälschende Zeitlichkeit suggeriert. Casanova könnte eine Person sein, die als Zeitgenosse unter uns weilt. Der Nimbus der Personendarstellung der alten Gemälde des 18. Jahrhunderts (malerische Handschriftlichkeit) wandelt sich bei der Rekonstruktion zur Handschriftlichkeit der Fotocollage. Elmar Buck, Direktor der Theaterwissenschaftlichen Sammlung, konstatiert, dass diese „Fahndungsbilder“, bedingt durch die benutzte Software, als neue Bilder zum Ausdruck unseres zeitgenössischen Blickes auf die Personen werden.¹²¹

Es sei an dieser Stelle auf die Potentiale der Bildmanipulation mit den technischen Mitteln des Computers verwiesen. Der hohe Wirkungsgrad digitaler Bildbearbeitung kann zugleich der Re- und der Dekonstruktion dienen. Resultat ist ein brüchiger Status des Originals. Mit digitalen Werkzeugen lassen sich Verzerrungen, Verfälschungen oder getäuschte Wirklichkeiten visualisieren. Das indexikalische Foto als Beweismittel, so wie es Dubois formuliert, „die Fotografie legt durch ihre Entstehung zwangsläufig Zeugnis ab. [...] Das Foto bestätigt, beglaubigt, bescheinigt“¹²², hat im Zeitalter des digitalen Bildes als uneingeschränkter ontologischer Beweis an Bedeutung verloren. Im Zeitalter der totalen Manipulierbarkeit der Bilder wird folglich die Suche nach neuen Methoden zur Personenidentifizierung notwendig (Augenabtastung). Zertifizierungen wie die elektronische oder digitale Unterschrift sind Merkmale, die neue Konzepte zur Identifizierung in der körperlosen Kommunikation innerhalb der Digital-Kultur erforderlich machen und auf die Notwendigkeit nach neuen Sicherheitsmaßnahmen (wie Verschlüsselung, Abwehr von Viren und Hackerangriffen) verweisen, die sich zwangsläufig durch die Softwareinnovationen ergeben.

Die Ausstellung „X für U. Bilder, die lügen“¹²³ zeigt Beispiele der Bildmanipulation – wie beispielsweise das Wegnehmen oder Hinzufügen von Personen in der Fotografie – für politische Propaganda, Nachrichten oder Werbung. Digi-

¹²¹ EBD., S. 9.

¹²² Vgl. DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 75.

¹²³ Vgl.: *X für U. Bilder, die lügen*. Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). Bonn: Bouvier ³2003 (= Ausstellungskatalog, 2. Oktober 2003 bis 1. Februar 2004 im Deutschen Historischen Museum Berlin).

tales Morphing, wie durch die Verschmelzung zweier prominenter Personen (Joschka Schröder; Stoiberwelle) von der Zeitschrift „Max“ im Jahre 2001 vorgestellt, kann man mit den Personencollagen von Nancy Burson vergleichen, die Flusser als „Chimären“ bezeichnet. Die Arbeit „Warhead I“ (1982, Silbergelatine-Print) setzt sich aus der Fusion von fünf aus der Politik bekannten Personen zusammen. Die jeweiligen Bildanteile verteilen sich wie folgt: Reagan 55 %, Breschnew 45 %, Thatcher weniger als 1 %, Mitterand weniger als 1 %, Deng weniger als 1 %.¹²⁴ Die Simulation virtueller Szenarien oder Personen wird immer perfekter, Grenzen zwischen Sein und Schein schwinden, so konstatieren Aufmacher in der Wanderausstellung „Bilder, die lügen“ im Deutschen Historischen Museum zu Berlin.

2.4 Das Foto im Film

Das besondere Foto im Film möchte ich an drei Beispielen mit „getäuschter Realität“ aufzeigen. Wie Dubois ausführt, kommt einem Foto in dem Film „Blow-Up“ (Regie: Michelangelo Antonioni, GB 1966) als Beweismittel für einen Mord eine besondere Bedeutung zu.¹²⁵ Ein weiteres Beispiel ist die Fotoanalyse mit der Esper-Maschine in dem Sciencefiction-Film „Blade Runner“ (Regie: Ridley Scott, 1992). Durch Ausschnittsvergrößerung und durch Um-die-Ecke-Gucken werden wichtige Bilddetails sichtbar. Im dritten Beispiel, „Timestalkers“ (deutsch: Die Zeitfalle, USA 1987. Regie: Michael Schultz. Darsteller: William Devane, Klaus Kinski) analysiert ein Wissenschaftler ein altes Foto aus

¹²⁴ Vgl. dazu: HUBERTUS VON AMELUNXEN / STEFAN ISELHAUT / FLORIAN RÖTZER: *Fotografie nach der Fotografie. Ein Projekt des Siemens Kulturprogramms*. Dresden: Verlag der Kunst 1995, S. 150 f. Der Aachener Designer Jürgen Weber hat mit seiner Diplomarbeit (Thema: Corporate Design Konzeption für ein Fotolabor, 1991) Portraitfotografien einiger Lehrender der Fachhochschule Aachen zu einer Plakatserie gestaltet. Über digitale Bildbearbeitung, die sich damals noch in ihrer Startphase befand, wurde eine Verschmelzung zweier Motive bewirkt, die eine eigentümliche visuelle Ästhetik und Authentizität ausstrahlte und an die Arbeiten von Nancy Burson erinnert. Zudem wurden in der Plakatserie als typografisches Element die Namen der dargestellten Personen kombiniert.

¹²⁵ Vgl. DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 96. Vgl. auch: LOTHAR R. JUST / RONALD HAHN / GEORG SEESLEN / MEINOLF ZURHORST: *Heyne Filmlexikon*. München: Heyne 1996, S. 102.

dem Wilden Westen. Ein Bilddetail verursacht die irritierende Feststellung, dass ein abgebildeter Mann (Darsteller Klaus Kinski) eine Magnum 45er als Waffe trägt, die es in der Vergangenheit noch gar nicht gegeben hat. Es kommt durch einen Zeitsprung schließlich zu einer dramatischen Verfolgungsjagd zwischen diesen beiden Männern.¹²⁶ Diese Beispiele verweisen auf eine bedeutende Fähigkeit digitaler Bilder: sie haben die Möglichkeit zur Reaktion; Hypertextualität kann sie mit anderen Bildern und Inhalten verbinden. Das statische Bild wird aus seiner Paralyse befreit, als digitales Bild wird es dynamisch. Dies gilt besonders für die Bilder im Computerspiel, welches die hier als Beispiel angeführten Fiktionen in mediale Realität verwandeln kann.

2.5 Mechanische Rechenmaschinen als Grundbedingung für berechnete Bilder

Ein gänzlich andersartiger Impuls zur Generierung von Bildern geht zuerst nicht von der Visualisierung, sondern von der Berechnung aus, wie hier dargelegt wird. Es bedarf eines weiten Weges, bis sich mathematische Berechnungen zu digitalen Prozeduren steigern und zur Geburtsstunde des digitalen Bildes führen.

Die Entwicklungsgeschichte der Rechenmaschinen zeigt einen Pool ideenreicher mechanischer, insbesondere elektronischer Gerätschaften. Zugleich wird die Zielsetzung im Rückblick deutlich, neue und höhere Anforderungen mit sich verbessernden technischen Hilfsmitteln zu bewältigen. Sicherlich wird sich niemand in der Vergangenheit die Kopplung mathematischer Berechnungen mit digitaler Bilderzeugung vorgestellt haben. Ähnliches mag für die Zukunft gelten, in der vielleicht kaum jemand noch den Ursprung multisensorischer Kommunikations- und Bildmaschinen mit Hilfsgeräten für Berechnungen assoziieren wird. Hier soll also der Versuch unternommen werden, die Verbindung heutiger digitaler Bilder aus den Entwicklungen der mechanischen Rechenmaschinen aufzuzeigen, bevor in späteren Kapiteln die adäquate Technologie zum digitalen Bild näher ins Auge gefasst wird.

¹²⁶ Vgl. JUST u.a.: Heyne Filmlexikon. Ebd., S. 97, 870.

Neben den Geräten und Hilfsmitteln, die Bilder zur Erscheinung bringen konnten (Camera lucida, Camera obscura), entwickelten sich über einen langen Zeitraum, wenn auch zuerst ohne Intention der Bildhervorbringung, mechanische Rechenmaschinen, aus denen über elektronische Weiterentwicklungen im 20. Jahrhundert der Computer hervorgehen wird. Berechnung und Bildberechnung werden Wahlverwandte. Herbert Matis¹²⁷, Professor für Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Wirtschaftsuniversität Wien, stellt mit „Die Wundermaschine“ eine Entwicklungsgeschichte der Rechenmaschinen dar. Diese Quelle wird hier maßgeblich zu Grunde gelegt. Meine Ausführungen zielen darauf ab, den Verlauf der Entwicklungen zu rekapitulieren und aus der Quelle eine kleine Chronologie der mechanischen Rechenmaschinen zu skizzieren.

Matis weist auf die vielen Vorläufer der modernen elektronischen Datenverarbeitungsanlagen hin.¹²⁸ „Als Computer wurden im Englischen im 17. und 18. Jahrhundert ursprünglich jene Mathematiker bezeichnet, die äußerst umfangreiche Rechenroutinen ausführten, wie sie für die Berechnung von Kalendern, Logarithmen und ballistischen, nautischen und astronomischen Tafeln erforderlich waren.“¹²⁹ Die Entwicklungen bis zum heutigen Computer verliefen keineswegs geradlinig, „Abzweigungen und Nebengleise, mitunter auch Fehlentwicklungen“ seien zu konstatieren.¹³⁰ Mit der Sesshaftigkeit, dem Betreiben von Agrarwirtschaft (Feldabgrenzungen) und Viehzucht, parallel zur neolithischen Revolution um 10.000 bis 8.000 v. Chr., kam die Entwicklung von ersten Zahlen- und Schriftsystemen zustande.¹³¹ Zahlen wurden in den frühen Kulturen in den Sand geschrieben, in Tontafeln geritzt, auf Papyrus geschrieben oder in Stein gemeißelt. In England waren Kerbhölzer vom 13. bis zum 19. Jahrhundert in Gebrauch. Das Erscheinen der Zahlen konstituierte sich hier zugleich als Bild oder Bildzeichen, wenn man das abstrakte Kopfrechnen nicht mit berücksichtigt.

¹²⁷ HERBERT MATIS: *Die Wundermaschine. Die unendliche Geschichte der Datenverarbeitung. Von der Rechenuhr zum Internet.* Frankfurt / Wien: Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter 2002. Das Museum „Arithmeum - rechnen einst und heute“ in Bonn verfügt über ca. 1200 Ausstellungstücke, die anschaulich die 300-jährige Entwicklung der Rechenmaschinen aufzeigen.

¹²⁸ Vgl.: MATIS: *Die Wundermaschine* (wie Anm. 127), S. 9.

¹²⁹ EBD., S. 9 f.

¹³⁰ EBD., S. 10.

¹³¹ EBD., S. 23.

Matis ordnet die ersten vollständigen Zahlensysteme dem Zeitraum um 3.500 v. Chr. zu.¹³² „Man nimmt an, dass das dekadische Positionalzahlensystem und die Ziffer Null erstmals im 9. Jahrhundert n. Chr. in Indien zur Anwendung kam und sich von hier ausgehend gemeinsam mit der indischen Zahlenschreibweise auch im arabischen Raum durchsetzte.“¹³³

Hier sei angemerkt, dass es über Wanderungsbewegungen und Kommunikation zu einem Austausch wichtiger Kulturgüter kam. Im Zeitalter heutiger Weltkommunikation¹³⁴ und Echtzeitlichkeit schrumpfen freilich die Distanzen.

Frühe Rechenhilfen waren der Abakus, Rechensteine, die die Römer als „calculi“ bezeichneten, und Logarithmustafeln, auf deren Bedeutung der deutsche Rechenmeister Michael Stifel (1487-1567) hingewiesen hat.¹³⁵ Eine hilfreiche Erfindung war zudem der so genannte Vierspezies-Rechenschieber, der auf Edmund Gunter (1623) zurückgeht. Matis verweist im Kapitel „Das Zeitalter der mechanischen Rechenmaschinen“ auf das im 17. Jahrhundert vorherrschende Maschinenparadigma hin mit seiner „Analogievorstellung von Automat und belebter Natur, einschließlich des Menschen.“¹³⁶ Denkmodelle und Vorstellungen der Philosophen haben das mechanische Weltbild geprägt und die Entwicklung von Automaten zur Simulation menschlicher Fähigkeiten begünstigt, so Matis. „Ohne diese geistige Konzeption, die ihren Niederschlag in der Philosophie eines Thomas Hobbes, Pierre Laplace, Isaac Newton, Gottfried Wilhelm Leibniz, Athanasius Kircher, bis hin zu Francis Hutcheson, Adam Smith und Jeremy Bentham gefunden hat, sind weder die industrielle Revolution noch die Entwicklung der modernen Informationsgesellschaft denkbar.“¹³⁷

Zu den grundlegenden Prinzipien der mechanischen Rechenmaschinen gehörten die Staffelwalze, das Sprossenrad, der Proportionalhebel und der Multiplikationskörper.¹³⁸ Ein frühes Beispiel für eine Rechenmaschine war die Rechenuhr (1623) von Wilhelm Schickard (1592-1635). Diese aus Holz bestehende

¹³² EBD., S. 25.

¹³³ EBD., S. 28.

¹³⁴ Vgl.: NORBERT BOLZ: *Weltkommunikation*. München: Fink 2001, S. 7 f.

¹³⁵ Vgl.: MATIS: *Die Wundermaschine* (wie Anm. 127), S. 33 ff.

¹³⁶ EBD., S. 51.

¹³⁷ EBD.

¹³⁸ EBD., S. 57.

Vierspeziesmaschine beherrschte alle vier Grundrechenarten. Blaise Pascal (1623-1662) entwickelte mit 19 Jahren für den Betrieb seines Vaters eine Additionsmaschine (1642, Pascaline). Die Additionsmaschine von Sir Samuel Morland (1625-1695) konnte neben den vier Grundrechenarten auch Quadrat- und Kubikwurzeln ziehen. Leibniz entwickelte seit 1670 die Idee zu seiner Rechenmaschine, die im Prinzip alle vier Grundrechenarten auf direktem Wege beherrschte. Durch extreme Verbesserungen in der Feinmechanik kamen im 19. Jahrhundert die Sprossenradmaschinen auf, die variable Zahnradgetriebe besitzen. Diese gingen in den 1870er Jahren auf Frank Stephen Baldwin und Willgodt T. Odhner zurück. „Im Jahre 1913 entstand nach dem Prinzip mit der ‚Mercedes Euklid‘ der erste vollautomatische Rechner, der auf bloßen Tastendruck reagierte.“¹³⁹ Den abschließenden Höhepunkt der mechanischen Rechnerentwicklung bildete die Taschenrechenmaschine „Curta“ von Carl Herzstark (1902-1988). Mit der bereits 1938 von Herzstark entwickelten „Curta“ kam es, bedingt durch den Zweiten Weltkrieg, erst 1948 zur erfolgreichen Produktion dieser Taschenrechenmaschine, die in Liechtenstein bis 1970 gefertigt wurde.¹⁴⁰

Dieser ausholende Rückblick wollte deutlich machen, wie bedeutungsvoll die Entwicklung von Rechenhilfen und -maschinen für die Kulturgeschichte ist, und welche bedeutenden Wissenschaftler sich der Aufgabe gewidmet haben, immer größere und kompliziertere Berechnungen anstellen zu können. Zugleich bahnte sich mit der „Sprache der Mathematik“ eine Codierung von Informationen an (Zeichen), die im Zeitalter der Elektrizität und Elektronik im 19. und 20. Jahrhundert zu vielen neuen Kommunikationstechnologien (Telegrafie, Funk) führte und schließlich im Digital-Code mündet. Mit dem Wandel von mechanischen zu digitalen Technologien ist anzumerken, dass die Herausbildung von immer Neuem ein wesentlicher Zug menschlichen Strebens nach Innovation darstellt und sich über große Teile der Kulturgeschichte nachweisen lässt. Ein treffendes Beispiel dafür ist seit wenigen Dekaden die Bild hervorbringende Technologie des Computers oder ähnlicher Geräte (Video-Konsolen), wie anschließend aufgezeigt wird.

¹³⁹ EBD., S. 95.

¹⁴⁰ Vgl. EBD., S. 100-103.

[G A M E I N F O]



Beschreibung zum Spiel „Half-Life 1“

„Falls Sie dachten, dass alle Actionspiele gleich sind, werden Sie eine Überraschung erleben. Half-Life's unvergleichliche Welt, die detaillierte Hintergrundstory und die beängstigend heimtückischen Gegner ergeben eine nie erlebte Herausforderung – dieses Spiel verlangt blitzschnelle Reflexe und den Einsatz Ihrer grauen Zellen. Freund und Feind laufen nicht einfach blind in ihr Gewehrfeuer sondern reagieren überlegt und unvorhersehbar – das Ergebnis der beispiellos innovativen Künstlichen Intelligenz von Half-Life.“¹⁴¹

¹⁴¹ Vgl. Booklet und Verpackung des Spiels „Half-Life 1“, hier die Ausgabe: Sierra On-Line 1999; besonders die Eigenschaften der Physik-Engine und eine verbesserte Grafik verspricht der gegen Jahresende 2004 erscheinende zweite Teil.

3. ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DIGITALER BILD-TECHNOLOGIEN

3.1 Hardware: Vorbemerkung

Die Geschichte des Computers ist geprägt von wachsender technologischer Leistungsfähigkeit, der Miniaturisierung technologischer Komponenten sowie einer sich verbreiternden Anwendungsfähigkeit. Vielfältige Aufgaben realisiert der Computer, multimediale Möglichkeiten machen ihn zur Universalmaschine. Die Computerverteilung pro 1000 Einwohner hat sich in der Bundesrepublik Deutschland von 1997 bis 2002 nahezu verdoppelt, die Anzahl der Internet-Nutzer im Zeitraum 1998 bis 2002 vervierfacht (s. Anhang). Die umfangreiche Technologieentwicklung kann hier nur in Auszügen untersucht werden. Ein besonderer Schwerpunkt richtet sich auf die Entwicklung digitaler Technologien zur Freisetzung digitaler Bildkonzepte wie die Computergrafik, die multimediale Anwendung oder das Computerspiel. Im Rückblick sowie in den bildanalytischen Betrachtungen kommt es notwendigerweise zum Pendeln zwischen Hard- und Software relevanten Ausführungen, freilich bildet erst das Zusammenwirken dieser Komponenten die Grundlage zur Freisetzung des digitalen Bildes. Die Steuerung des Computers (Hardware) erfolgt über die Software (Betriebssystem, Anwendungssoftware).

Chronologisch anknüpfend an die Entwicklung mechanischer Rechenmaschinen gehe ich zu den elektronischen Rechenmaschinen über, zeige grundlegende Hardwareentwicklungen auf (Computer, Spielkonsole) und dringe über die visuellen Eindrücke der Betriebssysteme zur Sichtbarkeit digitaler, vorzugs-

weise am Computermonitor erscheinenden Bilder vor.¹⁴² Innovationskonzepte der Software (Updates, Neuentwicklungen) werfen die Frage nach der zeitlichen Verwendungsfähigkeit auf. Schon bei der Auslieferung ist die Software gewissermaßen mit einem Verfallsdatum versehen, ich entleihe mir hier aus dem Bereich der Physik den Terminus „Nutzungs-Halbwertzeit“. Anmerkungen zur Künstlichen Intelligenz sollen auf den besonderen Status des digitalen Bildes im komplexen Zusammenhang simulierter Bildwelten verweisen.

3.1.1 Elektronische Rechenmaschinen

Es muss vorweggeschickt werden, dass die vorliegende Arbeit medienhistorische Fragestellungen verfolgt, folglich müssen in den nächsten Kapiteln detaillierte Zusammenhänge der Elektrotechnik ausbleiben. Jedoch werden hier einige Beispiele hinzugezogen, die neben grundlegenden Entwicklungen des Computers und dessen temporär erfolgreichen Marken wie Atari, Amiga und Commodore mit seiner zunehmenden Kommerzialisierung (PC) zugleich auf dessen Eignung als Spielplattform und multimediales Performancemedium verweisen.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entwickelte sich aus der analogen eine digitale Technologie, die insbesondere militärische (der britische elektronische Decoder „Colossus“ erlaubte nach der Erbeutung der deutschen „Enigma“ die Decodierung des deutschen Codes¹⁴³) und wissenschaftliche Funktionen (Berechnungen, Simulationen, Kommunikation) erfüllte. Als bedeutender deutscher Pionier gilt Konrad Zuse mit der von ihm geschaffenen Baureihe Z1-Z4 in den Jahren 1938-1944¹⁴⁴ und dem Z 23¹⁴⁵. Howard H. Aiken entwickelte den

¹⁴² Christian Märtin knüpft in seinem Essay über die Geschichte des Computers bei den historischen Rechenmaschinen an, zeichnet den Weg zum Computer, zur Universalmaschine und Entwicklungen des Mikroprozessors nach. Vgl. dazu: CHRISTIAN MÄRTIN: *Rechnerarchitekturen. CPUs, Systeme, Software-Schnittstellen*. München / Wien: Hanser, 2001, S. 11-40.

¹⁴³ Vgl. EBD. S. 214.

¹⁴⁴ Vgl. EBD. S. 181-184.

¹⁴⁵ Das Deutsche Museum Bonn verfügt über ein Modell des Zuse Z 23 (1959), einem auf Transistortechnik basierenden Elektronenrechner. Das Modell Z 22 eröffnet, so ist in den Begleitinformationen zu lesen, vielen Wissenschaftlern den Weg ins Computerzeitalter. Vgl. zur elektronischen Rechenanlage Z 23: PETER FRIESS / PETER M. STEINER (Hrsg.): *Deutsches Mu-*

elektromechanischen „Harvard-Mark-I-Rechner“ (Fertigstellung 1944), der sich besonders zur Kalkulation mathematischer Tabellen eignete.¹⁴⁶ Mertens und Meissner verweisen auf die sich mit diesem Gerät bereits anbahnenden ersten konzeptionellen und technologischen Möglichkeiten zur Entwicklung von Computerspielen. „Der erste elektrische Computer, der Mark I, wurde 1943 zur Berechnung von ballistischen Tabellen für die U.S. Navy entwickelt; Computer waren also dafür geschaffen worden, Flugbahnen zu berechnen. [...] Das einfachste Spiel, bei dem man auf Flugbahnen einwirkt [...], war Tennis.“¹⁴⁷ Zu den Rechenmonstern, wie Matis die in den 1940er und 1950er Jahren entwickelten Rechner zu Recht nennt, zählt der auf Röhrentechnologie basierende „Eniac“ (1945). Er wog ca. 30 Tonnen, umfasste 24,50 x 2,45 Meter und verzeichnete einen Zuwachs an Rechengeschwindigkeit gegenüber den damaligen Relaisrechnern.¹⁴⁸ Dass die Ära der Kolossalrechner in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in die Phase der Miniaturisierung durch Mikrochip-Technologien übergeht, soll hier verkürzend vermerkt werden. Zusammenfassend kann man festhalten, dass sich erste konzeptionelle und technologische Strukturen zum Computerspiel andeuten, eine Bildausgabe mit diesen elektronischen Rechnern aber noch nicht gegeben war.

3.1.2 Zur Geschichte der Home Computer

In der Entwicklungsgeschichte wird die Rechnerarchitektur in fünf Generationen der Computerkultur gegliedert. Offensichtlich gibt es keine exakte Definition für die jeweilige Generation. Herbert Matis konstatiert, dass die 4. Generation niemals allgemein spezifiziert worden ist.¹⁴⁹ Sascha Kersken äußert sich zu den

seum Bonn. Forschung und Technik in Deutschland nach 1945. München: Deutscher Kunstverlag. 1995, S. 492 f.

¹⁴⁶ Vgl. MATIS: *Die Wundermaschine* (wie Anm. 127), S. 176-180.

¹⁴⁷ MERTENS / MEISSNER: *Offene Türen einrennen. William Higinbotham.* In: DIES.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 21. Das Tennisspiel „Pong“ gehört zu den Spielklassikern.

¹⁴⁸ Vgl. MATIS: *Die Wundermaschine* (wie Anm. 127), S. 192-209.

¹⁴⁹ Vgl. EBD., S. 137.

Computergenerationen und verweist auf die Unklarheit: „Eine offizielle fünfte Generation ist niemals ausgerufen worden.“¹⁵⁰

Zur Verdeutlichung, was diese Generationen grundsätzlich ausmacht, ziehe ich die Arbeiten von Jürgen Claus und Karin Guminski hinzu¹⁵¹, die folgende Klassifizierungsmerkmale für die fünf Generationen vermerken:

1. elektronische, mit Vakuumröhren bestückte Computer
2. Transistorencomputer; *Ersetzung von Elektronenröhren durch Transistoren*
3. Computer mit geschlossenem Kreislauf; *Basis dieser Computer sind Transistorentechnik und Magnetbänder; integrierte Schaltkreise/Chip, zuerst auf Germanium, später auf Siliziumbasis, sind weitere Kennzeichen dieser Generation*
4. VLSI (Very large scale integrated computers) mit Zentralprozessor, Memory, In-/ Outputstationen; algorithmisch arbeitend (Neumann-Maschinen); *Unterbringung aller Teile eines Universalrechners auf einem einzigen Chip, den Mikroprozessor*
5. Intelligente Computer mit Parallelarchitekturen (Holger van den Boom assoziiert mit dieser Generation auch die Gebäude der künstlichen Intelligenz¹⁵²)

In den 1970er Jahren wurden erstmals erschwingliche Kleincomputer produziert, die neben dem Militär und der Forschung eine neue Zielgruppe erreichten und mit den so genannten Heimcomputern die Geschichte des Computerspiels oder sonstiger digitaler Bilder und Weltbilder eröffneten. Zum bedeutenden Schritt digitaler Bildsichtbarkeit zählte der Wandel von Text- zu Grafik orien-

¹⁵⁰ SASCHA KERSKEN: *Kompendium der Informationstechnik*. Bonn: Galileo 2003, S. 35. Vgl. Kerskens Bemerkungen zu den fünf Computergenerationen, S. 30.

¹⁵¹ Vgl. JÜRGEN CLAUS: *Das elektronische Bauhaus. Gestaltung mit Umwelt*. München: A. Fromm 1987, S. 96. Vgl. auch GUMINSKI: *Kunst am Computer* (wie Anm. 6), S. 48 ff., wobei Guminski's Definitionen nachfolgend kursiv wiedergegeben werden.

¹⁵² Vgl. HOLGER VAN DEN BOOM: *Digitale Ästhetik. Zu einer Bildungstheorie des Computers*. Stuttgart: J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung 1987, S. 81. Boom lehrt an der Hochschule für Bildende Künste zu Braunschweig.

tierter Oberflächen. In der Netzwerkkommunikation markierte die Entwicklung der grafischen Benutzeroberfläche des World Wide Web (WWW) durch das Cern¹⁵³ (1990) einen wichtigen Schritt zum visuellen Informationszugang, also zu Bildern, Filmen und sonstigen digitalen Daten.

In der Startphase der Home Computer bildeten sich konkurrierende Produktlinien heraus, besonders der Personal Computer trat seinen weltweiten Siegeszug an. Eine Auswahl soll an den Computermodellen der Firmen Amiga, Commodore/Amiga, Apple Macintosh, Atari und der IBM-kompatiblen PCs aufgezeigt werden. Microsoft stellt mit der Entwicklung der Betriebssysteme Windows sowie mit seiner Anwendungssoftware Microsoft Office, Microsoft Visual Basic, Microsoft SQL Server und vieles andere mehr eine wichtige Schnittstelle zu den Hardwareproduzenten dar, gerät aber wegen seiner Vertriebspraktiken und durch die Übernahme konkurrierender Ideen zeitweise in die Kritik. Microsoft arbeitet seit einigen Jahren neben der Weiterentwicklung von Anwendungssoftware auch an der Produktion von Computerspielen, wie die Beispiele „Microsoft Flight Simulator“, „Microsoft Crimson Skies“ (2000) oder „Microsoft Freelancer“ (2003) belegen. Die „Microsoft X-Box“ macht der „Sony Playstation“ und anderen Spielkonsolen Konkurrenz.

3.1.3 Atari Computer

In den 1970er Jahren gründete Nolan Bushnell zusammen mit Ted Dabney nach seinem chinesischen Lieblingsspiel „Go“ die Firma „Atari“ (Bedeutung: Schach!). Zuerst entwickelte Bushnell 1971 einen als Telespiel mit Münzeinwurf funktionierenden Spielautomaten namens „Computer Space“, bevor das legendäre Tennisspiel „Pong“ auf den Markt gebracht wurde. Viele neue Pong-Versionen brachten das Spiel von der Spielhalle zunehmend durch die Anschlussmöglichkeit der Konsole an einen Fernseher in die Wohnzimmer. Atari wurde durch den Erfolg dieses Spiels landesweit bekannt. Trotz des Verkaufs

¹⁵³ Cern = Conseil Européenne pour la Recherche Nucléaire (Kernforschungszentrum, Genf). Die Entwicklung der grafischen Oberfläche geht auf den britischen Computerwissenschaftler Timothy Berners-Lee zurück.

der Firma Atari an Time Warner Inc. (1976) blieben Joe Keenan und Bushnell an der Spitze des Unternehmens. 1977 konnte mit dem Atari VCS (Video Cartridge System) eine ebenfalls sehr erfolgreiche Videospielekonsole herausgegeben werden. Die Modelle Atari 400 und Atari 800, die über eine vergleichsweise fortschrittliche Grafik- und Sound Hardware verfügten, zielten darauf ab, Anschluss im Heimcomputerbereich zu finden.¹⁵⁴ Es sei angemerkt, dass die Hardware-Produkte im Wettbewerb mit Kriterien wie Leistungsfähigkeit der Grafik, Benutzerfreundlichkeit, Sound- und Animationsfähigkeit, Datenspeichersysteme und auch mit den jeweiligen, zum Teil Hardware spezifischen Betriebssystemen konkurrierten. Ataris Umsätze stiegen 1982 auf 2 Milliarden US \$; in diesem Jahr kam die Spielkonsole Atari 5200 heraus. Das Unternehmen wurde 1984 in zwei Bereiche aufgeteilt: Time Warner verkaufte die „Home Division“ (Atari Corp.) an den Commodore Gründer Jack Tramiel; der Spielbereich wurde als „Atari Games“ durch Time Warner weitergeführt.¹⁵⁵ Das Modell Atari 800XL (1985) gilt als populärster Atari-Rechner. Als so genannter Macintosh Killer wurde 1985 der Atari ST (130/260/520), der darüber hinaus wesentlich komfortabler zu bedienen war als ein damaliger IBM-PC, auf der CES präsentiert.¹⁵⁶ Atari produzierte in den ausgehenden 1980er Jahren einige wenig erfolgreiche IBM-kompatible PCs. Das kaum in den Medien beworbene „Lynx“, ein farbiges Handheld-Videospielsystem, konnte sich nicht gegen die Konkurrenz des „Gameboys“ von Nintendo, der mit dem kleineren Schwarz-Weiß-Display erheblich billiger angeboten werden konnte, durchsetzen. 1993 erschien die Videokonsole „Jaguar“. Diese verwendete erstmals dreidimensionale Effekte wie das Gouraud-Shading.¹⁵⁷ Time Warner Interaktive verkaufte 1996 „Atari Ga-

¹⁵⁴ Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 72.

¹⁵⁵ Vgl. EBD.

¹⁵⁶ Vgl. *Home Computers. Klassische Modelle der 70er und 80er Jahre.*

(Besonders die Passage zu Atari 130/260/520 ST). Im Internet: <http://www.uni-konstanz.de/FuF/Philo/LitWiss/MedienWiss/MAC/Homecomp.rtf>. Die CES (Consumer Electronic Show) informiert 2004 beispielsweise über Verbrauchertechnologien wie wireless und digitales Imaging, Home computing und Networking.

¹⁵⁷ Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 73. Das nach Henri Gouraud 1971 benannte Verfahren wird in der Grafikverarbeitung zur Berechnung von Licht- und Schatteneffekten eingesetzt. Neben dem Flat- und Phong-Shading kennzeichnet sich das G.-Shading als dasjenige Verfahren, das jedes einzelne Polygon mit einem linearen Farbverlauf schattiert. Vgl. EBD., S. 805.

mes“ an WMS Industries Inc. Im gleichen Jahr fusionierte die „Atari Corp.“ mit dem Festplattenhersteller JTS. Sämtliche Entwicklungen von Atari Produkten wurden schließlich eingestellt. Seit 1998 besitzt die Firma „Hasbro Interactive XI Corp.“ sämtliche Atari-Rechte, Produkte und Lizenzen. Im Jahre 2003 hat Warner Brothers Interactive Entertainment nach dem erfolgreichen Kinofilm „Matrix“ unter dem Label „Atari“ das Computerspiel „Enter the Matrix“ herausgegeben.

3.1.4 Amiga Computer

Die Firma „Amiga Corporation“ war in ihren Anfängen Hersteller von Joysticks (Steuergeräte für Konsolen und Computer). 1982 begann unter maßgeblicher Mitwirkung von Jay Miner, der zuvor bereits an Grafik-Chips des Heimcomputers Atari mitwirkte, die Entwicklung einer hochleistungsfähigen Videokonsole. Finanzielle Schwierigkeiten führten 1984 zu der Übernahme von Amiga durch Commodore, die das Konzept von Amiga mit einigen Veränderungen fertig stellen konnte. Der erste Amiga-Computer wurde als der Amiga 1000 mit einem 7,19 MHz getaktetem Prozessor im Jahre 1985 vorgestellt. Er war bereits mit Grafik- und Soundfähigkeiten, Diskettenlaufwerk und einem Multitasking-Betriebssystem (AmigaOS) ausgestattet. Das Betriebssystem zeichnete sich schon lange vor der Einführung von Windows durch eine grafische Benutzeroberfläche aus. Zum damaligen Zeitpunkt war der Amiga dem PC weit überlegen. Dieser Computer, bei seinem Erscheinen ca. 7.000 DM teuer, wurde hauptsächlich für Videostudios und im privaten Bereich für Videospiele verwendet.¹⁵⁸ „Der Rechner konnte [...] direkt an einen Fernseher oder Videorekorder angeschlossen werden“¹⁵⁹, konstatiert Wirsig. Das ZDF und das Bayerische Fernsehen setzten Ende 1980 und Anfang 1990 den Amiga z.B. für die Anzeigenwand der Quiz-Sendung „Super Grips“ ein, sogar einige amerikanische TV-Serien wie

¹⁵⁸ Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 48.

¹⁵⁹ CHRISTIAN WIRSIG: *Das grosse Lexikon der Computerspiele. Spiele, Firmen, Technik, Macher – von „Archon“ bis „Zork“ und von „Activision“ bis „Zipper Interactive“*. Berlin: Schwarzkopf & Schwarzkopf 2003, S. 23.

„Sea-Quest“ oder „Jurassic Park“ seien mit dem Einsatz des Amiga mitgestaltet worden.¹⁶⁰ Weitere Anwendungen waren neben Musikbearbeitungen wie „Soundtracker“ und „Futuretracker“ 3D-Anwendungen wie die 3D-Computerprogramme „Cinema 4D“ und „Lightwave“, die heute insbesondere auf PC-kompatiblen Computern für professionelle Arbeiten zum Einsatz kommen.¹⁶¹ Zu Produktmodellen aus den Jahren 1985-1993 zählen: Amiga 1000 (1985), Amiga 500 (1987), Amiga 2000 (1987; dieser Rechner war besonders für das Desktop-Publishing konzipiert), Amiga 3000 (1990), Amiga CDTV (1991), Amiga 3000 T (1991), Amiga 600 (1992), Amiga 4000 (1993). Erwartete Erfolge blieben für Commodore leider aus und führten 1994 zum Konkurs des Unternehmens. Die deutsche Firma Escom kaufte 1995 Amiga Technologies zwar auf, konnte sich allerdings nicht lange behaupten. 1997 wurde Amiga vom US-Unternehmen Gateway übernommen. Gateway entwickelte 1999 den Amiga MCC, der die Marktreife nicht mehr erlebte. Zu bekannten Spielen, die auf dem Amiga betrieben wurden, zählen: „Marble Madness“, „Barbarian“ (1 & 2), „Defender Of The Crown“ (1986), „Dungeon Master“ (1988), „Ultima 4“ (1988) oder „Monkey Island“ 1 & 2 (1990/91).

3.1.5 Commodore/Amiga

Das kanadische Unternehmen Commodore Business Machines stellte ursprünglich Schreibmaschinen her. Das Unternehmen, 1954 von Jack Tramiel gegründet, zählt zu den Pionieren der Home Computer und startete die Produktion erster Computer (PET) um 1977 zeitgleich mit dem „Apple II“.¹⁶² Diesen preisgünstigen Desktop-Rechner konnte man für 800 \$ erwerben. Konkurrenzdruck trieb die Entwicklung neuer Produkte an und führte zum „Commodore VC-20“, der nach seiner Einführung 1981 ca. 1,3 Millionen Mal verkauft wurde. Von dem 1982 auf den Markt gebrachten äußerst erfolgreichen „C64“ wurden

¹⁶⁰ Vgl. EBD.

¹⁶¹ EBD.

¹⁶² Vgl. MATIS: Die Wundermaschine (wie Anm. 127), S. 282.

innerhalb der nächsten zehn Jahre ca. 22 Mio. Stück verkauft.¹⁶³ Matis konstatiert, dass der so genannte „Brotkasten“ mit seinem Grafikchip und der Soundfähigkeit der damaligen Zeit weit voraus war. „Der C64 war kein Computer. Er war Lifestyle-Produkt. Er war sozusagen der VW-Käfer der Mikroelektronik“¹⁶⁴, so Mertens und Meißner. Nachfolgemodelle wurden durch vergrößerte Bildschirmauflösung sowie durch den anwachsenden Prozessortakt verbessert. Von der Übernahme der Firma Amiga erhoffte sich Commodore die schnelle Entwicklung eines Nachfolgers des C64 und C128.¹⁶⁵ Trotz einiger Teilerfolge geriet die Firma in den 1990er Jahren in finanzielle Schwierigkeiten und meldete 1994 unter dem Druck der Wettbewerber wie Nintendo oder Sega Konkurs an.¹⁶⁶

3.1.6 Apple

1976 wurde Apple Computer von Steven P. Jobs und Stephen G. Wozniak in Palo Alto / Kalifornien gegründet. Der erste Rechner, der „Apple I“, wurde in der bescheidenen Stückzahl von 200 Rechnern verkauft. Der „Apple II“, 1977 auf den Markt gebracht, galt mit seinen 4 KByte RAM Arbeitsspeicher als erster vollwertiger Personal Computer. Das expandierende Unternehmen beschäftigte 1980 über 1 000 Mitarbeiter und musste den Kampf im Wettbewerb mit den Personal Computern von IBM bestreiten. Erster PC mit Mausführung war 1983 der Applecomputer „Lisa“. Die folgenden Modelle, die Macs genannt wurden, waren bereits mit grafischer Oberfläche ausgestattet. 1985 verließ Steven P. Jobs seine Firma. Das Unternehmen verzeichnete Einbußen durch Wettbewerber wie IBM und Microsoft. 1994 erschien der Power PC als neue Rechnergeneration. Nach wechselnder Geschäfts- und Managementleitung kehrte Steven P. Jobs als beratender Geschäftsführer 1997 zu Apple zurück. Eine Allianz mit dem Erzrivalen Microsoft, der das Unternehmen mit einer Finanzspritze in Höhe von 150

¹⁶³ EBD., S. 283.

¹⁶⁴ MERTENS / MEISSNER: *Doktor C. oder: Wie wir lernten, die Maschine zu lieben*. In: Dies.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 13.

¹⁶⁵ Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 48.

¹⁶⁶ EBD., S. 181.

Millionen Dollar unterstützte, führte auch zum Portieren von PC-Software auf den Macintosh.¹⁶⁷ Die Einführung der G-3 Produktlinie und des „iMac“ erfolgte 1998. Firewire (Datenübertragungsrate bis zu 40 MByte/s) und USB (Universal Serial Bus) wurden 1999 zu Standardschnittstellen und ersetzten die alte serielle Schnittstelle und den SCSI-Anschluss. Der Vorteil des USB lag in der Anschlussfähigkeit von bis zu 127 Geräten. Zudem war ein Geschwindigkeitszuwachs von USB 1.0 zu USB 2.0 um das 40fache festzustellen.¹⁶⁸ Der G4-Mac gelangte in den Leistungsbereich eines so genannten Supercomputers. Neben der Hardwareentwicklung wandelte sich das OS-Betriebssystem zum heutigen OS/X¹⁶⁹. Das X steht dabei nicht nur für die chronologische Betriebssystementwicklung, sondern verweist auf das mit dieser Version unter der Designeroberfläche befindliche UNIX-System.¹⁷⁰ Hier sei angemerkt, dass nicht jede Mac-Software von dem neuen System OS/X unterstützt wird. Notwendigerweise verhilft ein so genannter Classic-Modus zur Ausführung alter Programme unter dem System OS/9, welches neben dem OS/X auf dem Macintosh installiert sein muss. Neue Softwareausgaben sind natürlich auf OS/X ausgerichtet. Freilich eignet sich der Macintosh-Computer als Spielplattform, wie die für Mac OS/X verfügbaren Beispiele „Die Sims“, die Flugsimulation „X-Plane“, das Strategiespiel „Age of Empires“, „Civilization“ oder „Harry Potter“ verdeutlichen können. Puchtler stellt allerdings zu Recht fest, dass die Auswahl an Spielen in der Windows-Welt gegenüber den Mac-Spielen natürlich größer sei.¹⁷¹

¹⁶⁷ Vgl. im Internet: <http://mitglied.lycos.de/lexikon>; Stichwort „Apple“.

¹⁶⁸ Vgl. HARALD PUCHTLER: *Mac OS X 10.2*. Bonn: Galileo Press 2003, S. 157, S. 170-176.

¹⁶⁹ Vgl. die Beschreibung der Computermodelle von „Lisa“ bis „G5“ und zur Entwicklung der Betriebssysteme (System 6 – X): WILHELM BECHTEL: *Mac OS X 10.3 Panther. Der Power Finder für den Mac*. München u.a.: Addison-Wesley 2004, S. 10-19; vgl. auch die Auflistung von Macintosh-Computermodellen im Internet: <http://www.apple-history.com/frames/?&page=gallery&model=gallery>.

¹⁷⁰ Vgl. PUCHTLER: *Mac OS X 10.2* (wie Anm. 168), S. 13.

¹⁷¹ Vgl. EBD., S. 127.

Mit den Macintosh-Computern sind drei Prozessorgenerationen¹⁷² zu verzeichnen:

- Prozessorgeneration I: 68000 Motorola
- Prozessorgeneration II: Power-PC (Risc-Prozessor)
- Prozessorgeneration III: G3-Mac und neuere

Der Macintosh-Computer wurde und wird weiterhin wegen seiner Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit besonders in den Bereichen der Mediengestaltung und Druckvorstufe eingesetzt. „Der Macintosh war der erste massenmarktaugliche Computer mit einer so genannten graphischen Benutzeroberfläche (GUI).“¹⁷³ Das individuelle Image des Macintosh-Computers setzte sich mit Funktion und Form von anderer Hardware ab, wenn auch der Marktanteil gegenüber dem PC vergleichsweise klein geblieben ist. Als Grund ist der höhere Anschaffungspreis im Vergleich zum PC zu sehen, sicherlich nicht aber eine mangelnde Benutzerfreundlichkeit. „Die Ästhetiken der Moderne und der Postmoderne haben in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre miteinander konkurriert, wobei der Personalcomputer von IBM (und seine Klone) zum Bannerträger der Moderne wurde. Der Mythos des Macintosh basierte auf der Idee, dass der Computer ein Freund sei, mit dem man sich unterhalten kann; der Mythos des IBM-PC [...] beschwor dagegen die Vorstellung, der Computer sei wie ein Auto, das man in seiner Gewalt hat“¹⁷⁴, konstatiert Sherry Turkle. Die Simulationsästhetik des Macintosh hat sich, so Turkle, in der Computerindustrie allgemein durchgesetzt. „In den neunziger Jahren waren die meistverkauften Computer MS-DOS-Maschinen mit einer Windows-Symbolschnittstelle zur nackten Maschine darunter – einem ‚Macintosh-Simulator‘.“¹⁷⁵ Auf die mediale Kompetenz des Macs verweist auch Norbert Bolz: „Apple macht das heute auf PC-Basis möglich: Die Digital Video Interactive-Technologie ermöglicht die Integration von Text, Photo, Mehrspurton, 3-D-Computergraphik und Echtzeit-

¹⁷² Vgl. im Internet (wie Anm. 167).

¹⁷³ ANDREAS LANGE: *Spielmaschinen*. Ein Ausstellungskatalog. Berlin: Computerspielemuseum 2002, S. 43. GUI (engl.) = Graphic User Interface.

¹⁷⁴ TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 52.

¹⁷⁵ EBD., S. 61. MS-DOS = Microsoft Disk Operating System.

Video. Da alle Medien digitalisiert sind, können ihre Daten alle im selben Speicher abgelegt werden. Damit ist interaktives Fernsehen technisch möglich.“¹⁷⁶ Einer für alle(s), alle für einen! So könnte ein Werbeslogan für die Universalmaschine heißen. Eine Maschine simuliert Maschinen oder gewährleistet die Nutzung alter und neuer Medienformen in einem Gerät: Steckkarten für das Motherboard des Computers machen ihn zugleich zum Fernseher, Videoschnittsystem, interaktiven Buch, zum Film- oder Dia(Bild)projektor.

3.1.7 Der Personal Computer

Die Geschichte des Personal Computers ist gekoppelt an die Entwicklung von Chiptechnologie, Büromaschinen und Software. Entwickler erarbeiten immer leistungsfähigere und schneller operierende Produkte. Matis proklamiert, dass vor allem in der Mikrochipproduktion sich die Entwicklung einer „rasanten Miniaturisierung bei gleichzeitiger Leistungssteigerung“¹⁷⁷ abzeichnet. 1969 gründete sich die Firma AMD (Advanced Micro Devices), 1971 folgte der Mikrochip-Hersteller Intel, Bill Gates gründete 1975 Microsoft. IBM arbeitete 1980 mit Microsoft an der Entwicklung eines PCs für den Heimgebrauch. In dieser Dekade trat der PC mit verschiedenen um Marktvorherrschaft kämpfenden Hard- und Softwarekonzepten seinen Siegeszug in der Geschäfts- und Unterhaltungswelt an. Anschaffungs- und Wartungskosten wurden für Privatpersonen erschwinglicher, so Matis, der den PDP-8 (1965) als einen der ersten Personal Computer bezeichnet.¹⁷⁸ Manfred Faßler beschreibt die wachsenden Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt mit den vorrückenden PCs wie folgt: „[...] die Karriere des Personal Computers ab 1980 verändert die Schreibtischszenarien, während ihre Vernetzung die informelle Kultur von Büros massiv beeinflusst [...]“¹⁷⁹ 1982 kam der erste IBM-PC mit einer Rechenleistung von 4.77 MHz

¹⁷⁶ NORBERT BOLZ: *Chaos und Simulation*. 2., unveränderte Auflage. München: Fink 1998, S. 124.

¹⁷⁷ MATIS: Die Wundermaschine (wie Anm. 127), S. 143.

¹⁷⁸ EBD., S. 263.

¹⁷⁹ MANFRED FASSLER: *Bildlichkeit. Navigation durch das Repertoire der Sichtbarkeit*. Wien / Köln / Weimar: Böhlau 2002, S. 205.

erfolgreich auf den Markt. In der Erwartung, dass IBM künftig auch auf dem PC-Sektor das Marktgeschehen bestimmen wird, entschlossen sich zahlreiche Hersteller, ihre PC-Modelle am IBM-Vorbild auszurichten. „Letztlich hat sich im Computer-Bereich der IBM-PC als das erfolgreichere Modell erwiesen. [...] Durch die nach und nach von vielen Firmen entwickelten Zusatzkomponenten [...] mauserte er sich langsam aber stetig vom hässlichen Entlein zu der Multimedia-Plattform von heute.“¹⁸⁰ In der Folgeentwicklung trat also der IBM-PC-kompatible Rechner seinen Siegeszug an. 1984 brachte IBM den PC der 2. Generation mit dem 80268-Mikroprozessor der Intel Prozessorfamilie 80x86 heraus. Dieser war bekannt als der „286er“, ausgestattet mit einer Rechenleistung von 6 MHz, gesteigert auf 8, 12 und später auf 16 MHz. Intels Weiterentwicklungen führten 1985 zu dem „386-er“ als erstem Computer mit einem 32 Bit-Chip des Hauses Intel, gefolgt von dem wieder auch schneller werdenden „486-er“ mit einer Rechenleistung von bereits 40 MHz. Auch andere Hersteller produzierten Hardware, wie die Firma Compaq, die sich mit einer Lizenz von MS-DOS kompatible Hardware erarbeitete.

Es ist hier anzumerken, dass zuvor das CP/M von Digital Research als Betriebssystem für Rechner mit dem Z80 bzw. 8080 Prozessor eingesetzt wurde, auf dessen Basis sich das Q-DOS - Quick and Dirty Operation System von Seattle Computer Products - für den Intel 8086 entwickelte. Microsoft kaufte das Q-DOS auf und entwickelte dies zu dem anfänglich geringfügig modifizierten MS-DOS, mit dem der bedeutende Vertrag zwischen Microsoft und IBM abgeschlossen wurde. Die Kopplung der MS-DOS-Lizenz an IBM-kompatible Rechner hat Microsoft einen beträchtlichen finanziellen Erfolg beschert.¹⁸¹

Compaq brachte vor IBM den „386-er“ heraus und wurde starker Konkurrent von IBM. 1988 wurde das Unternehmen Cyrix als weiterer Chiphersteller gegründet. Motorola zählte zu weiteren Produzenten und brachte 1992 mit IBM und Apple eine gemeinsame Familie von RISC-Prozessoren unter der Bezeichnung „PowerPC601“ heraus.¹⁸² Die Geschichte der Hardware, die hier nur mit

¹⁸⁰ LANGE: Spielmaschinen (wie Anm. 173), S. 10.

¹⁸¹ Vgl. BERND LEITENBERGER: *Die Geschichte von PC-DOS*.

im Internet: <http://www.bernd-leitenberger.de/qdos.html>.

¹⁸² Vgl. MATIS: Die Wundermaschine (wie Anm. 127), S. 147.

einigen Beispielen aufgezeichnet werden konnte, setzte sich 1993 mit den Pentium-Prozessoren fort, die eine anfängliche Rechenleistung von 66 MHz mit dem Pentium I erbrachten. Derzeit hat die Pentium-Reihe von Intel das Stadium des Pentium IV erreicht, dessen Prozessor schon über 3000 MHz (3 Giga Hz) schnell ist.

Es lassen sich folgende Punkte festhalten: Gemeinsames Kennzeichen heutiger Computer ist die Fähigkeit, verschiedene Aufgaben zu erfüllen: Softwareentwicklung, Anwendung von Software, Kommunikation (Netzwerke, LAN, WAN, Internet), Unterhaltung. Mit wachsenden Prozessorleistungen wird den Maschinen auch immer mehr abverlangt. Datenlastiges Filmmaterial gewinnt mit DVD immer mehr an Bedeutung, anwachsende Datenübertragungsraten ermöglichen Zugriffe und Downloads von Speicher intensiven Bild-, Ton-, und Filmdaten via Internet. Neue Hardware erlaubt immer perfekter werdende Simulationen, wie dies im Computerspiel deutlich wird. Zu Recht verdient die Hardware die Bezeichnung Universalmaschine.

3.1.8 Datensichtgeräte

Die frühen großformatigen elektronischen Rechner, die zur ersten Generation der Computer gehörten, verfügten noch über keine elektronische Bildausgabe. „Die ersten Screens waren Radarbildschirme, die den Luftkrieg überwachten und steuerten“, stellt Norbert Bolz fest.¹⁸³ Erst der 1949 am Massachusetts Institute of Technology (MIT) fertig gestellte „Whirlwind“ zählt zu dem ersten Computer, „der ein Display wie ein Fernseher hatte“¹⁸⁴, so Karin Guminski. Die Kunsthistorikerin verweist in ihrer Arbeit auf die Geburtsstunde der Computerkunst. Ben F. Laposky war einer der ersten, der „1952 einen Analogcomputer und einen Oszillographen mit einer Kathodenröhre zur Komposition seiner Electronic Abstractions benutzte [...]“¹⁸⁵ Die auf dem Oszillographen erzeugten Bilder, die geometrische Figurationen hervorbrachten (Lissajous-Figuren ge-

¹⁸³ Bolz: Chaos und Simulation (wie Anm. 176), S. 121.

¹⁸⁴ GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 48.

¹⁸⁵ EBD. S. 71.

nannt), fotografierte Laposky 1956 unter Zuhilfenahme rotierender Farbfilter vom Bildschirm ab und erstellte auf diese Weise die ersten farbigen Analoggrafiken.¹⁸⁶ Drucker als Ausgabegeräte kommen erst 1958 mit dem von Konrad Zuse entwickelten Zeichenautomaten „Z60“ auf, gefolgt von dem verbesserten farbfähigen „Z64“. Datensichtgeräte, wie Guminski formuliert, entwickeln sich seit den 1960er Jahren zu den heutigen Bildschirmen.¹⁸⁷ Tendenzen der Miniaturisierung sind ähnlich wie beim Computer auch bei den Monitoren zu verzeichnen. Derzeit verbreiten sich platz sparende Flachbildmonitore auf dem Markt der Computer-Peripherie und der TV-Geräte. Besonders beim technologischen Zugang zur virtuellen Realität mit dem Cyberhelm werden Kleinstmonitore eingesetzt. Miniaturisierungstendenzen mit Mikrotechnologien werden sicherlich noch so manche Gerätschaften „zum Verschwinden“ bringen, könnte man unter Bezug auf medientheoretische Überlegungen Virilios formulieren.¹⁸⁸ „Und bald können Menschen computergesteuerte Minibildschirme, superleichte Flüssigkristall-Monitore wie Kontaktlinsen tragen“¹⁸⁹, vermerkt Bolz. Es stellt sich die Frage, ob selbst diese Miniaturisierungshilfe im Sehprozess der Virtuellen Realität noch unterschritten werden kann. Dazu müsste es zu einer „Direktinformationstransfusion“ von Bilddaten ins Gehirn kommen können, schlägt Groll vor.¹⁹⁰

¹⁸⁶ Vgl. EBD., S. 76 ff. In meiner eigenen gestalterischen Arbeit (Computeranimation „car“, 1991, Software: Studio 1) musste ich in Ermangelung eines großen Wechseldatenspeichers frühe Animationssequenzen vom Macintosh „Classic“ mit einer Videokamera abfilmen und mit anderer analoger Hardware vertonen.

¹⁸⁷ Vgl. EBD., S. 82 ff.

¹⁸⁸ Im Rückblick auf Medienentwicklungen arbeitet Virilio zur Geschichte der bewegten Bilder Veränderungen zur technischen Bildprojektion und zum Bildsehen heraus: „Mit dem Auftauchen des Motors ist eine Sonne aufgegangen, die das Sehen radikal verändert hat. Ihr Licht wird auch bald das Leben verändern: dank eines doppelten Projektors, der Geschwindigkeit erzeugt und zugleich (kinematische und kinematographische) Bilder verbreitet. Zusehens beginnt alles sich zu bewegen, das Sehen löst sich allmählich auf und bald auch die Materie und die Körper.“ In: PAUL VIRILIO: *Ästhetik des Verschwindens*. Berlin: Merve Verlag, 1986, S. 56.

¹⁸⁹ BOLZ: *Chaos und Simulation* (wie Anm. 176), S. 121.

¹⁹⁰ Vgl. MATTHIAS GROLL: *Das Digital. Strategien der Neuen Medien*. Regensburg: Boer Verlag 1998, S. 151. Der Kinofilm „Die totale Erinnerung“ (USA 1990) setzt die von Groll angezeigte Vision mit „implantierten Erinnerungen“ filmisch um. Die Filmfigur des Douglas Quaid (alias Arnold Schwarzenegger) erhält von der Firma „Recall“ ein Implantat für zwei Wochen „Erinnerung“, das ihn glauben lässt, er sei als Agent auf dem Mars im Einsatz. Im Verlauf des Films kommt es dabei zu bizarren Überschneidungen zwischen realer Realität

In diesem hypothetischen Prozess geht es um die Vorstellung, das konventionelle retinale Sehen zu umgehen, um so die Kette der Informationsverarbeitung zu vereinfachen.

3.2 Die Universalmaschine Computer

3.2.1 Kennzeichen der Universalmaschine

Die Aufgabe der Bewältigung von Berechnungen und Kalkulationen wuchs in der Geschichte des Computers enorm an. Neben Berechnungen entwickelten sich Potentiale zur Sichtbarkeit von computergenerierten Daten. Benutzte man zu Zeiten der Rechenmonster etwa in der Mitte des 20. Jahrhunderts große Schaltknöpfe an den Raum füllenden Schaltschränken oder wertete Lochstreifen aus, so entwickelten sich langsam über oszilloskopische Röhren die Monitore. Mit der Dateneingabe und Steuerung mittels Tastatur und Maus vereinfachte sich die Mensch-Maschinen-Schnittstelle. Visuelle Hilfen wie der Software generierte Desktop steigerten die Benutzerfreundlichkeit des Computers, Softwareprogramme erweiterten die Bearbeitung und Manipulation von Bildern. „Die herausragende Eigenschaft der Computertechnik ist die Möglichkeit, alles, was digitalisiert werden kann, verarbeiten, d.h. berechnen, und diesen Datenstrom mit Ausgabegeräten jeder Art verbinden zu können. Die Eigenschaft des Computers, die ihn zu einer Universalmaschine deswegen werden lässt, da er prinzipiell jede andere Maschine imitieren kann, greift tief in das Verständnis von Wirklichkeiten ein“¹⁹¹, konstatiert Rötzer. Wenn auch die Sichtbarkeit im Umgang mit dem Computer den Arbeitsprozess mit dieser Maschine charakterisiert, so bedeutet dies nicht zugleich auch ein verbessertes Verständnis über die internen Prozesse, wie Medienhistoriker Kittler bemerkt: „Nur noch eine kleine

und implantierter (simulierter) Realität. Die erlebte „Sichtbarkeit“ lässt keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Ebene der Realitäten zu. Die künstliche Realität (Implantat) zeigt sich gleich der realen Realität. Die Differenz zwischen Realität und Simulation ist hier bereits aufgehoben.

¹⁹¹ FLORIAN RÖTZER: *Betrifft: Fotografie*. In: AMELUNXEN u.a.: *Fotografie nach der Fotografie* (wie Anm. 124), S. 19 f.

Zahl von professionellen Anwendern weiß jetzt noch, was im Innern der Maschine, im Real mode, vor sich geht, während die breite Masse der Anwender in eine ‚unüberschaubare Simulation‘ verwickelt wird [...].“¹⁹² Für viele ist es sicherlich schon Aufgabe genug, Anwendungssoftware zu erlernen und zu optimieren, um ein gewünschtes Ergebnis zu erzielen. Kryptische Fehlermeldungen wie „Schwerer Ausnahmefehler“ (Windows) oder Aussagen wie „Der Stack ist in den Heap gewachsen“ (bei alten Macintosh-Systemen) lassen den Anwender mit seinem Problem allein. Auch iconlastige Signale wie die früher anzutreffende „Bombe“ beim Macintosh führen uns einen scheinbaren Analphabetismus im Umgang mit dem Computer vor Augen, der die Anwendungsfreundlichkeit partiell aufhebt und guten Ratschlag (Support) erforderlich macht. „Die Computer regulieren und beherrschen zwar immer weitere Bereiche der menschlichen Gesellschaft, aber die oft stolze Unfähigkeit, sie zu bedienen, der neue Analphabetismus in Bezug auf die ‚Power Books‘ garantiert nicht automatisch, dass man sich seine Individualität oder Subjektivität bewahren wird“¹⁹³, stellt Thomas Zaunschirm fest.

Der Computer als Universalmaschine ist in der professionellen kreativen Arbeit ein hilfreiches und nahezu unerlässliches Mittel. Zusätzliche Hardwaregeräte steigern die Leistungsfähigkeit oder erweitern Steuerungs- und Interaktionsmöglichkeiten. 1988 wurde auf der „Siggraph“ in Atlanta von der Firma Wacom das Grafiktablett vorgestellt, das in der Umsetzung zeichnerischer Motive dankbare Verwendung findet, da sich die Computermaus kaum als Zeichenstift eignet. Die Kluft zwischen traditionellen und digitalen Darstellungsmethoden wurde, so Guminski, mit dem digitalen Stift verringert.¹⁹⁴ Der Druck sensitive Art-Pen wird softwaregestützt mit dem Computer eingesetzt, Malprogramme imitieren einen Malgrund – z.B. Leinwand, raues oder glattes Papier – und simulieren die unterschiedlichsten klassischen Malwerkzeuge wie Pinsel, Sprühpistole, Zeichenfedern oder Kreiden. Das Werkzeug „Art-Pen“ ist physisches Werkzeug und zugleich in der Softwarenutzung ein Vielzweckwerkzeug, das

¹⁹² FRIEDRICH A. KITTLER: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam 1993, S. 212.

¹⁹³ THOMAS ZAUNSCHIRM: *Bildwechsel. Anleitung zum Bilden und Begreifen*. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag 1996, S. 15.

¹⁹⁴ GUMINSKI: *Kunst am Computer* (wie Anm. 6), S. 70.

seine Spezifikation erst mit dem sich aufbauenden Bild anzeigt. Den Werkzeugcharakter des Computers assoziiert Holger van den Boom mit dem Gehirn. Der Computer ist kein Werkzeug, sondern „[...] geradezu eine Ausstülpung unseres menschlichen Gehirns“¹⁹⁵.

Kleine Computerprogramme, Tools genannt, verhelfen zur Realisierung von Sonderaufgaben. Diese Tools können auch eigenständige Programme oder auch Zusätze, Extensions oder Plug-Ins sein. In der Onlinekommunikation verhelfen Plug-Ins dem Webbrowser zum Anzeigen spezieller Daten wie Quicktime- oder Flash-Movies.

Der Computer ist prädestiniert für den Umgang mit Bildern, sei es durch Neucodierung, also durch Digitalisierung analoger Daten in Binärcode oder durch Generierung Software interner, virtueller Bilder. Die Sprache des Computers basiert dabei auf einer Zahlenschaltung oder einer Abfolge der Zustände ein/aus, 0 oder 1. „Das Expressiv-Visuelle, das schon immer ein Medienvagabund war – auf Stein, an Höhlendecken, auf Papier, im Sand, in Beton, auf Kupfer, auf Leinwand, an Häuserwänden, auf Fotopapier, auf lichtdurchlässigem Kunststofffilm u.v.a.m. –, gewinnt in einer alten Gestalt neue Form und Präsenz: in der Zahl. Sie ist der Stoff, aus der die ‚universale Maschine‘ Computer ist, der sie betreibt“¹⁹⁶, so Faßler.

Neben der Fähigkeit zur Bildsimulation oder als Zeichenwerkzeug zeigt der Computer im Netzwerk als Fusionstechnologie seine weiteren Stärken. „Seine Fähigkeit, alle möglichen Medien der Kommunikation zu simulieren, kann der Computer erst im Netz entfalten. Dort entfaltet er sich zum Universalmedium.“¹⁹⁷ Das Internet verhilft den digitalen Bildern zur Ausbreitung bis in entlegene Gebiete; die Telekommunikation macht die Welt zum globalen Dorf. Turkle spricht von einem Wandel der Rechenmaschine zum „Ausdrucksmedium“. „Erst in den neunziger Jahren, als viele Menschen Personalcomputer mit Farbbildschirmen, leistungsfähigen Grafikprogrammen und CD-ROMs erwar-

¹⁹⁵ BOOM: *Digitale Ästhetik* (wie Anm. 152), S. 6.

¹⁹⁶ FASSLER: *Bildlichkeit* (wie Anm. 179), S. 87.

¹⁹⁷ WERNER RAMMERT: *Virtuelle Realitäten als medial erzeugte Sonderwirklichkeiten - Veränderungen der Kommunikation im Netz der Computer*. In: MANFRED FASSLER: *Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation*. München: Fink 1999, S. 39.

ben, setzte sich die Idee, dass der Computer ein neues Ausdrucksmedium ist, allgemein durch.“¹⁹⁸ Anfänglich war die Internetkommunikation textbasierend, änderte sich aber zur audio-visuellen Kommunikationsmöglichkeit. Chat-Echtzeitkommunikation lässt sich mittels Headset, Soundkarte und Kommunikationssoftware, wie das voice-fähige Trillian¹⁹⁹, ICQ, Yahoo Messenger, AIM, MSN Messenger, IRC (IRC = Internet Relay Chat), betreiben. Manche Internet-spiele sind für die Nutzung eines Headsets zur Kommunikation mit Mitspielern konzipiert. Neue Communities formen sich in der Kommunikationswelt. Treffpunkt: das dezentrale Netz der Datenautobahn.

Die Universalmaschine bietet dem Computerspieler die Möglichkeit, die Form seiner Gestalt und Rolle im Computerspiel mit verschiedensten Personenformen anzunehmen und in Identitäten und Fähigkeiten zu schlüpfen, die er im realen Leben nicht repräsentieren kann oder will. Computerspiele, die hohe Anforderungen an die Hardware stellen, nutzen oftmals die maximalen Leistungspotentiale der jeweiligen Hardware (CPU, Grafikkarte). “Game software was central to the practice of early home computing, not only as entertainment but also as demonstrative of the power and possibilities of the new machines.“²⁰⁰ Andreas Lange betont den Einfluss des Computerspiels auf die Hardwareentwicklung: „Auch an der Entwicklung der zentralen Technologie unseres Informationszeitalters, der Computertechnik, hat das Spiel einen nicht zu unterschätzenden Anteil. [...] Tatsächlich ist die Computertechnik von Anfang an im Spannungsfeld von rationalen und spielerischen Anwendungen entwickelt worden.“²⁰¹

Auf die anwachsende Leistungsfähigkeit der Universalmaschine, besonders im Sinne simulierter Realitäten, ist schon oft hingewiesen worden. „Die Computer werden immer leistungsfähiger und zugleich preiswerter, so dass die Erfahrungen [VR – A.K.] noch wirklichkeitsgetreuer werden können“²⁰², bemerkte

¹⁹⁸ TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 83.

¹⁹⁹ Diese Software verfügt über Chatfunktion, Datentransport und Verschlüsselung.

²⁰⁰ MARTIN LISTER / KELLY KIERAN / JON DOVEY u.a.: *New Media. A critical introduction*. London / New York: Routledge 2003, S. 264.

²⁰¹ LANGE: *Spielmaschinen* (wie Anm. 173), S. 7.

²⁰² HOWARD RHEINGOLD: *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*. Reinbek: Rowohlt 1992, S. 19.

Howard Rheingold bereits vor über 10 Jahren; dieser Trend ist nach wie vor ungebrochen. Dietrich Kracht verweist auf das bedeutende, von Gordon E. Moore 1965 formulierte Gesetz, das Moore'sche Gesetz, „nach dem sich die Packungsdichte der Transistoren auf einem Mikroprozessor [...] alle 18 Monate verdoppelt. Daraus ergibt sich für unsere Computer eine Verzehnfachung der Geschwindigkeit etwa alle 3,5 Jahre.“²⁰³ Geschwindigkeit hat freilich ihren Preis. Die Mikroprozessoren verbrauchen immer mehr an Strom. IMB arbeitet an der Entwicklung einer „PowerTune-Technologie“. Der User kann die Prozessorgeschwindigkeit regeln und den Stromverbrauch drosseln. Fakten: Ein mit 2,5 GHz getakteter 970FX verbraucht 50 Watt, bei 2.0 GHz nur noch 24,5 Watt. Der veraltete 970 verbrauchte bei 1,8 GHz 51 Watt.²⁰⁴ Dieser Vorteil ist natürlich für Unternehmen mit vielen Servern bedeutungsvoll.

Ein einmal erreichter Status kann sich im Innovationspool moderner digitaler Technologien vergleichsweise nur temporär halten, Softwareupdates, Bugfixes, Patches, neue Grafikkarten und CPUs, schnellere und größere Speichersysteme speisen das Feuer der sich enorm entwickelnden Universalmaschine und peripherer Zusätze, besonders der Software. Ein Stillstand ist nicht in Sicht. Heinz Pagels verweist zu Recht darauf hin, dass der Computer „das unstillbare und nicht endgültig zu befriedigende Verlangen nach Verbesserung objektiviert“.²⁰⁵ Die Entwicklungsgeschichte des Computers, wie sie hier nur skizzenhaft umrissen wurde, wird sich morgen schon wieder weiterentwickelt haben. Es bleibt abzuwarten, welche großen Innovationsschritte in den nächsten Jahren zu verzeichnen sein werden.

²⁰³ Vgl.: DIETRICH KRACHT: *Computergenerationen*. Auszüge aus dem Begriffslexikon. 2003. Im Internet: <http://home.t-online.de/home/dietrich.kracht/compgen.htm>. Neben dem Geschwindigkeitszuwachs kommt es gleichzeitig zur Miniaturisierung der Prozessoren. Das Moore'sche Gesetz trifft allerdings nicht für den Bereich der Software zu, erklärt Krempl. Vgl. dazu: STEFAN KREMPL: Werden Maschinen schon in hundert Jahren den Menschen ersetzen? 03.04.2000. Im Internet: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6708/1.html>.

²⁰⁴ *Processor Watch: Apple hat den Sieger*. In: Macup. 04/2004, S. 28.

²⁰⁵ Vgl. HEINZ PAGELS: *The Dreams of Reason: The Computer and the Rise of the Sciences of Complexity*. New York: Simon and Schuster 1988. Zitiert nach: RHEINGOLD: *Virtuelle Welten* (wie Anm. 202), S. 29.

3.2.2 Ausblicke und Alternativtechnologien

In den ausklingenden 1980er Jahren hat man sich von der Holographie viele Entwicklungen versprochen, die bis heute im Alltag nur wenige Spuren hinterlassen haben. Dabei ist das Potential enorm: „Ein Hologramm von einem Kubikzentimeter Volumen kann im Prinzip mehr als eine Billionen Verknüpfungen definieren; damit kann man sämtliche Vernetzungsmöglichkeiten von mehr als einer Million optischer Schalter abdecken. Die Möglichkeiten der dreidimensionalen Informationsspeicherung in Hologrammen eröffnen, so prognostizieren Abu-Mostafa und Psaltis, ein riesiges Speicherpotential für optische Neuro-Computer.“²⁰⁶ Max Urchs beschreibt die Zukunftstechnologie so genannter Quantencomputer²⁰⁷, die aber aus Kostengründen wohl auf Spezialaufgaben beschränkt bleiben dürften. Leonhard M. Adleman (University of Southern California) stellte 1994 in Los Angeles einen auf Biotechnologie basierenden funktionsfähigen DNS-Computer vor.²⁰⁸ Gerade Forschungen in der Mikrobiologie bereiten Konzepte zur Nanotechnologie vor, da heutige Geräte zur digitalen Datenspeicherung bald an physikalische Grenzen stoßen werden. Alternativen stellen mikromechanische Apparate wie Nanolaufwerke mit ihren nur nanometergroßen Bauteilen dar.²⁰⁹ Neben den Innovationsplänen zum Bau neuer Universalmaschinen werden in der Wissenschaft unter Einsatz des Computers

²⁰⁶ CLAUS: Das elektronische Bauhaus (wie Anm. 151), S. 76 f. Claus bezieht sich auf die Quelle: YASER S. ABU-MOSTAFA / DEMETRI PSALTIS: *Optische Neuro-Computer*. In: Spektrum der Wissenschaft, 5, 1987, S. 54 f.

²⁰⁷ Vgl. MAX URCHS: *Maschine, Körper, Geist. Eine Einführung in die Kognitionswissenschaft*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann 2002, S. 137 ff.

²⁰⁸ Vgl. EBD. Vgl. auch: LEONHARD M. ADLEMAN: *Molecular computation of solutions to combinatorial problems*. Science 266 (1994), 1021-1024.

²⁰⁹ Vgl. PETER VETTINGER / GERD BINNIG: *Unterwegs zum Nanolaufwerk*. In: Spektrum der Wissenschaft. Mai 2003, S. 90-97, hier S. 92. Vettinger ist Spezialist für Mikro- und Makrofertigung; der Physiker Binnig erhielt mit Heinrich Rohrer 1986 den Nobelpreis der Physik für die Erfindung des Rastertunnelmikroskops. Beide arbeiten am Züricher IBM-Forschungslabor. Vgl. zur Nanotechnologie auch die Anmerkungen zum Macintosh-Hardware: Der G-5 Cluster, inoffiziell „Big Mac“ genannt, besteht aus über 1000 G5 Macs. Jeder einzelne Cluster läuft mit je zwei 2-GHz-Prozessoren und 4 GB Arbeitsspeicher und einem modifizierten Panther-Betriebssystem. Der nur vom „Earth Simulator“ geschlagene Cluster dient der wissenschaftlichen Forschung und zur Entwicklung der Nanotechnologie. Vgl. dazu: *Apple und der MAC-Markt*. In: Macwelt. 12/2003, S. 13.

Seh-, Mess-, Analyse- und Simulationsfähigkeiten weiter ausgebaut. „Primäres Forschungsinstrument der komplexen Wissenschaften ist der Computer. Er verändert die Strukturen der Wissenschaft und das Bild, das wir uns von der materiellen Wirklichkeit machen.“²¹⁰ In der Forschung dringt die Biologie mit neuen Methoden in die Anschauung von Zellprozessen vor. Ein Beispiel sei hier die Methode der Kryo-Elektronentomographie, die als neue Technologie fähig ist, dreidimensionale Abbilder ganzer Zellen zu erstellen und dem Biologen einen direkten Einblick in den Zellaufbau ermöglichen.²¹¹

Folgende Punkte lassen sich hier noch einmal zusammenfassen:

- Der Computer wird zu einer Breitbandplattform mit multiplen Anwendungsmöglichkeiten ausgebaut.
- Die Universalmaschine ermöglicht Nutzung, Integration oder Fusion alter und neuer Medien (Digitalisierung, Codierung).
- Die Nutzung als Kommunikationsplattform im globalen Netzwerk verändert die Komponenten der Zeitlichkeit, des Ortes und der physischen Repräsentation.
- Die Entwicklung der Technologie ist gekennzeichnet durch Miniaturisierung bei gleichzeitigem Leistungszuwachs.

²¹⁰ PAGELS: *The Dreams of Reason* (wie Anm. 205), S. 13.

²¹¹ Vgl. WOLFGANG BAUMEISTER / OLAF FRTISCHE: *3-D-Einblicke in die Zellmaschine*. In: *Spektrum der Wissenschaft*. 11/2003, S. 44-50, hier S. 44 f. Die Kryo-Elektronentomographie ist eine Kombination der Methoden: Kryofixierung (1) und der Elektronentomografie (2). (1) Beschreibt das Verfahren, biologische Proben in kurzem Zeitraum auf -196° C abzukühlen. (2) Bezeichnet das Verfahren zur Erstellung zweidimensionaler elektronenmikroskopischer Aufnahmen von Zellen, die zu einem dreidimensionalen Modell kombiniert werden. (Baumeister ist seit 1988 Direktor am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried; Fritsche ist promovierter Biophysiker und freier Wissenschaftsjournalist).

3.3 Spielkonsolen

Die Entwicklung der Spielkonsolen, wenn man die „Odyssey“ (1968) zu den ersten zählt, beginnt etwa 10 Jahre vor der Entwicklung des Home Computers; beide Gerätekonzepte bewerben und versorgen bis heute ihre Zielgruppen.

Das Leistungsspektrum der Konsolen konzentrierte sich dabei im Unterschied zum Computer fast ausschließlich auf das Spielen. Die Spielkonsolen waren und sind bis heute im Vergleich preiswerter als die Universalmaschine. Hardwarekosten wie die Anschaffung eines Monitors entfielen, da die meisten frühen Konsolen an ein Fernsehgerät angeschlossen werden konnten. Derzeit sind einige Funktionserweiterungen festzustellen, wie der Internetzugang oder das Abspielen von Film-DVDs. In der Sendung „Games Odyssey“²¹² wird im ersten Teil „Ins Universum der digitalen Spiele“ die Entwicklungsgeschichte insbesondere der frühen Spielkonsolen und Arcade-Spiele (Automatenspiele mit Münzeinwurf) nachgezeichnet. Lucien King moderiert die Meilensteine der Geschichte mit Hardwareexponaten der Ausstellung „Game On“²¹³ (London), der Wissenschaftler des MIT Henry Jenkins bescheinigt dem Computerspiel den Rang einer der bedeutendsten Kunstformen des 21. Jahrhunderts. Zugleich verweist Jenkins auf fehlende Sammlungen in Museen und Bibliotheken. Auf die Schwierigkeit, Computerspiele in musealen Zusammenhängen zu präsentieren, verweist auch Claus Pias. Ein Computerspiel entfaltet sich in seiner Spielzeit, also im Prozess der Interaktion zwischen Spieler und Hardware. Der Gebrauch der Hardware führt allerdings zum Verschleiß und beeinträchtigt zugleich die angestrebte Konservierung. Allerdings kann sich der Eindruck eines Computerspiels nur durch die aktive Nutzung entfalten. Tobias Jackmann sammelt Spielmaschinen. Seiner Einschätzung nach wird die Hardware (Mikro-Chips) dieser Spielmaschinen in ca. 20 Jahren zerstört sein. Zu Recht bildet sich hier die Fragestellung nach der Erhaltung von Computerspielen inklusive der Hardware und

²¹² Vgl. Games Odyssey (wie Anm. 14).

²¹³ Vgl. LUCIEN KING: *Game On*. Universe Books, August 2002. Vgl. auch: GREGOR WILDERMANN (03.07.2002): Londoner Zeitreise. Die Ausstellung „Game On“ – 40 Jahre Computerspiele. In: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/game/12826/1.html>.

grundsätzlich auch nach der zeitlichen Nutzungsfähigkeit der auf den Datenträgern enthaltenen Software.

Andreas Lange, Leiter des Computerspiele-Museums Berlin, illustriert mit dem Ausstellungskatalog „Spielmaschinen“²¹⁴ die Geschichte dieser Gerätschaften über den Zeitraum von 1968 bis 2001. Die Spielkonsolen konkurrieren zum Teil mit IBM-kompatiblen Computerprodukten. Beide Gerätelinien – PC und Konsole – sind von Lange in einer chronologischen Reihe dargestellt und von mir kurz zusammengefasst.

Konsolen 1968 - 2001²¹⁵:

1968

„Odyssey“ ist eine von Ralph Bear entwickelte analoge Konsole.

1972

Der „Pong-Videospiele-Automat“ von Atari wird 1975 zum Hit des Weihnachtmarkts.

1975

Mattel bringt mit „Football“ das erste Taschen-Videospiel heraus.

1976

Commodore bringt den PET (Personal Electronic Transactor) auf den Markt.

1977

arbeitet Wozniak an der Entwicklung eines Minicomputers, um das Spiel „Breakout“ betreiben zu können. Dieser Computer wird der erste Apple-Computer. Der VCS (Video Computer System) von Atari entwickelt sich zum dominierenden Videospielsystem.

²¹⁴ LANGE: Spielmaschinen (wie Anm. 173).

²¹⁵ Vgl. EBD., S. 14-73

1979

erscheint mit „Microvision“ der erste programmierbare Handheld (tragbares Handgerät); er gilt als Vorläufer des Game-Boy.

1980

Der Commodore VIC-20 (Video Interface Chip) besitzt bereits hervorragende Spielqualität. Nintendos „Games & Watch“ hat als Handheld eine Strom sparende LCD-Anzeige. In der DDR wird das „BSS 01“ (Bildschirmspiel 01) entwickelt.

1981

führt Atari den „Atari 400“ und „Atari 800“ ein; im selben Jahr erscheint der „Sinclair ZX 80/81“.

1982

„MB Vectrex“ ist das einzige Videospiel mit eingebautem Vektormonitor.

1982

Der erfolgreiche „Commodore C-64“ (Brotkasten) ist geeignet für Spiele und Anwendungen.

1983

Der „Atari 800 XL“ war Ataris Antwort auf den „Commodore C-64“.

1984

kommt der „Apple“ mit einer grafischen Benutzeroberfläche, der „Amstrad CPC“ (Colour Personal Computer) wird in Deutschland als „Schneider Colour Personal Computer“ vertrieben.

1985

Amiga gehört zu einer der beliebtesten Spielplattformen der 1980er Jahre; der „Atari ST“ war halb so teuer wie der Apple und Rivale von Amiga.

1987

Der „KC 85/3“ (DDR) kommt mit passabler Grafik und Sound auf den Markt.

1988

Segas neues Produkt heißt „Mega Drive“; in den USA und Europa avancierte die Konsole zum meist verkauften Videospielsystem.

1989

Nintendo bringt den „Game-Boy“ auf den Markt.

1990

erscheint das „Super Nintendo Entertainment System“ (SNES).

1993

Der „Atari Jaguar“ war als Maschine schwer zu programmieren. Folglich gab es nur wenige Spiele wie z.B. „Aliens vs. Predator“.

1994

Die Konsole „Sega Saturn“ fällt gegenüber der „Playstation“ kosten- und leistungsmäßig ab.

1996

Bei dem „Nintendo N64“ wirkt sich der kleine Speicherplatz der Cartridges nachteilig aus und führt zu Performanceeinbußen (keine Kapazität für Soundtracks oder Videos) gegenüber dem sonst üblichen Datenträger CD-ROM.

1998

Segas „Dreamcast“ wird auf den Markt gebracht.

2000

Die „Sony Playstation 2“ ist die erste Konsole mit DVD-Player und USB-Steckplätzen. Sie lässt sich zu einem richtigen Computer ausbauen.

2001

Nintendos neues Produkt ist die reine Spielkonsole „Game Cube“; die Microsoft „X-Box“ lässt sich an das Internet anschließen und kann auch DVDs abspielen.

Dem Trend nach wird auch mit den Spielkonsolen eine gewisse Multifunktionalität angesteuert, um dem Leistungsangebot der Computer Paroli bieten zu können. Will der User nicht spielen, kann er sich einen DVD-Film anschauen oder im Internet surfen. Stationen in der Entwicklung der Videospiele und Spielkonsolen sind auch von Konrad Lischka beschrieben und in einer Chronik zusammengefasst worden.²¹⁶

3.4 Software

Zuvor wurde die Entwicklung digitaler Rechnerarchitekturen beschrieben und auf die Verzahnung von Hard- und Software hingewiesen. Software verfolgt Konzepte der Benutzerfreundlichkeit (Mensch-Computer-Schnittstelle) und reizt neben mannigfaltigen Anwendungsmöglichkeiten in den Computerspielwelten die maximalen Potentiale (auch der Hardware) zur Simulation aus.

Im Folgenden wird die Software als eine Voraussetzung zur Anzeige digitaler Bilder hinterfragt, und es werden zwei Wege verfolgt: zum einen eröffnen die Betriebssysteme mit ihren grafischen Oberflächen den Zugang zu digitalen Bildern, zum anderen sollen Anmerkungen zur Software auf die Entwicklungsgeschichte hinweisen, die eine immer umfassendere Bildgestaltung (Mimesis) und Bildsimulation mittels aktueller Computersysteme ermöglicht. Die kreative Bildgestaltung verfolgt insbesondere dreidimensionale Realisierungen für die Software „Computerspiel“. Dazu werden im Kapitel 6 zur digitalen Ästhetik des Computerspiels die entwicklungsgeschichtlichen Positionen des Bildes aufgearbeitet. Gemeinsamkeiten in der Entwicklungsgeschichte digitaler Bilder der Betriebssysteme oder gestalteter Bildwelten richten sich hier auf die bildlichen Erscheinungen (Screens), zum Beispiel am Computermonitor.

²¹⁶ Vgl. LISCHKA: Spielplatz Computer (wie Anm. 8), S. 41-65; bes. zu „Neuen Konsolen“, S. 63 ff. und zur „Chronik“ (1958-2001), S. 149-157.

3.4.1 Das Grafische User Interface (GUI)

Der Computer stellt umfangreiches Potential an Benutzungsmöglichkeiten zur Verfügung. Von sich aus macht der Computer allerdings zuerst einmal gar nichts. Mit der notwendigen Stromversorgung und dem Hochfahren wird das Betriebssystem aktiviert. Auf dem Monitor erscheint eine visuelle Informationsstruktur, für die sich die Bezeichnung *Desktop* eingebürgert hat. Interaktiv lassen sich die elementaren Arbeitsschritte ausführen. Jedes Betriebssystem (Windows, Linux, MacOS oder Unix) hat eine eigene Oberfläche. Sie unterscheiden sich visuell und funktionell voneinander. Dateneingabe- und Steuerungsgeräte wie Tastatur, Maus oder beim Spiel eingesetzte Joysticks oder Game-Pads erlauben eine Interaktion mit dem aktivierten Computersystem. Die Zusammenhänge der Mensch-Maschinen-Schnittstelle macht Ulrich Klotz deutlich: „Was wir bei der Benutzung eines Computers sinnlich wahrnehmen, ist nicht die Software, sondern nur die Wirkung eines kleinen Teils der im Inneren ablaufenden Vorgänge. Dabei handelt es sich um das so genannte (User-) Interface, wörtlich: das ‚Zwischen-Gesicht‘, bei uns leider unglücklich mit ‚Benutzeroberfläche‘ übersetzt. Das Interface ist das, was zwischen Mensch und Computer als ‚Vermittler‘ wirkt [...]. Das Interface ist Teil des Computersystems, durch die der Mensch mit der Maschine kommuniziert.“²¹⁷ Die Entwicklungen des Computer-Interfaces gehen, so Bernd Leitenberger, auf die Forschungen von Xerox

²¹⁷ ULRICH KLOTZ: *Software. Anmerkungen zur Bedeutung und Gestaltung der Technologie, die den Computer zum universellen Instrument macht*. In: BERNHARD E. BÜRDEK (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001, S. 15. (Klotz lehrt an diversen Universitäten wie an der Hochschule für Gestaltung Offenbach. Arbeitsschwerpunkt: Informationsökonomie, Informationsgesellschaft, Unternehmensmodelle und Arbeitsformen der Zukunft). Im Brockhaus findet sich zum Begriff der Schnittstelle (Interface) eine Gliederung in Hardware- (Stecker oder ähnliche Elemente vermitteln die Datenübertragung; Bsp. ist die USB- oder SCSI-Schnittstelle), Software- (Datenaustausch innerhalb von Anwendungen oder Betriebssystemen) und Benutzerschnittstellen. Letztere beschreibt die Kommunikationsebene zwischen User und Maschine, also die Art, wie Eingaben vorgenommen und Ausgaben wahrnehmbar gemacht werden. Dazu zählen alle Arten von Fenstern oder Dialogen, in denen ein Anwender etwas eingibt oder in denen ihm ein Ergebnis bzw. eine Abfrage dargebracht wird. Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 789.

in den 1970er Jahren zurück.²¹⁸ Frühere Rechnersysteme wie das in den 1980er Jahren aufkommende textbasierende DOS-System von Microsoft waren vergleichsweise wenig komfortabel.²¹⁹ Sherry Turkle weist darauf hin, dass es mit anwachsender Leistungsfähigkeit der Computerprozessoren möglich wurde, eine grafische Benutzeroberfläche zu gestalten, die gewissermaßen die Black-Box der nackten Maschine verbarg. „Die neuen undurchsichtigen Interfaces – vor allem der Macintosh mit seinen Symbolschnittstellen, die den Rahmen eines Desktops und eine dialogische Kommunikation simulieren – waren mehr als nur eine technische Neuerung. Diese neuen Schnittstellen modellierten eine Art des Verstehens, die auf dem interaktiven Kennenlernen des Computers basierte – ganz ähnlich, wie man mit einer Person vertraut wird oder eine Stadt erkundet.“²²⁰

Kennzeichen der 1984 beim Macintosh eingesetzten grafischen Oberfläche sind unter anderem die visuellen Elemente der Icons, beginnend mit dem ‚Smily Mac‘ beim Bootvorgang oder Benutzericons im Gebrauch von Anwender-Software wie Hand, Sprühdose, Pinsel oder Lasso.²²¹ Klotz konstatiert, dass die weltweit verbreiteten grafischen Interfaces maßgeblich zu einer Emanzipation des Benutzers gegenüber der Software beigetragen haben.²²² Meines Erachtens zählt vor allem das von Apple eingesetzte Interface, aktuelles Betriebssystem ist das OS X 10.3 „Panther“, zu einer Konzeption, die auch Computer unerfahrenen Benutzern den Zugang zum Computer komfortabel und vereinfacht ermöglicht.

²¹⁸ Vgl. BERND LEITENBERGER: *Die Entwicklung der grafischen Benutzeroberfläche. Im Internet:* <http://www.bernd-leitenberger.de/gui.html>.

²¹⁹ Vgl. CAPLIN / CAMPBELL: *Icon Design* (wie Anm. 21), S. 6.

²²⁰ TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 32.

²²¹ Vgl. CAPLIN / CAMPBELL: *Icon Design* (wie Anm. 21), S. 23 ff.

²²² Vgl. KLOTZ: *Software* (wie Anm. 217), S. 20.

Apple Computer hat seine ersten Erfolge konsequent weiterentwickelt und Kriterien in der Gestaltung von User-Interfaces definiert²²³; Klotz²²⁴ führt folgende Grundprinzipien an:

- Widerspiegelung der bekannten Welt
- Gefühl der Steuerbarkeit und Kontrolle durch Sichtbares und Hörbares
- Sehen und Zeigen mit der Interaktion
- Konsistenz zwischen System und Programmen
- WYSIWYG (What You See is What You Get)
- Benutzerkontrolle
- Rückkopplung und Dialoge zwischen User und Maschine
- Fehler/Arbeitsschritte rückgängig zu machen
- Anpassbarkeit auf den Arbeitsstil des Benutzers

Von Apple wird die Mensch-Computer-Schnittstelle durch das Herausbilden eines hilfe gestützten Systems vorangetrieben, „das bei einer Aufgabenstellung die notwendigen Einzelschritte zu einem vorgegebenen Ziel selbständig ausführt, das um Hilfe bittet, wenn es nicht mehr weiterkommt, und Hilfsanweisungen in menschlicher Umgangssprache annimmt. Diese Vision wurde 1988 durch die ‚Knowledge Navigator Studie‘ von Apple Computer zum Leben erweckt.“²²⁵ Allerdings, so Henseler, ist in der Studie ein Film eingesetzt worden, weil zum damaligen Zeitpunkt die Hard- und Software zu der gewünschten Leistung noch nicht fähig war. Wie an anderer Stelle bereits ausgeführt, hat sich besonders Microsoft an den positiven Konzeptionen des Macintosh-User-Interfaces orientiert und wesentliche Aspekte für das Betriebssystem Windows übernommen. So sehr auch Anstrengungen unternommen werden, größtmögliche Benutzerfreund-

²²³ Vgl. dazu: Apple Computer Inc.: *Macintosh Human Interface Guidelines*. Reading, Mass. u.a. 1987, sowie Apple Computer Inc.: *Electronic Guide to Macintosh Human Interface Design. CD-ROM*. Cupertino, Calif.: Addison-Wesley Publishing Company 1994. Vgl. zu aktuellen Ausgaben: <http://developer.apple.com/documentation/mac/HIGuidelines/HIGuidelines-2.html>.

²²⁴ Vgl. KLOTZ: Software (wie Anm. 217), S. 25 f.

²²⁵ WOLFGANG HENSELER: *Interface Agenten. Der Wandel in der Mensch-Objekt-Kommunikation oder Von benutzerfreundlichen zu benutzerfeindlichen Systemen*. In: BÜRDEK (Hrsg.): *Der digitale Wahn* (wie Anm. 217), S. 132 f.

lichkeit zu garantieren, so lassen sich benutzerunfreundliche Fehlermeldungen nicht gänzlich ausschließen.

Neben dem Nutzungskomfort sind ökonomische Faktoren beim Arbeiten mit Computern wichtig, wie die Studie "Factors Affecting the Usefulness of Impenetrable Interface Element Borders" zeigt. In der Studie geht es um die Zeiterparnis beim Arbeiten mit dem User-Interface der Software eines Internet Web-Browsers. Besonders wird hier die Nutzung des „Back-Button“ untersucht. Das Anklicken dauert gewöhnlich nur Bruchteile einer Sekunde (ca. 500 ms). Eine Firma mit 100 Angestellten (bei 250 angenommenen Arbeitstagen/Jahr), wobei jeder Mitarbeiter ca. 500 mal am Tag den Button benutzt, führt zu einer Zeitdauer von insgesamt 1700 Stunden pro Jahr. Bei einem Stundensatz von 15 Dollar kommt im Jahr für alle Mitarbeiter ein Kostenfaktor von 25.500 Dollar auf. Würde die Zeitspanne des Klickens auf 250 ms verkürzt, halbierten sich auch die Kosten entsprechend, was sich mit der Optimierung des GUI zum Beispiel durch optimale Position und Größe der Schaltfunktion innerhalb des User-Interfaces realisieren ließe, schlussfolgert die Studie von Farris, Jones und Anders.²²⁶

Neben den Interfaces der Betriebssysteme und der Anwendersoftware zeichnen sich die Interfaces bei Computerspieloberflächen durch wenig standardisierte Konzeptionen aus. „Im Gegensatz zu den klassischen Schreib- und Tabellenkalkulationsprogrammen gibt es bei Spielen keine einheitliche Benutzeroberfläche [...]. Die Spiele der vergangenen fünf Jahre haben wohl mehr Schnittstellenkonzepte zur Navigation durch Daten angeboten als alle Computerbetriebssysteme, die es bisher gab.“²²⁷ In der Bewertung eines Spieles müssen allerdings die changierenden Formen ihre Erfolgsfähigkeit beweisen. Ausgangspunkt einer Analyse von Computerspielen kann beim Interface-Design der Option-Menüs anfangen und sich bis zum Gameplay erstrecken.

In den Entwicklungslinien digitaler Bilderscheinungen am Computer lassen sich einige Gemeinsamkeiten sowohl für die Betriebssysteme als auch für Krea-

²²⁶ Vgl. J. SHAWN FARRIS / KEITH S. JONES / BRENT A. ANDERS: *Factors Affecting the Usefulness of Impenetrable Interface Element Borders*. In: *Human Factors*. Vol 44, Number 4, Winter 2002, S. 578-591, hier S. 578.

²²⁷ LISCHKA: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 136.

tions- und Anwendungspotentiale aufzeigen. Bevor im Anschluss diesbezügliche Argumente für das digitale Erscheinungsbild der Betriebssysteme Windows und MacOS aufgezeigt werden, verweise ich auf die User-Interfaces in der Virtuellen Realität mit Datenhelm und Datenhandschuh. Derrick de Kerckhove hat in den Anfängen der 1990er Jahre zu erwartende Weiterentwicklungen so formuliert. „Da der Personalcomputer dem Benutzer die Möglichkeit eröffnete, mit dem Bildschirm Rücksprache zu halten und damit die Vorteile literarisierter Technologie mit denen der Bildschirm-Technologie zu verbinden, verdanken wir es erst diesem Computer, dass Interaktivität die neue dominante Beziehungsform zu unseren Medien wurde. [...] Vom anspruchslosen Keyboard zur ausgetüftelten Eye-Tracking-Vorrichtung und zu Hirnwellenscannern ist die Entwicklung verschiedenster Interfaces unaufhaltbar und gnadenlos vorangeschritten. Und sie wird erst aufhören, wenn wir fähig sind, unsere eigenen elektronischen Veräußerungen allein durch Gedanken zu befehligen.“²²⁸ Zweifellos zählen Visionen und Utopien zu wichtigen Nährgründen in der Softwareentwicklung. In der Praxis zeigen sich zunächst einmal die Bemühungen, das zum Teil störende oder behindernde Kabelgewirr der Peripheriegeräte über funkgesteuerte Techniken (Bluetooth) aufzulösen. Nach wie vor sind aber Maus und Tastatur die primären Eingabegeräte.

3.4.2 Der Macintosh Desktop

Vier Beispiele aus der Entwicklungsgeschichte des Macintosh-Betriebssystems sollen auf die Bildentwicklung des Desktops hinweisen. Seit dem Modell „Lisa“, das 1979 als Prototyp entwickelt und 1983 erstmalig öffentlich präsentiert wurde, sind die Macintosh-Computer mit einem fortschrittlichen GUI ausgestattet. Die grafische Oberfläche vereinfacht im Vergleich zur textbasierten Oberfläche anderer Betriebssysteme das Handling im Umgang mit dem Computer (Datenverwaltung, Datenerzeugung). In der ersten Generation sind Schwarz-Weiß-Monitore eingesetzt worden. Das Graustufenbild des frühen Macintosh-

²²⁸ DERRICK DE KERCKHOVE: *Touch Versus Vision: Ästhetik Neuer Technologien*. In: WOLFGANG WELSCH (Hrsg.): *Die Aktualität des Ästhetischen*. München: Fink 1993, S. 154.

Desktops zeigt bereits die im oberen Rand befindliche Menüleiste (File, Edit, View, Special); einfache Icons und der Papierkorb zählen neben geöffneten Fenstern zur charakteristischen Erscheinung des digitalen Schreibtischs. Graumonitormodelle waren als Nachfolger des „Lisa“ die so genannten Würfel (Macintosh SE, Macintosh Classic) mit integriertem 9-Zoll-Monitor. Die Weiterentwicklung zum Macintosh-System 7.55 zeichnet sich durch Farbfähigkeit und erweiterten Funktionsumfang wie eine kontextsensitive Hilfe aus. Die Screengröße (Bildschirmauflösung) des Desktops wächst mit der verbesserten Hardwareausstattung – Grafikkarte und Monitor – weiter an. Mit dem System 8.0 zeigt sich die Tendenz zu dreidimensionalen Icons. Der Papierkorb ist im Desktop des Systems 7.55 noch flächig, mit dem System 8.1 wird er in der isometrischen Ansicht dargestellt. Das derzeit aktuelle Betriebssystem OS/X intensiviert nochmals das Design der Icons, die im Detailgrad der Grafik verfeinert und mit Schatteneffekten versehen sind. Das Look & Feel nennt Apple „Aqua“. Zusätzlich wird neben der oben befindlichen eine zweite iconlastige Menüleiste hinzugefügt, deren Gestalt und Position vom User variiert werden kann. Kennzeichen der Aqua-Oberfläche sind neben den dreidimensionalen, zum Teil interaktiven Buttons die räumlich wirkenden Schiebepalken der Arbeitsfenster. Während es in den ersten System-Interfaces nur einen statischen, farblosen Hintergrund gab, lassen sich nun digitale Bildmotive neben einer vorgeschlagenen Auswahl frei variieren. In dieser Funktion unterscheiden sich Mac- und Windows-Betriebssysteme nicht sonderlich.

3.4.3 Der Windows Desktop

Das System Microsoft MS-DOS, das sich über die Version 1.0 (1981), 2.0 (1983), 3.0 (1984), 4.01 (1988), 5.0 (1991), 6.0 (1993) und 7.0 (1995) entwickelte, verfügt über keine grafische Oberfläche. Auf einem meist schwarzen Bildschirmhintergrund wurden Text-Befehle geschrieben, die Anwendungen aufrufen oder eine Datenverwaltung ermöglichten. Erst mit der Version Windows 1.0 kam ein Desktop zustande. Mit der Version Windows 3.0 wird eine verbesserte grafische Benutzerfläche entwickelt. Mausunterstützt interagiert der

User mit einem farbigen Desktop und mit einer Fülle geöffneter Fenster. Eine konstant abgebildete Menüleiste ist hier noch nicht eingerichtet. Ähnlich wie beim Macintosh-Desktop verweisen farbige Icons auf vielfältige Programmmodule, die durch Doppelklicken die jeweilige Funktion aufrufen. Windows XP ist derzeit das aktuelle System und gleicht dem Macintosh OS/X mit der Anmutung des Icons, der Menüleiste und den fotobasierten Hintergrundmotiven.

Zusammenfassend kann hier festgehalten werden, dass die visuelle Qualität (Details, Farbtiefe) der funktionsrepräsentierenden Icons zugenommen hat. Zweidimensionale Grafik der Icons wandelt sich zu einer dreidimensionalen Gestaltung. Fotografien als Hintergrundmotive sowie Schatteneffekte bei den Icons vermitteln dem Monitorscreen eine gewisse Tiefe. Die Betriebssysteme sind darum bemüht, dem Nutzer einen so weit möglich einfachen und anschaulichen Zugriff auf die Dateiverwaltung zu ermöglichen und ihm einen komfortablen Umgang mit der Anwendersoftware zur Generierung eigener Daten zu bieten. Dies ist auf Grund der zunehmenden Komplexität eine nicht leicht zu bewältigende Aufgabe; es lässt sich wohl nur subjektiv formulieren, welches Computer-Betriebssystem im Sinne der Ästhetik und Funktionalität das Beste ist.

3.4.4 Betriebssysteme von Microsoft

Microsoft kaufte Software von anderen Firmen und modellierte sie neu. Einige Jahre lang wurde mit den ersten PCs das textbasierte „MS-DOS-Betriebssystem“ von Microsoft erfolgreich vertrieben, was ihn zum Lizenzgeber annähernd der gesamten PC-Industrie machte. 1983 kam Windows mit einer grafischen Oberfläche heraus wie auch der Apple Lisa und der Xerox Star. 1990 erschien das eigenständige Betriebssystem „Windows 3.0“, gefolgt von „Windows 3.1“ (1992) und das immer noch darin bestehende „MS-DOS“ (1993 mit der Version 6.2). 1995 erschien als „optischer Mac-Klon“²²⁹ „Windows 95“ auf dem Markt. Geringfügige Weiterentwicklungen des Betriebssystems „Windows

²²⁹ PHILIPP-CARL ORTHMANN: *1975 bis 2004 – Die Geschichte von Microsoft*. Im Internet: <http://www.orthy.de/modules.php?name=News&file=article&sid=244>.

98“ brachten einen vereinfachten Internetzugang sowie die USB-Schnittstelle mit. Es folgten im Jahre 2000 die „Windows Millennium Edition“ (Windows ME), „Windows 2000“ sowie im Jahre 2001 „Windows XP Professional“. Als „Windows XP“-Nachfolger ist für 2006 „Windows XP Longhorn“ vorgesehen. Dies soll beispielsweise ein verbessertes Sicherheitskonzept, eine „DirectX 10“-Version und einen „aufgebohrten“ Internet Explorer mit sich bringen.²³⁰

Die ästhetische Oberfläche des Aqua beim Betriebssystem OS/X von Macintosh findet sich in deutlicher Ähnlichkeit schon in der Microsoftwelt wieder. Es ist davon auszugehen, dass der Konkurrenzkampf um bessere und schnellere Hard- und Software die Produktion weiter beleben wird. Dies bezieht sich nicht nur auf die Software der Betriebssysteme, sondern grundsätzlich auf die Marktentwicklung von Software, was das folgende Beispiel einer Audiosoftware verdeutlichen soll. „Ein kleiner Schritt für Windows, aber ein großer Schritt für Apple – iTunes für Windows ist ein ‚trojanisches Pferd‘, dessen Macht in der problemlosen Demonstration von Apples Ideen und Techniken liegt. Diese Software hat das Potential, zum besten Musiktool auf dem PC zu avancieren“²³¹, so Dirk Steiger. Parallel zur Entwicklung von Werkzeugen, die digitale Daten erzeugen und verwalten, wandeln sich die Betriebssysteme (OS) und kämpfen um Benutzerfreundlichkeit. Je mehr allerdings die Benutzeroberflächen – mit ihren sichtbaren Nutzungspotentialen – verfeinert werden, desto unmöglicher wird für den Anwender der Zugriff auf die Strukturen unterhalb der Oberfläche. Neal Stephenson ist davon überzeugt, dass moderne Betriebssysteme den Anwendern die Chancen nehmen, Kommunikationsprozesse zu verstehen und zu kontrollieren.²³²

Insgesamt lässt sich für die gängigen Betriebssysteme festhalten, dass sich der Funktionsumfang, die grafische Qualität und die Benutzerfreundlichkeit stetig verbessern. Ähnliche Tendenzen, besonders die Bildqualität betreffend, lassen sich für die Entwicklung des digitalen Bildes im Computerspiel feststellen. Somit ist die Entwicklung des digitalen Bildes nicht nur an spezifische Anwen-

²³⁰ Vgl. *Windows XP Longhorn kommt erst 2006*. In: GameStar. 12/2003, S. 18.

²³¹ DIRK STEIGER: *Apples Trojanische Pferde*. Macwelt. 12/2003, S. 11.

²³² Vgl. NEAL STEPHENSON: *Die Diktatur des schönen Scheins. Wie grafische Oberflächen die Computernutzer entmündigen*. München: Goldmann 2002.

dungen gekoppelt, sondern ist als eine grundsätzliche Entwicklung anzusehen. Hier muss zu den Merkmalen der Betriebssysteme vermerkt werden, dass die konstatierten sich verbessernden Zugangsmerkmale nicht vereiteln können, dass die zunehmende Vielfalt der Anwendungen den User immer wieder vor hohe Anforderungen und Innovationen (Anwendersoftware, Betriebssysteme) im Umgang mit dem Computer stellt.

3.5 Weiche Werkzeuge

Dass es in diesem Kapitel nicht zu einer grundlegenden Darstellung der Software kommen kann, leuchtet jedem ein, der mit der großen Landschaft der Software in Verbindung steht. Zum einen würde der Versuch den Rahmen dieser Arbeit sprengen, zum anderen vereiteln die Fülle und Temporalität die Kartografie der Software. Dennoch soll hier Grundlegendes vermittelt und auf solche Tendenzen verwiesen werden, wo Berührungspunkte zur Generierung dreidimensionaler Simulationswelten (Computerspiel, CGI-Film²³³) aufkommen.

Software basiert auf einer Maschinen- oder Hochsprache, welche mit der Hardware kommuniziert; sie ermöglicht die Steuerung des Computers.²³⁴ Die Programmiersprachen steuern eine Vielfalt von Vorgängen und liefern mit den Betriebssystemen einen grundsätzlichen Zugang zum Arbeiten mit dem Computer. Man unterteilt in Anwendersoftware und Software, mit der neue Software geschrieben werden kann. Hajo Drott verweist auf die Kopplung von Hard- und Software, die Leistung der kollaborierenden Elemente resultiert aus der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine, denn erst das Programm macht die voll funktionsfähige Hardware zur wirksamen Maschine.²³⁵ In der Geschichte der Bildgestaltung mit dem Computer, die etwa in den 1960er Jahren beginnt, ist eine Entwicklung von Vektor- zu Pixel- bzw. 3D-Grafiken zu verzeichnen. „Die

²³³ CGI (engl.) = Computer-generated-imagery.

²³⁴ Vgl. ROLAND HAUSSER: *Grundlagen der Computerlinguistik. Mensch-Maschine-Kommunikation in natürlicher Sprache*. Berlin / Heidelberg / New York: Springer 2000, S. 14.

²³⁵ Vgl. HAJO DROTT: *Computerbild. Wirklichkeit und Fiktion*. Frankfurt am Main: dot 1997, S. 150.

erste spezielle Zeichensoftware wurde 1961-1963 von Ivan Sutherland [...] entwickelt. [...] Scetchpad stellt heute die Grundlage für die Grafiksoftware dar. [...] In den 60er-Jahren war man in der Lage, Strichzeichnungen und Drahtmodelle (Vektor-Grafik) von Objekten in Schwarz-Weiß darzustellen. [...] 1975 wurden die ersten echten 3D-Programme für den CAD-Bereich vorgestellt²³⁶, fasst Guminski zusammen. Die Autorin verweist hier auf die entwickelten Grundlagen zu immer perfekter werdender visueller Simulation, was aktuelle hoch auflösende 3D-Grafiken mit „fotorealistischer Qualität“ verdeutlichen. Im eigenen Gestaltungsprozess habe ich mit einfachen Gestaltungsprogrammen die Simulationsfähigkeit von Objekten und Räumen hinterfragt. Die 3D-Software „Monzoom“ kann Staubpartikel in volumetrischen Lichtkegeln simulieren. Mit der Software „Bryce“ lassen sich virtuelle Landschaften erzeugen. Zudem können viele atmosphärische Parameter wie Nebel, Wolkendichte und Wolkenhöhe für das Rendering einer virtuellen Szene definiert werden. Freilich dringen professionelle Programme zu größerer Gestaltungsmöglichkeit vor. Atmosphärische Effekte finden sich besonders in den softwaregestützten Computerspielen²³⁷ mit Nebel-effekten, Schneefall, besonderen Lichteffekten, veränderlichen und interaktiven Objekten.

Software zur Bildgestaltung orientiert sich oftmals an den analogen Werkzeugen der klassischen Kunst wie Pinsel oder Zeichenstift. Sie will bestehende Möglichkeiten zur Bildkreation imitieren oder neue erfinden. Im Kurationsprozess werden Bildvorlagen wie Fotos oder Skizzen medial weiterverarbeitet oder aus dem Potential der jeweiligen Software gänzlich neue Bildideen gestaltet, die zum Beispiel als interaktive Bildwelten des Computerspiels zur Anwendung kommen. „Mit dem Aufkommen von Paintsoftware und 3D-Programmen wurde es möglich, impressionistisch, expressionistisch, fotorealistisch sowie surrealistisch anmutende Bilder zu erzeugen“²³⁸, vermerkt Guminski. Die Simulationsfähigkeit zeichnet den Computer als Universalmaschine aus. Sie erlaubt auch „die anschauliche Simulation von Dingen und Vorgängen, die real gar nicht möglich

²³⁶ GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 53 f.

²³⁷ Beispiele (Computerspiele): Max Payne, Serious Sam, Turok, Nice 2.

²³⁸ GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 35.

wären“²³⁹. Gerade diese Tatsache lässt bizarre Computerspielwelten entstehen und lädt mit der Simulation von Vergangenheit, Gegenwart oder einer visionären Zukunftswelt zu einer Zeitreise ein. Zugleich verhilft Software auch zur Realisierung von Spezialeffekten in der Computeranimation und im Film, die sich auf konventionelle Weise nur schwer oder kaum umsetzen lassen.

Mit so genannten Plug-Ins lässt sich der Funktionsumfang von Software erweitern. Besonders kommen sie für filmische Umsetzungen beispielsweise bei der Realisierung virtueller Charaktere zum Einsatz. An anderer Stelle wurde bereits auf die „Kai Power Tools“ im Zusammenhang mit der Software Bryce hingewiesen, diese kommen, wie auch andere Plug-Ins (Eye-Candy, Nils-Filter) in der Bildbearbeitung mit „Adobe Photoshop“ zum Einsatz. Ergänzend führe ich hier die Erweiterung der Internet-Browser mit Plug-Ins an, die besondere Audio-, Bild-, Animations- und Filmdaten im Internet anzeigen können (z.B. auch VRML-Daten²⁴⁰).

Zur größten Herausforderung in der Entwicklung von Software gehört, so Guminski, die Simulation des Menschen mit seinem natürlichen Aussehen und seinen Bewegungen.²⁴¹ Diese Aufgabe treibt besonders die Spielentwickler zur weiteren Softwareentwicklung mit der Optimierung realistischer Raum-, Objekt- und Figuresituationen an. Dies hält die Marktdynamik in Gang. „Software ist einer der wichtigsten Produktionsfaktoren, wenn nicht mittlerweile sogar der wichtigste Produktionsfaktor, in den westlichen Industrieländern“²⁴², vermerkt Herbert Weber zu Recht.

Kurz zusammengefasst lässt sich feststellen: Software fungiert beispielsweise als komplexes Werkzeug sowohl zur Gestaltung immer perfekter werdender Simulationswelten als auch zur Projektion und Nutzung von Anwendungen (Business, Kommunikation, Unterhaltung).

²³⁹ KLOTZ: Software (wie Anm. 217), S. 14.

²⁴⁰ VRML (engl.) = Virtual Reality Markup Language. Diese Beschreibungssprache, 1994 von einem Team um Mark Pesce und Tony Parisi entwickelt, dient der Simulation dreidimensionaler Räume mit dreidimensionalen Objekten. Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 961 f.

²⁴¹ Vgl. GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 228.

²⁴² HERBERT WEBER: *Die Software-Krise und ihre Macher*. Berlin u.a. 1992, S. 2, 17.

3.6 Nutzungs-Halbwertzeiten

Die Funktionsfähigkeit und die Nutzungsdauer von Software ist durch gelegentlich auftretende Fehlermeldungen als eingeschränkt zu bezeichnen. Es gibt keine perfekte Software; Updates oder Bugfixes sollen als Gegenmaßnahmen Fehler reduzieren.²⁴³ Durch Code wird manche Software überfrachtet, sie ist folglich ineffizient, langsam, fehlerhaft, so dass so genannte Service Packs zur Ausbesserung notwendig sind, stellte Peter J. Bentley auf einem Symposium der Ars Electronica 2003 fest.²⁴⁴ In einem Ausblick verweist Bentley auf selbst organisierende Systeme, diese „sind die Problemlöser und die Programmierer der Zukunft“²⁴⁵. Rushkoff zeigt die endlos anmutende Schraube der Software-Entwicklungen auf, da neue Programmversionen ihrerseits neue Betriebssysteme und leistungsfähigere Hardware erforderten.²⁴⁶ Matthias Groll bringt die Dynamik der kurzlebigen Softwareprodukte auf den Punkt: „Schon bei ihrem Erscheinen sind die Programme mit Verfallsdatum versehen, wird deren knappe Halbwertszeit durch nachrückende ‚Generationen‘ garantiert.“²⁴⁷ Kommunikationssoftware gewinnt im Netzwerk des Global Village wachsende Bedeutung. Physikalische Datennetzstrukturen und Software verarbeiten immer größer werdende Daten- oder Informationsmengen. Informationen, die als Software-Resultate oder selbst als Software durch das Internet rasen, scheinen einen ähnlichen Zustand temporärer Gültigkeit zu besitzen wie die beschriebene Software- und Updatedynamik. Sie landen in einem temporären Verzeichnis auf der

²⁴³ Vgl. KLOTZ: Software (wie Anm. 217), S. 15. Bug (engl.) = Käfer. So werden Fehler in der Software bezeichnet. Dies geht auf alte mit Lochkarten als Programme betriebene Systeme zurück. Diese Lochkarten wurden zum Teil in Kisten aufbewahrt, in denen Käfer sich an den Karten zu schaffen machten und durch neue Löcher Fehler in der Ausführung des Programms auslösten. Ein davon abweichender Erklärungsansatz findet sich bei Dobrovka: „Bug. Eingebürgerter Begriff für Programmfehler. Der Name kommt daher, dass die früheren Computer mit Röhren arbeiteten, die warm wurden und Motten anzogen. Die Motten wurden dann gegrillt und verursachten Störungen im System.“ In: DOBROVKA u.a (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 826.

²⁴⁴ Vgl. PETER J. BENTLEY: *Der Sinn des Code*. In: GERFRIED STOCKER / CHRISTINE SCHÖPF (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003, S. 37 f.

²⁴⁵ EBD., S. 38.

²⁴⁶ DOUGLAS RUSHKOFF: *Der Anschlag auf die Psyche*. München: Deutsche Verlags-Anstalt 2000, S. 288.

²⁴⁷ GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 8 f.

lokalen Festplatte und werden beim Surfen durch neu einflutende Daten und Informationen überlagert. „Die Informationsprozesse werden immens beschleunigt, die Halbwertzeiten der Information dagegen verkürzt.“²⁴⁸ Bei weiterem Anwachsen des Medienturms stellt sich die Frage, wie man die Informationsflut überhaupt bewältigen kann. Den Aspekt der Fragilität des Wissens im Gefüge der Informationsnetze macht Norbert Bolz deutlich: „Und gerade im Internet stellt sich das Problem der Glaubwürdigkeit des Wissens in aller Schärfe. [...] Je kürzer die Wissenshalbwertzeiten, desto sinnloser der Versuch, sich auf dem Laufenden zu halten.“²⁴⁹ Kritisch beleuchtet Wolfgang Henseler die Prozesse des Informationszeitalters. „An der Schwelle zum Informationszeitalter wächst der Bedarf an aktuellen, zeitnahen Informationen. Kommunikation wird schneller, personalisierter und zum Motor des ökonomischen und sozialen Wandels. Die Halbwertzeiten von Informationen werden immer geringer, und wer nicht adäquat informiert ist und sein Wissen effektiv nutzbar machen kann, wird in einer von Informationen gesteuerten Gesellschaft schnell den Anschluss verlieren.“²⁵⁰ In Anbetracht dieser Zerfallserscheinungen empfiehlt es sich, die Folgeerscheinungen der Informationsflut zu analysieren und nach Vorschlägen oder Präventionen zu fragen, die uns einen verträglichen Umgang mit Informationen ermöglichen oder uns vor negativen Begleiterscheinungen (Reizflut, Stress) schützen können.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Software fehleranfällig ist. Parallel zur Hardwareentwicklung ist die Dynamik in der Softwareentwicklung ungebrochen, führt aber auch zu einer verkürzten Halbwertszeit in der Nutzungsdauer. In der Internetkommunikation fluten digitale Daten (Software) und stocken den Informationsturm täglich weiter auf. Gelöschte Informationen sowie „tote Links“ führen zu einer anhaltenden Fragmentierung dieses Turms. Attribute wie Vollständigkeit und Homogenität im Wirkungsfeld der Informationen bleiben unerreichbare Ideale. In der Folge wächst zudem der Druck, sich auf dem Laufenden zu halten; zugleich erhöht sich der Anteil natürlicher Informationen um die synthetischen informellen Impulse des globalen Netzwerks.

²⁴⁸ EBD., S. 85.

²⁴⁹ BOLZ: Weltkommunikation (wie Anm. 134), S. 69.

²⁵⁰ HENSELER: Interface Agenten (wie Anm. 225), S. 139 f.

3.7 Künstliche Intelligenz

Digitale Technologien vereinfachen und automatisieren Prozesse. Man ist versucht, zudem gewisse „intelligente Technologie“ zu konstatieren. Im Folgenden soll nach dem Begriff, dem Forschungsstand und nach Anwendungsfeldern der Künstlichen Intelligenz gefragt werden. Interaktive Simulationswelten wie das Computerspiel oder der CGI-Film sollen auf ein praxisrelevantes Anwendungsfeld verweisen.

Zu Zielen in der Forschung über Künstliche Intelligenz zählen die Schaffung von Maschinen zur Bewältigung von Aufgaben, die Erforschung der Grundlagen der Intelligenz sowie die Nachbildung gewisser Verhaltensweisen natürlicher Systeme, fasst Dobrovka zusammen.²⁵¹ Untersuchungen zur Simulation menschlichen Verhaltens durch Computer finden sich nach der Herausbildung der Computerwissenschaft etwa in der Mitte des 20. Jahrhunderts in den von Shannon und Weaver erschienen Arbeiten, die eine Grundlage für eine Theorie der binären Information lieferten, sowie „Cybernetics“ von Norbert Wiener.²⁵² Die Ursprünge des Begriffs der Künstlichen Intelligenz, von John McCarthy geprägt, gehen auf eine Tagung im Jahre 1956 am Dartmouth College in Hanover/New Hampshire (USA) zurück, an der Marvin Minsky, John McCarthy und Nathaniel Rochester beteiligt waren. Dort wurde die Wissenschaft der Künstlichen Intelligenz begründet.²⁵³ „Einem inzwischen geflügelten Worte Marvin Minskys zufolge versteht man unter Künstlicher Intelligenz die Wissenschaft, Maschinen zu Leistungen zu befähigen, die beim Menschen Intelligenz erfordern würden. [...] Mitte der siebziger Jahre kam es in den USA zu ersten deutli-

²⁵¹ K.I. (dt.) = Künstliche Intelligenz, A.I. (engl.) = Artificial Intelligence. Dobrovka vermerkt, dass die Praxis der Game-KI von den Konzepten der KI-Forschung nahezu unberührt geblieben ist. Vgl. MICHAEL D. ESCHNER: KI-Künstliche Intelligenz. In: DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 444.

²⁵² Vgl. CLAUDE ELWOOD SHANNON: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois 1949. (Preface by Warren Weaver). Sowie NORBERT WIENER: *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge, Mass. 1948. (Erste deutsche Aufl. erschien unter dem Titel: *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und in der Maschine*. Düsseldorf: Econ 1963).

²⁵³ Vgl. JOHN MCCARTHY: *Plans for the Stanford Artificial Intelligence Project*. Stanford, Calif. 1965.

chen Kooperationsansätzen zwischen den oben genannten Wissenschaften, die in eine neue Disziplin mündeten, die cognitive science, oder zu deutsch: Kognitionswissenschaften.“²⁵⁴ Bedingt durch den Leistungszuwachs der Computer wuchsen die Erwartungen, immer überzeugendere Nachbildungen der menschlichen Intelligenz zu entwerfen. Das hat die K.I.-Forschung über Jahrzehnte beschäftigt. Für Negroponte (Director am MIT) verbirgt sich nicht nur ein Hoffnungsschimmer, sondern geradezu eine Forderung an die K.I. zur Bewältigung globaler Probleme: „Da weder menschliche Vernunft noch Intelligenz auszureichen scheinen, beispielsweise die ökologischen Probleme der Erde zu lösen, wären ‚künstliche Intelligenzen‘ geradezu zwingend.“²⁵⁵ Hier stellt sich die Frage, ob eine zweite, gewissermaßen synthetische Intelligenz zu einer verbesserten Leistung fähig ist. Sicherlich vermag eine „intelligente Maschine“ enorme Daten zu erfassen und zu berechnen. 1984 begann unter der Leitung von Douglas Lenat in Austin (Texas/USA) der aufwändige Versuch, eine enorme Datenbasis (CYC) zu schaffen, die in jahrzehntelanger Arbeit Informationen aus Zeitungsmeldungen, Nachrichtensendungen, Enzyklopädien in einen riesigen Speicher laden sollte. „Man erwartet, dass das Programm bei zirka 100 Millionen eingegebenen Datensätzen in die Lage kommt, selbständig weiter zu lernen.“²⁵⁶ Claus Pias referierte in seinem Vortrag an der Universität Essen (14.10.2003) über die Konzeption einer futuristisch anmutenden Schaltzentrale. Die chilenische Regierung Allendes hatte in den 1970er Jahren an der Konzeption einer Datenerfassungsanlage gearbeitet, welche eine große Anzahl an Informationen, insbesondere die Produktivkraft der Bevölkerung betreffend, messen und in einem Operating Room verwalten und regulieren sollte. Die Anlage ist, so Pias, jedoch

²⁵⁴ Gründung der Fachzeitung „cognitive science“ 1977; Gründung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaften 1994 in Deutschland, Zeitschrift gleichen Namens seit 1990. Vgl.

URCHS: Maschine, Körper, Geist (wie Anm. 207), S. 3.

²⁵⁵ NICHOLAS NEGROPONTE: *Being digital*. New York: Knopf 1995, S. 279; deutsch: Total digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder die Zukunft der Kommunikation. München: Goldmann 1997.

²⁵⁶ URCHS: Maschine, Körper, Geist (wie Anm. 207), S. 133. Marvin Minsky stellte im Mai 2001 fest: „People have silly reasons why computers don't really think. The answer is we haven't programmed them right [...]. There's been only one large project to do something about that, that's the famous Cyc project.“ Vgl. im Internet: <http://www.cyc.com>. Das Kürzel ‚CYC‘ leitet sich von ‚encyclopaedia‘ ab.

nie in Betrieb genommen worden. Sicherlich wären meines Erachtens, sofern die Technologie überhaupt die angestrebte Leistungsfähigkeit erreicht hätte, enorme Probleme bei der Bewältigung der Informationsmenge entstanden.

In der K.I. gilt es als eine besondere Herausforderung, symbolische Repräsentationen von Informationen zu stabilisieren, man spricht dort vom „Frame-Problem“. Besonders die Berechnung dynamischer Prozesse wie Wetter und Klima verursacht Schwierigkeiten. „Wenn die Welt eines kognitiven Systems komplex ist, muss auch ihre symbolische Repräsentation entsprechend komplex und umfangreich sein. [...] Jede Änderung oder Bewegung, jede Dynamik macht es nämlich erforderlich, die Repräsentation in Echtzeit entsprechend zu ändern, eine Aufgabe, die sehr rasch in eine kombinatorische Explosion hineinführt.“²⁵⁷

Das Bestreben, mit K.I. Verhalten zu steuern, verdeutlicht die unterschiedlichen Leistungsmerkmale von Menschen und Maschine. „In der K.I. zeigte sich zunehmend, dass Aufgaben, die Menschen problemlos bewältigen (z.B. Wahrnehmen, Laufen, Fußballspielen) für Maschinen besonders schwierig sind [...].“²⁵⁸ Umgekehrt besitzen unbezweifelt Maschinen ihre Stärken in komplexen Berechnungen oder in der Realisierung mechanischer stereotyper Arbeitsvorgänge.

Lässt sich aber der Unterschied zwischen Mensch und Maschine durch perfekte Simulation aufheben? Diese Fragestellung hat Alan Turing zu einem Gedankenexperiment in den 1940er Jahren bewogen. Sherry Turkle, die sich mit dem Einfluss des Computers auf menschliches Verhalten beschäftigt, erklärt die Idee des Turing-Tests: „In einer ausgetüftelten Versuchsanordnung, die Turing das Imitationsspiel nannte, befragt eine Person [...] über ein Datenendgerät einen Gesprächspartner, dessen Identität – Mensch oder Maschine – ihr nicht enthüllt wird. [...] Wenn er mit einem Computer kommuniziert, aber glaubt, er unterhalte sich mit einer anderen Person, dann hat die Maschine den Turing-Test bestanden und kann als ‚intelligent‘ bezeichnet werden.“²⁵⁹ Nach wie vor gibt es allerdings

²⁵⁷ WOLFGANG TSCHACHER / CHRISTIAN SCHEIER: *Der interaktionelle Ansatz in der Kognitionswissenschaft: Eine Positionsarbeit zu Konzepten, Methoden und Implikationen für die Psychologie*. In: Zeitschrift für Psychologie. 211. Jg., H.1, 2003, S. 5.

²⁵⁸ EBD., S. 3.

²⁵⁹ TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 133. Vgl. auch: ALAN TURING: *Computing machinery and intelligence*. In: *Mind* 59 (1950), S. 433-460.

noch kein Computerprogramm, was den Turing-Test annähernd bestehen kann, vermerkt Sherry Turkle.

Künstliche Intelligenz findet neben der wissenschaftlichen Forschung im Computerspiel eine praxisorientierte Anwendung. Interaktionsschritte und die ausgelösten Reaktionen wie Gegnerverhalten gehen auf die K.I. im Spiel zurück. Für die Programmierer und Designer gilt die Herausforderung, menschenähnliche Figuren in Gestalt und Bewegung zu simulieren und den Spielfiguren erwartetes Verhalten zuzuweisen. Die Programmierung geht auch so weit, dass sich die K.I. in Teilen auch dem Verhalten des Spielers anpasst, beispielsweise die Aktionsroutinen und Fähigkeiten betreffend. Die Gegner werden zunehmend intelligenter, die Aufgaben immer komplexer, die simulierten Welten durch die Grundlagen der K.I. im Spiel immer realistischer. In einer Ankündigung zum Computerspiel „Half-Life 2“ (Fertigstellung vorgesehen für das Ende 2004) wird auf das überlegte und organisierte Verhalten von Gegnern verwiesen. „Die Antilons graben sich flink im Sand ein, um uns überraschend anzugreifen. Sie agieren in Rudeln und kreisen Gordon [Name der Spielfigur – A.K.] ein.“²⁶⁰

Filmproduktionen partizipieren auch von den Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz zur Realisierung aufwendiger Takes. Massenszenen in „Herr der Ringe“ werden zum Teil mit künstlichen Figuren inszeniert. „Treibende Kraft ist eine Software [Massive], die nach den Prinzipien der Künstlichen Intelligenz (A.I.) funktioniert“²⁶¹, so Veit Rosenberger. „Die computergesteuerten Schauspieler, so genannte Agenten, sind in der Lage, mit ihrem Umfeld zu kommunizieren“²⁶², erklärt Jon Labrie, Chief Technical Officer bei Weta Digital. Die Künstliche Intelligenz im Computerspiel zielt deutlich darauf ab, die Komplexität menschlichen Verhaltens immer glaubhafter zu simulieren

²⁶⁰ *Half-Life 2*. In: GameStar. 06/2003, S. 32. Die Antilons sind angriffslustige große insektenähnliche und flugfähige virtuelle Charaktere, die beim Durchwandern sandiger Areale durch die leichten Vibrationen des Trittschalls angelockt, aber durch starke Vibrationen mit Maschinen auf Distanz gehalten werden.

²⁶¹ VEIT ROSENBERGER: *Herr der Ringe: Massenszenen in der Praxis*. In: digital production. 03/2004, S. 41.

²⁶² EBD.

4. PARADIGMENWECHSEL: DAS UNENTDECKTE LAND

4.1 Virtuelles Neuland

Die Geschichte der Landvermessung und Besiedlung hat das Kapitel der „Neulandgewinnung“ längst abgeschlossen, abgesehen von noch unerschlossenen Rohstoffressourcen oder unwirtlichen Territorien. Sicherlich zählte zu den letzten enthusiastischen Unternehmungen der „Way West“ bei der Besiedlung des nordamerikanischen Kontinents. Nachdem zu Beginn des 20. Jahrhunderts der Nord- und Südpol als letzte weiße Flecken entdeckt und vermessen wurden und die geografische Landkarte nahezu vollständig beschrieben wurde, kann sich nun ein Aufbruch in viel versprechendes terrestrisches Neuland nicht mehr ergeben. Fehlendes territoriales lässt sich insbesondere mit zeitgemäßer Medienutzung (Computerspiel) durch virtuelles Neuland ersetzen. Mangelnde Leerstellen fördern, so der Sozialwissenschaftler Albert O. Hirschman, die Entwicklung der Virtualisierung und künstlichen Räumlichkeiten wie dem Cyberspace. „Nachdem sich der Weltraum als unwirtschaftlicher herausgestellt hat als es die wissenschaftliche science fiction der fünfziger Jahre wahrhaben wollte, vor allem aber, seitdem die Phantasie nicht mehr durch das Denken in geopolitischen Blöcken gebremst wird, andererseits aber keine weißen Flecken mehr zur Verfügung stehen, deren Besiedlung neue Horizonte eröffnen würde, gilt die jüngste Form eines emphatischen Eskapismus dem Ganzen der materiellen Welt.“²⁶³ Fehlendes geografisches Neuland wird im Zeitalter der Digitalkultur durch einen „elektronischen sozialen und globalen Zusatzraum“²⁶⁴ ergänzt, for-

²⁶³ ALBERT O. HIRSCHMAN: *Abwanderung und Widerspruch. Reaktionen auf Leistungsabfall bei Unternehmung, Organisationen und Staaten*. Tübingen: Mohr 1974.

²⁶⁴ MANFRED FASSLER: *Intensive Anonymitäten*. In: DERS.: *Alle möglichen Welten* (wie Anm. 197), S. 52.

muliert Manfred Faßler. Der Begriff Neuland suggeriert die Möglichkeit zur Erschließung neuer Erfahrungspotentiale. Mit den virtuellen Welten werden Erfahrungen frei, die das wirkliche Leben kaum zu bieten hat, konstatiert Sherry Turkle.²⁶⁵ Dabei ist das Wirkungsfeld der Imagination freilich nicht allein an digitale Medien gebunden. Wir lassen uns in unserer Freizeitwelt in Buch-, Film- oder gespielte Theaterwelten versetzen. Erlebnisparcs lassen Besucher in inszenierte Welten eintauchen. Jacqueline Cartier bezeichnet das 1955 in der Nähe von Los Angeles gegründete „Disney-Land“ als ersten in „Trompe-l’œil-Technik entworfenen Vergnügungspark.“²⁶⁶ In Sciencefiction-Film „Aliens – Die Rückkehr“ (USA 1986, Regie: James Cameron) ist die Neulandgewinnung und extraterrestrische Besiedlung auf dem Planeten „LV 27“ schon vorgelebte Realität.

Nun kommen mit dem Computer neben den filmisch inszenierten auch virtuelle Welten hinzu und erbringen, wie Reck feststellt, mit der Entwicklung vom Bild zur Bildsimulation „ein neues Paradigma von Kultur: eine Digitalkultur“²⁶⁷. Simulation von Raum, Interaktion und Kommunikation bewirken zugleich auch eine Migration in unser Inneres, wie Groll zu Recht konstatiert. Denn die Kolonisierung erbringt nicht nur schöne neue Erlebniswelten, sondern führt zugleich mit den leibhaftig wirkenden Realitäten zum Einzug ins Bewusstsein. Zugleich können mit der Entdeckung des virtuellen Kontinents die Evolution neu erprobt oder neue Welten entworfen werden.²⁶⁸ Für nahezu jedermann zugänglich sind die virtuellen Welten des Computerspiels. Synthetische physische und von Kunstlebewesen durchsetzte Welten entführen aus der Alltagsrealität. Man tummelt sich auf dem heimischen oder auf fremden Planeten, erkundet und bildet virtuelle Gesellschaften. Die Interaktion mit den Spielfiguren vermittelt Einblicke in die jeweiligen Gesetze und Aufgaben der fiktiven Kulturen; im Netzwerk operieren die Spieler im Team (Clans) und experimentieren mit

²⁶⁵ Vgl. TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 310.

²⁶⁶ Trompe-l’œil (franz.) = Augentäuschung. Vgl. JACQUELINE CARTIER: „*Mikey au pays de merveille*“. In: *France Soir*. Januar 1979. Zitiert nach: VIRILIO: *Ästhetik des Verschwindens* (wie Anm. 188), S. 77.

²⁶⁷ HANS ULRICH RECK: *Zugeschriebene Wirklichkeit. Alltagskultur, Design, Kunst, Film und Werbung im Brennpunkt von Medientheorie*. Würzburg: Königshausen & Neumann 1994, S. 322.

²⁶⁸ GROLL: *Das Digital* (wie Anm. 190), S. 25, S. 127.

Repräsentationsformen und Eigenschaften. Die besondere Faszination der Kunstwelten liegt sicherlich in der Berührung mit neuen Grenzerfahrungen. Der Spieler kann unsichtbar sein, mit Infrarotsicht im Dunklen sehen, besondere Kräfte freisetzen oder gar die Schwerkraft überwinden. Im „God-Modus“ ist er gar unverletzbar und unbesiegbar. Das Unmögliche lässt sich scheinbar im Wirkungsraum der virtuellen Realität überwinden. Kosmische Rahmenbedingungen wie Trägheit, die lineare Chronometrie unseres eigenen Zeitpfeils sowie der festgelegte Verfassungsstatus unserer Person verlieren ihren inhibitorischen Status und machen den Weg frei jenseits aller Grenzen. Der lineare Zeitpfeil kann im Computerspiel an nahezu beliebigen Punkten neu ansetzen und uns auf eine Zeitreise in die Vergangenheit, Gegenwart oder in die Zukunft katapultieren. Sehnsüchte und Träume treffen hier auf ein Angebot vorgegebener visueller Konkretisierungen. Interaktionskonzepte mit immer komplexer werdender Künstlicher Intelligenz entführen den Spieler, der seine ihn selbst repräsentierende Spielfigur oftmals variieren kann, in die der Realität nachempfundenen oder phantastischen Welten. Es ist zu erwarten, dass sich das Areal virtueller Territorien besonders in der Welt des Computerspiels und in den Netzrealitäten weiter ausbreitet wird, solange es auch noch mentale und technologische Potentiale zu Phantasien und Visionen gibt.

4.2 Analog zu Digital

Technische Entwicklungen, wie die oben geschilderten Ausführungen zur Geschichte der Hardware gezeigt haben, führten zu einem bedeutenden Paradigmenwechsel. „Der Übergang vom Analogen zum Digitalen, der sich in sämtlichen Lebensbereichen niederschlägt, stellt die bisher gravierendste – weil allumfassende – Veränderung von Technik und Alltag dar“²⁶⁹, konstatiert Bernhard E. Bürdek. Diese Veränderungen, Welsch spricht vom Übergang einer klassischen zu einer digitalen Ästhetik, besitzen keine deutliche Trennungslinie. Der Videokünstler Nam June Paik gilt für Welsch als Personifizierung dieses

²⁶⁹ BERNHARD E. BÜRDEK: *Der digitale Wahn*. In: DERS. (Hrsg.): *Der digitale Wahn* (wie Anm. 217), S. 180. Bürdek lehrt an der Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main.

Übergangs.²⁷⁰ Otl Aicher skizziert den Wandel am Beispiel der analogen und nunmehr digitalen Rechner, die anfänglich „gespeist von Statistik mit der Bürokratie neue Auftraggeber“ erhalten, ausgerüstet mit enormen Speicherfähigkeiten, den Menschen zu einem digitalen Wesen verändern. „in der Tat ist heute nicht mehr auszuschließen, dass eine digitale Technik den Menschen zu einem zunehmend digitalen Wesen macht.“²⁷¹

Peter Weibel verweist insbesondere auf die Veränderung der Interaktionsmöglichkeiten, wie dies am Beispiel der zur Passivrezeption verleitenden TV-Bildschirme im Vergleich zum interaktiv genutzten Computer festzustellen sei. Mit der Möglichkeit der Digitalisierung analoger Vorgänge aus der Natur kommt Weibel zu der These, „dass letztlich alles Analoge digitalisierbar ist, also die Welt selbst digital organisiert ist, und daß die digitale Kunst ihr immer vollendeterer Ausdruck wird“²⁷². Der Vorteil dieser Transformation liegt meines Erachtens in der erweiterten Verfügbarkeit von Informationen. Damit sind die variationsreichen Erscheinungsformen digitaler Bilder gemeint, wie die Bildsichtbarkeiten anhand unterschiedlichster Technologien oder Materialien sowie die Speicherung binär codierter Bilddaten auf platzsparenden Trägermaterialien. Das Potential digitaler Daten verändert zudem den Ort, an dem Bilder zur Ansicht kommen können; darauf hat Hans Belting verwiesen. Im Zeitalter der neuen Medien löst sich die alte Bindung der Bild-Artefakte an den physischen Ort auf; Bilder reisen an verschiedenste Orte durch das Internet. Verschiedene Nut-

²⁷⁰ Vgl. WOLFGANG WELSCH: *Künstliche Welten? Blick auf elektronische Welten, Normalwelten und künstliche Welten*. In: ECKHARD HAMMEL (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikationsmedien*. Essen: Die Blaue Eule 1996, S. 184.

²⁷¹ Vgl. OTL AICHER: *Analog und digital*. Mit einer Einführung von Wilhelm Vossenkuhl. Berlin: Ernst & Sohn 1991, S. 47. [Aicher gebraucht in seinem gesamten Text die Kleinschreibung].

²⁷² PETER WEIBEL: *Zur Geschichte und Ästhetik der digitalen Kunst*. Im Internet: http://www.aec.at/de/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=9369. Vgl. *Ars Electronica* 1984 (= Ausstellungskatalog). Es ist anzumerken, dass Weibel in seinen Ausführungen Schwerpunkte besonders auf die künstlerischen Potentiale und Anfänge der Computertechnologie wie Computeranimation und Computergrafik richtet; meine Arbeit liefert nunmehr 20 Jahre später zu Teilen einen Anschluss an die von Weibel 1984 verfasste Arbeit. Meine Untersuchung zielt darauf ab, die werkzeuggestützte Bildsichtbarkeit aufzuarbeiten, die in den Simulationswelten moderner Computerspiele gipfelt. Zudem werden Aspekte der Ästhetik und der Immersion im Wirkungskreis der sich seit den 1980er Jahren deutlich verbesserten digitalen Technologie ausführlich untersucht.

zer an unterschiedlichen Orten können gleichzeitig ein gleiches Bild im Internet sehen. Dieses Bild liegt zwar ursprünglich einmal auf einem örtlich determinierten Server, gelangt aber mit dem Prozess des Abrufs bei kleinen Datenmengen nahezu unmittelbar (echtzeitlich) über den Cache auf das lokale System des jeweiligen Nutzers. Potentiell ist der Status des Zugriffsortes im Netz für alle derselbe. Mitentscheidend für die Abfrage der Daten ist weniger der Ort, als freilich die korrekte Übermittlung, die das ICP/IP Protokoll regelt. Wenn auch der Ort der Bilderscheingung von zunehmend variablen Kennzeichnungen geprägt wird, so bleibt aber der Ort der Bilder im Rahmen unserer Wahrnehmung dergleichen. Belting stellt unbezweifelt fest, dass wir selbst mit unserem Körper der Ort sind, an dem Bilder „empfangen und erinnert werden“.²⁷³

Voraussetzung für den Transformationsprozess, also der Umwandlung analoger in digitale Daten, ist neben der Hardware eine entsprechende Software. „In den letzten dreißig Jahren haben Künstler mithilfe des Mediums Software innovative Werke geschaffen, einstweilen aber nur einen Bruchteil der konzeptuellen Möglichkeiten sondiert“²⁷⁴, bemerkt Casey Reas, Design Director an führenden Webdesign-Agenturen in New York. Zu seinen Untersuchungen am Media Lab des MIT (Massachusetts Institute of Technology) zählen das Interface-Design, Informationsdesign und computergenerierte kinetische Skulpturen. Reas stellt fest, dass dem Künstler heute ein leichter Zugang zum Medium Software und auch zu Programmierkenntnissen ermöglicht wird. Anlässlich seines Vortrages auf der Ars Electronica 2003 stellte ich ihm die Frage, ob sich eine bestimmte Programmiersprache in der Landschaft der Sprachen wie PHP, Java, VB, C++ durchsetzen könne. Seiner Einschätzung nach kommt es zu einer Synthese zwischen grafischen und textbasierten Programmiersprachen. Eine zentrale Software könne sich aber kaum entwickeln, jede spezielle Aufgabe erfordere eine spezielle Lösung, so Reas.

Der Umgang mit digitalen Daten in der Alltagswelt steigert sich enorm. Technologien und Trägermaterialien verändern sich. Analoge Audiodaten der

²⁷³ Vgl. HANS BELTING: *Der Ort unserer Bilder*. In: OLAF BREIDBACH / KARL CLAUSBERG (Hrsg.): *Interface. Video Ergo Sum. Repräsentationen nach innen und außen zwischen Kunst- und Neurowissenschaften*. Hamburg: Hans Bredow-Institut 1999, S. 287-298.

²⁷⁴ CASEY REAS: *MicroImage*. In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code* (wie Anm. 244), S. 185.

Schallplatte konstituieren sich nunmehr auf den digitalen Audio-CDs, analoge Videokassetten werden von DVDs verdrängt, Rollfilme der Fotografie weichen den Speichermedien digitaler Kameras. Die chemischen Substanzen, die das Paradigma der Fotografie eingeleitet hatten, haben für den gängigen Entwicklungsprozess der Fotografie im Zeitalter der Digital-Kultur bald ausgedient. Die Vorzüge der Digital-Technologie liegen in der Speicherkapazität, Modifikations- und Transportfähigkeit und in der Kompression von Daten. Durch die Digitalisierung werden analoge Daten variabel und lassen sich mit anderen Strukturen verbinden oder zu neuen Formen verschmelzen. Für die digitale Fotografie ist festzuhalten, dass sich zwar die Verarbeitungs- und Speicherstrukturen (-medien) verändert haben, die „eingefangene“ Bildsichtbarkeit erhält aber kaum neue Impulse, vom Filter- und Verfremdungseffekten abgesehen.

4.3 Am Anfang der digitalen Revolution

Der Computer hat sich, ausgehend von der mechanischen Maschine für Berechnungen, etwa seit den 1980er Jahren u.a. mit dem erschwinglichen Personal Computer zu einem erfolgreichen Konzept entwickelt. Ideenreichtum der Entwickler und Forderungen der Anwender führen zu permanenten Weiterentwicklungen. Die Universalmaschine dringt in nahezu alle Handlungsbereiche zwischenmenschlicher Aktivitäten vor, sie findet als Forschungsinstrument oder als „Traummaschine“ Anwendung in der Geschäfts- und Freizeitwelt oder bildet die Grundlage für die globale Kommunikationsstruktur des Internets. Mit vielen Schlüsselbegriffen lässt sich das digitale Zeitalter beschreiben: Multimedia, Internet, Echtzeitkommunikation, Simulation, Cyberspace. Seine Entwicklungsfähigkeit und Geschwindigkeit, so Christiane Paul, sind die Bausteine der digitalen Revolution: “The 1990s witnessed a technological development of unprecedented speed for the digital medium – the so-called digital revolution.”²⁷⁵ Man spricht von Medienrevolutionen, so der Medientheoretiker Neil Postman, wenn die von Medien in Gang gebrachten Veränderungen so fundamental sind, dass bestehende soziale und politische Gegebenheiten umgestürzt

²⁷⁵ CHRISTIANE PAUL: *Digital Art*. London: Thames & Hudson Ltd. 2003, S. 7.

werden können. Der Buchdruck, die optisch elektronischen Medien wie Funk, Fernsehen, Video und schließlich der Computer gelten als Auslöser von Medienrevolutionen.²⁷⁶ Peter Friedrich Stephan vergleicht die durch die Computerisierung resultierende Formationskraft gar mit der historischen Phase der industriellen Revolution.²⁷⁷

In der Folge von Bestrebungen, Rechenmaschinen zu optimieren, Analyse-, Mess- und Sehverfahren für mikro- oder makroskopische Strukturen zu verfeinern, simulierte Welten zu visualisieren oder sich einem idealen Zugang zu sämtlichen Informationen anzunähern, haben sich große Teile der Gesellschaft verändert. „Im globalen Dorf unserer Informationsgesellschaft befindet sich die Welt in einem Datenrausch, der sich immer mehr zu einem Datenrauschen auswächst. Seit Jahrtausenden war der Besitz von Daten ein kostbares Privileg; eine Exklusivität, die heute dank der Mikroelektronik und Digitalisierung zu einem Massenphänomen geworden ist. Unbezweifelbar und inzwischen bereits Allgemeinplatz ist, dass die Digitalisierung den weitreichendsten Paradigmenwechsel des 20. Jahrhunderts ausgelöst und befördert hat“²⁷⁸, konstatiert Volker Fischer. Alte Medien wurden durch neue in Spannungszustände versetzt. Die multimedialen Möglichkeiten, einen Kontext visuell, auditiv, interaktiv oder cineastisch zu vermitteln bei gleichzeitiger Verkleinerung der Datenträger wie CD-ROM, führten in den ausklingenden 1990er Jahren unter anderem zu der Fragestellung, ob das elektronische Buch das klassische Buch verdrängen könnte. Groll konstatiert einen Rückgang der Angst vor dem „Big Brother der Multimedia-Euphorie“²⁷⁹. Aktuelle Erfolge der Printmedien auf der Buchmesse können diese Befürchtung, die CD-ROM würde das Buch verdrängen, nicht bestätigen. Zum Teil haben sich neue Märkte wie E-Learning und Infotainmentstrukturen entwickelt, davon unberührt bleibt die Bedeutung des Buches sicherlich ungebrochen. Die Dimen-

²⁷⁶ NEIL POSTMAN: *Infotainment*. In: DANIELE KLOOCK / ANGELA SPAHR: *Medientheorien. Eine Einführung*. München: Fink ²2000, S. 105.

²⁷⁷ PETER FRIEDRICH STEPHAN: *Designer im Cyberspace. Ratlos – Perspektiven designspezifischer Forschung*. In: http://mgnt.khm.de:8080/gems/hypermedia/decyber_de.pdf.

²⁷⁸ VOLKER FISCHER: *Emotionen in der Digitale. Eine Phänomenologie elektronischer 'devices'*. In: BÜRDEK (Hrsg.): *Der digitale Wahn* (wie Anm. 217), S. 44.

²⁷⁹ Vgl. GROLL: *Das Digital* (wie Anm. 190), S. 8.

sion der vernetzten Internetbibliothek oder des „Medienturms“²⁸⁰, wie Hörisch den zunehmend realisierten Traum aller Bibliomanen mit dem Zugang zu sämtlichen Informationen nennt, führt allerdings im digitalen Zeitalter zu einer dem Buch gegenüber veränderten Konsultationsform und treibt gesellschaftliche Dynamik an, wie Norbert Bolz verdeutlicht: „Nicht mehr Textzeilen und Bücher sondern ausstrahlende Flächen, Screens bestimmen den gesellschaftlichen Datenfluß; deshalb liegen alle Perspektiven einer aktuellen Kommunikationsästhetik jenseits der Gutenberg-Galaxis.“²⁸¹ An dem Medienturm ist weitergearbeitet worden, sicherlich ist er mit dem Netzwerk an Informationen physisch mehr in die Breite als in die Höhe gegangen, und er gleicht, was die Grenzen seiner Perfektion anbelangt, einem nicht fertig zu stellenden Turmbau zu Babel. „Die neuen Medien haben eine Dimension der prinzipiell unbegrenzten Perfektibilität eröffnet. Vollendung ist als ästhetisches Kriterium seither ebenso obsolet wie Echtheit. Und gerade die Arbeit am Computer kennt keine Grenze der Vervollkommnungsfähigkeit, d.h. sie muss nie von neuem beginnen und ist nie fertig“²⁸², so Bolz. Den Ausbau treiben vereinfachte und schneller werdende Zugänge an, die vor allem dem privaten Nutzer eine schnellere Internetverbindung verschaffen; viele Firmennetzwerke sind bereits mit schnellen und leistungsstarken Datenleitungen ausgestattet. Die Entwicklung der Hardware von Modem über ISDN zu DSL veranschaulicht die Anpassungen zur Nutzung der anwachsenden Netz-Bandbreite. Die Reihe dieser Hardwarekomponenten markiert aus meiner Sicht auch einen Wandel der Mediennutzung in der Online-Kommunikation. Sie reflektiert gewissermaßen Auszüge der Medienrevolutionen. Mit dem DFÜ-Modem (bis 56 k) lassen sich kleine Datenmengen transportieren (Text, Buch), das ISDN (64 K, mit Kanalbündlung 128 K oder mehr) ver-

²⁸⁰ Vgl. JOCHEN HÖRISCH: *Leser oder Schnittstelle Mensch*. In: HAMMEL (Hrsg.): *Synthetische Welten* (wie Anm. 270), S. 103.

²⁸¹ BOLZ: *Chaos und Simulation* (wie Anm. 176), S. 121. Marshall McLuhan bezeichnet die Epoche des Buchmonopols, das in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts endete, als Gutenberg-Galaxis. Vgl. dazu: MARSHALL MCLUHAN: *Die Gutenberg-Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters*. Düsseldorf / Wien: Econ 1968. Neuauflage: Bonn / Paris: Addison-Wesley 1995. Vgl. dazu auch: HÖRISCH: *Leser oder Schnittstelle Mensch* (wie Anm. 280), S. 94; sowie NORBERT BOLZ: *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*. 2. Aufl. München: Fink 1995.

²⁸² EBD., S. 133.

kraftet den Datentransport von Bildern und kleinen Animationen, und schließlich erlaubt das DSL-Modem (bis zu 756 K und schneller) das Anzeigen oder Transportieren von komprimierten Filmen, Computerspielen oder sonstigen Daten (Universalmaschine). Für Manfred Faßler sind Bilder annähernd so schnell übertragbar wie Texte, bewegte Bilder so schnell medientechnologisch verarbeitbar wie Ton.²⁸³

“Time is money” gilt besonders in der Internetkommunikation, mit wachsender Performancesucht muss sich auch die Hardware ändern. „Das Bedürfnis nach Schnelligkeit, ‚the need for speed‘, ist zu einem der Eckpfeiler des Informationszeitalters geworden.“²⁸⁴ Zwar verfeinern sich physikalische und kommunikationskonstituierende Aspekte, zugleich wächst aber die Kritik an Auswirkungen in der Nutzung der neuen Medien wie die Auflösung der Körperhaftigkeit (Virilio, Baudrillard), des Ortes (Belting) oder der wirklichen Wirklichkeit (Bolz). Schwarz spricht von der Angst vor dem „rauschhaften Versinken in manipulierten und manipulierenden Bilderwelten, in multisensuale Fiktionen, die, unterstützt von einer sich ständig selbst revolutionierenden Medientechnologie, in den immersiven, sämtliche Sinneswahrnehmungen umfassenden Schöpfungen einer oder vieler virtueller Realitäten gipfeln“²⁸⁵.

Die gewünschte echtzeitliche Kommunikation führt allerdings hin und wieder zum Datenstau auf dem Superhighway. Zum Verdruss der Medienbenutzer geraten überlastete Netze und Serverkapazitäten ins Stocken, die Aufhebung des Ortes und der Zeit hat also ihren Preis, erbringt aber auch neue Nutzungsmöglichkeiten. „Die Unterhaltungsindustrie hofft auf einen ‚digitalen Goldrausch‘ (manager magazin) und sieht in der Virtuellen Realität die ultimative Unterhaltungstechnologie. Sind anfängliche technische Probleme erst einmal gelöst, so steht der Reise ins Mittelalter, einem Flug zum Jupiter oder einem Treffen mit Napoleon nichts mehr im Weg.“²⁸⁶ Die in der Filmwelt ausgelebten Träume und

²⁸³ Vgl. FASSLER: Bildlichkeit (wie Anm. 179), S. 34.

²⁸⁴ GARY STIX: *Zeit ohne Grenzen*. In: Spektrum der Wissenschaft. Spezial. Phänomen Zeit. 1/2003, S. 8. Das erfolgreiche Renncomputerspiel „Need for Speed“ von Electronic Arts (EA) zielt darauf ab, den Spieler in einen simulierten Geschwindigkeitsrausch zu versetzen.

²⁸⁵ SCHWARZ: Medien – Kunst – Geschichte (wie Anm. 55), S. 12.

²⁸⁶ BERND FLESSNER. *Vom Wunderland zum Cyberspace*. In: Das Archiv. Post- und Telekommunikationsgeschichte, 1/2003, S. 18-26, bes. S. 19.

Fiktionen lassen sich vergleichsweise heutzutage auch mit Computerspielen realisieren. In den Filmen „Futureworld“ und „Westworld“ kommen Aspekte der Zeitreise mit Ausflügen in das Altertum, das Mittelalter oder in die Zukunft bereits vor. In „Unternehmen Capricorn“ (GB 1977) wird die Simulation einer Marslandung in einem Studio vorgetäuscht. Die „Zeitmaschine“ thematisiert eine faszinierende Zeitreise in die ferne Zukunft, der „Terminator“ landet von einer zukünftigen Welt wieder in der Vergangenheit. Der dominante Status des Films als Illusionsmedium wird von der Computertechnologie und dem Computerspiel zunehmend angegriffen. Computerspiele versetzen in die Vergangenheit der Kulturgeschichte, die der Spieler mit strategischem Kalkül Revue-Passieren lassen kann (Beispiel: Siedler, Civilisation), man operiert in fernen Zukunftswelten (Beispiel: Unreal Tournament, Descent) oder agiert innerhalb nach Filmvorlagen umgesetzten Spieltiteln wie „Black Hawk Down“.

Die Universalmaschine beweist ihre Kraft als eine Technologie, die Geschichten und Phantasien prädestiniert in Szene stellen kann. „Der Traum Baudelaires, der Traum der Neuzeit, der Traum der Gnosis und der Menschheits Traum vom irdischen Paradies scheinen sich derzeit und in absehbarer Zukunft in den künstlichen Paradiesen der elektronischen Medien zu erfüllen“²⁸⁷, konstatiert Wolfgang Welsch. Die Akzeptanz des Illusionsmediums Computer schlägt sich im wachsenden wirtschaftlichen Erfolg nieder. Christiane Paul verweist auf das Billionen-Dollar-Unternehmen der Computerspielindustrie, die die Filmindustrie bereits mit ihren Umsätzen übertrifft.²⁸⁸

4.4 Informationsverfall: Zum Dilemma der Informationsspeicherung

Offensichtlich ist es bei allen Bemühungen noch nicht gelungen, eine zeitbeständige Form der Informationsspeicherung zu entwickeln. Man denke an den wissenschaftlichen Gewinn, wenn antike Bibliotheken wie die in Alexandria noch erhalten wären. Im Zeitalter der Informationsflut stellt sich die Frage, ob und wie man Informationen, die derzeit überwiegend in der Form digitaler Da-

²⁸⁷ WELSCH: Künstliche Welten? (wie Anm. 270), S. 160.

²⁸⁸ PAUL: Digital Art (wie Anm. 275), S. 196.

ten bestehen, überliefern kann. Da hat uns die Natur mit dem Millionen Jahre alten „Wunderwerk“ der Speicherung und Vervielfältigung (Translation, Transcription) der Baupläne der Lebensformen mit der DNS einiges voraus. Allerdings sind auch Erbinformationen nicht konstant, Mutationen verursachen Veränderungen und halten den Prozess der Evolution in Gang.

Doch wieder zurück zu den Trägermaterialien wie Buch und CD-ROM und zu der wichtigen Frage: Wie lange können Daten auf diesen Medien erhalten bleiben? Säurehaltige Tinte und seit 1850 auf saurem Papier gedruckte Bücher, die ca. nur 50 bis 80 Jahre halten, fördern den Zerfall der Informationsquellen auf Papier als Trägermaterial. Im Bestand deutscher Bibliotheken sind bereits 12 % der Bände unbenutzbar, vermerkt Christof Dernbach.²⁸⁹ Der Computerwissenschaftler Jeff Rothenberg von der kalifornischen San José State University konstatiert, dass digital gespeicherte Daten nicht wie oft fälschlicherweise angenommen sehr lange, sondern „weitaus schneller vergänglich sind als traditionelle Überlieferungsformen“²⁹⁰. Offenbar ist das säurefreie Buch länger haltbar als die CD-ROM, die nach rund 15 Jahren als Standard veraltet ist. Bücher könne man in 100 Jahren noch öffnen, CD-ROMs nicht mehr, so der kalifornische Computerphilosoph Stewart Brand.²⁹¹

Mühsam hat mein Vater in seiner Geschichtsforschung handschriftliche Quellen (Kirchentagebücher) entziffert und mit aufwändigen Abschriften lesbar und zugänglich gemacht. Ultimativer Wunsch für Informationsüberlieferung richtet sich auf einen universellen Codierungs- und Dekodierungsschlüssel. Eine Information muss gelesen und verstanden werden können.

²⁸⁹ CHRISTOPF DERNBACH: *Für immer und ewig*. In: Macup (wie Anm. 204), S. 90-94, hier S. 92.

²⁹⁰ EBD.

²⁹¹ EBD., S. 93. Die Stiftung „Long Now Foundation“, von Stewart Brand, Brian Eno, Esther Dyson und Kevin Kelly ausgerufen, will auf den gewaltigen Datenfluss in absehbarer Zukunft aufmerksam machen. In einer Wissensbibliothek, die für die nächsten 10 000 Jahre konzipiert ist, sollen auf Nickelscheiben lesbare Buchstaben Inhalte überliefern. Dem Konzept liegt die von Jim Mason entwickelte „Rosetta Disc“ zu Grunde. Mit Vergrößerungsgläsern oder Mikroskopen lassen sich die rund 30 000 Schreibmaschinenseiten in der Mitte der Scheibe umfassenden Informationen erschließen. Vgl. EBD, S. 94. Vgl. auch im Unternet: <http://www.rosettaproject.org/live>.

Heutige elektronische Daten werden auf Speichermedien wie CD-ROMs²⁹² gespeichert. Intensiver Lichteinfall zum Beispiel kann den Datenträger schneller zerstören. Die Suche nach einer beständigen Speicherform stellt also eine wichtige Anforderung für die Konsolidierung von Informationen. Zugleich muss freilich eine Technologie beständig sein, die einen Datenträger lesen und die dort verankerten Informationen auch wieder anzeigen kann. Auf die Schwierigkeit, Hardware zu erhalten, haben auch Claus Pias und der Spielmaschinen Sammler Tobias Jachmann in der Sendung „Games Odyssey“ aufmerksam gemacht.²⁹³ Dernbach beschreibt die über lange Zeit andauernden Bemühungen des amerikanischen Militärs, Computermodelle zu sammeln, um Daten später immer mit der entsprechenden Hardware auslesen zu können. Den bedeutsamen Aspekt des Hardwarezerfalls konnte man damals noch nicht übersehen. Emulatoren sollen dieses Manko auffangen. Ohne alte Hardware nutzen zu müssen, zielen Emulatoren auf die Erzeugung virtueller Funktionen der alten Rechner ab. Visionäre Speichermedien finden sich im Film „Final Fantasy“ mit der Aufzeichnung von Träumen oder im Film „Die Zeitmaschine“ (nach H.G. Wells, 1960). Ein Wissenschaftler reist in die ferne Zukunft. Von der Bevölkerung, den Eloi, erhält er wenige Informationen über deren Kultur. Die Bücher einer Bibliothek zerfallen bei Berührung zu Staub. Einzig so genannte „Sprechende Steine“ haben die Zeit überdauert. Dreht man einen Metallring auf einem steinernen Teller, so erscheint eine Art filmisches Hologramm und gibt audio-visuelle Informationen frei. Man darf hoffen, dass intensive Bemühungen zeitbeständige Speicherformen entstehen lassen. Ansonsten wird Steward Brand mit seiner Prognose Recht behalten, dass künftige Archäologen und Historiker unsere Zeit als „dunkles digitales Zeitalter“ bezeichnen werden.²⁹⁴

²⁹² Es lassen sich sogar aus Biomaterialien wie Mais polymerbeschichtete Datenträger wie CD und DVD gewinnen. Aus einem Kolben lassen sich bis zu 10 Rohlinge erzeugen, die etwa 50 bis 100 Jahre halten sollen. Vgl. *CD-Rohline aus Mais*. In: *Macwelt* 12/2003, S. 18.

²⁹³ Vgl. *Games Odyssey* (wie Anm. 14).

²⁹⁴ Vgl. DERNBACH: *Für immer und ewig* (wie Anm. 204), S. 92 ff.

4.5 Funktionswandel: Vom Analog- zum Digital-Künstler

Bisher wurden die technischen Voraussetzungen zur Konstitution digitaler Bilder aufgezeigt. Mit dem Potential der Universalmaschine und der Erweiterung der Bilder von statischen zu dynamischen Bildkonzepten kommt es zu neuen Ausdrucksmöglichkeiten und zu einem Begriffs- und Wirkungswandel im Umfeld des Umgangs, der Rezeption und der Kreation von angewandten oder freikünstlerischen Bildern, was einige Beispiele zum Bildverursacher, wie ich den Auslöser von Bildern hier nennen möchte, deutlich machen sollen.

Peter Ulrich Hein hat in seiner Arbeit „Der Künstler als Sozialtherapeut“ die berufliche und soziale Rolle des Künstlers nicht zuletzt im Hinblick auf den sozialen Rechtfertigungszwang, denen der Künstler ausgesetzt ist oder den er sich selbst auferlegt, untersucht und darauf hingewiesen, wie sich mediale Potentiale auf Grund des anwachsenden Freizeitpotentials verändern.²⁹⁵ Kunst fungiert als ein mögliches Medium zur Substituierung der sich nicht mehr in der Alltagsrealität ergebende Reize. Besonders die inszenierten Kunstwelten im Computerspiel erfüllen meines Erachtens mit ihren medialen Reizen neben der Rezeption von Kunst neue Unterhaltungswerte.

In der klassischen Kunst kommen für die Zeichnung, Malerei und Bildhauerei beispielsweise Zeichengeräte, Pinsel und Formbearbeitungswerkzeuge zum Einsatz. Künstlerische Ergebnisse nehmen zweidimensionale, figurative, abstrakte (Tafelbilder) oder dreidimensionale (Skulptur, Environment, Installation) Formen an. Der Künstler ist Zeichner, Maler oder Bildhauer. Wie bereits im Kapitel der Vorbilder beschrieben, kommen mit der Fotografie sich weiterentwickelnde technische, insbesondere seit der Mitte des 20. Jahrhunderts elektronische Mittel auf, die entweder mit alten Konzepten konkurrierten oder neue Formen der Sichtbarkeit und Wirkung hervorbrachten. Zudem ermöglichen die Bildwerkzeuge unabhängig von der bildästhetischen Brisanz nahezu jedermann die Generierung von Bildern; die traditionelle Domäne des Künstlers als Bildverursacher löst sich auf. Ein Wandel der Reproduktions- und Simulationsfähigkeit, die „Suche nach immer neuen Versionen der Erscheinung von Realität und

²⁹⁵ PETER ULRICH HEIN: *Der Künstler als Sozialtherapeut. Kunst als ideelle Dienstleistung in der entwickelten Industriegesellschaft*. Frankfurt / New York: Campus 1982, S. 8, S. 16.

Wirklichkeiten“²⁹⁶ oder die individualistische Expression künstlerischer Ideen und Konzepte führten und führen nach wie vor zu mannigfaltigen Bilderscheidungen mit angewandten und frei künstlerischen Ergebnissen. Die Wogen der Bilderflut werden immer höher. Neue Medien beeinflussen auf vielfältige Art und Weise unser Alltagsleben, neue Berufsfelder und Märkte werden erschlossen, neue Begriffe bürgern sich in unserem von Internationalisierungstendenzen gekennzeichneten Sprachschatz ein. Mitte der 1990er Jahre gehörte „Multimedia“ zu einem Hoffnungsschimmer der Kommunikations- und Wirtschaftswelt. Neue Wirkungsfelder der zur Medienfusion befähigten Universalmaschine wurden für die New Economy gesucht und vor allem Fachleute, die eine solche Maschine in Gang bringen und in Gang halten sollten. Dieter Daniels greift den diese Entwicklungen begleitenden Begriffswandel auf und verweist zugleich auf die Schwierigkeit einer klaren Definition: „Wie nennen wir den Menschen, der eine CD-ROM oder eine Webseite macht: Autor, Regisseur, Redakteur, Designer, Produzent, Programmierer, Künstler? Und wie den, der sich durch diese Produkte klickt: Betrachter, Leser, Benutzer, Besucher, User?“²⁹⁷ In der Aufzählung werden Potentiale und Reichweiten der Universalmaschine, die in Kommunikation, Produktion und Kreation unverzichtbar erscheint, deutlich. Die Vielfalt der Funktionen und Nutzungsfähigkeiten richtet sich an eine breit gestreute Zielgruppe, die dank des ausgebauten, leider wenig strukturierten Informationsnetzes auch jederzeit an fernen Orten erreicht werden kann. Wege zur Erlangung einer Information des digitalen Medienturms oder zur Bildkreation sind mannigfaltig, gewissermaßen, wenn man den Vergleich der Hypertextualität hinzunimmt, oftmals non-linear strukturiert. Viele Wege führen die Daten auf ihrer Reise durch das dezentrale Internet. Wenn auch grundsätzlich der kürzeste Weg angestrebt wird, erfahren die binärcodierten Botschaften im Routing durch das Netz auch notwendigerweise „Umleitungen“.

Im Katalog zur Ars Electronica 2001 findet sich die Beschreibung zukünftiger Aufgaben des Künstlers, der sich den vielfältigen Facetten des Informations-

²⁹⁶ RICHARD SANDERS: *Ein Auge zum Sehen, ein Auge zum Fühlen. Notizen zur Rezeption von Kunst*. Aachen: Fischer 1999, S. 14.

²⁹⁷ DIETER DANIELS: *Inter (-disziplinarität, -media, -aktivität, -net)*. In: Kai-Uwe Hemken: *Bilder in Bewegung. Tradition digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000, S. 136.

zeitalters stellen soll: Künstler vermitteln als Katalysatoren zwischen verschiedenen Wissensbereichen, Denk- und Gesellschaftsmodellen. Die Bildverursacher einer solchen Kunst sind auch keine Künstler mehr, sondern „Engineers of Experience“, die in „ihren Werkstätten der Welterfindung und Welterschaffung“ agieren.²⁹⁸ Der Künstler qualifiziert sich zusätzlich zum Programmierer, Grafiker werden zu Computerarbeitern. Während es in großen Perioden der Kunst um die Nachahmung der Natur (Mimesis) ging, so deuten sich hier mit dem Begriff der „Welterfindung“ die Möglichkeiten zur Synthetisierung und Simulation sowie veränderte Leistungsanforderungen an den Künstler im Umgang mit Technologie und berechneten Bildern bereits deutlich an. Neben dem Virtuellen beschäftigen sich die Künstler auch zunehmend mit dem Scientistischen, wie Heinz zu Recht anmerkt.²⁹⁹

In den ausgehenden 1980er Jahren habe ich im Rahmen meines Grafik-Design-Studiums die Übergänge von analoger zu digitaler Technologie deutlich miterlebt. Der Fotosatz wandelte sich von Handsatzsystemen (Diatype) über den elektronischen zum digitalen Satz. Mit einem Schneider-PC wurde Text erfasst, in Macintosh-Computern gestaltet und für Reprozwecke weiter aufbereitet. Der Prozess fotografischer Reproduktion mit den sperrigen analogen Reprokameras wurde von einfach zu bedienenden Digital-Scannern abgelöst. Der sich fortsetzende Boom damaliger Software, wie das neue „Adobe Photoshop“ für die Bildgestaltung oder „Macromedia Director“ (früher Macromind) für die Aufbereitung interaktiver Anwendungen, ermöglichte die Entwicklung des Grafik-Designers zum Digital-Künstler, Mediengestalter und im Pool der New Economy zum Screen- oder Interfacedesigner für Internetportale.

Die Variation von Begrifflichkeiten zum Bildverursacher, die mit dem Wandel der technischen Kultur einhergehen, lässt sich natürlich noch weiter ausbauen. Vilém Flusser bezeichnet die Produzenten technischer Bilder, die

²⁹⁸ Vgl. *Ars Electronica 2001* (= Ausstellungskatalog). Wien / New York: Springer 2001, S. 18 f.

²⁹⁹ Vgl. PETER ULRICH HEIN: *Zurück ins Leben. Symbolische Form und virtuelle Realität*. In: *Essener Unikate* 17/2002, S. 20. Verwiesen sei hier an Richard Krieche's Datenwerk: *Mensch, der in seiner Arbeit auf „kunst als code“ verweist*. Vgl. RICHARD KRIESCHE: *das universelle datenwerk* (Anm.: der Autor hat den Text mit Kleinbuchstaben gesetzt). In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code* (wie Anm. 244), S. 150.

selbst nur an der Oberfläche der Black-Box der Universalmaschine arbeiten und Bilder auslösen, als „Einbildner“.³⁰⁰ Im Prozess des Fotografierens fragt Herta Wolf nach dem Verursacher des Fotos: „Wer also macht das Bild? Denn was auch immer der Fotograf tut, wenn er den Auslöser betätigt, eines macht er sicherlich nicht – das Foto. Laut [Joseph] Pennell setzt er einzig eine Maschine in Gang, die für ihn das Bild generiert.“³⁰¹ Hier wird deutlich, wie maßgeblich Maschinen auf die Bilderzeugung einwirken können und welche Aktionspotentiale im Wirkungskreis der Maschine-Mensch-Schnittstelle zu verzeichnen sind. An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Qualität eines Bildes freilich von der das Foto auslösenden Person abhängt, wie viele Beispiele insbesondere der künstlerischen Fotografie – man denke an die unterschiedliche Ästhetik und Sujets der Fotos bei Helmut Newton oder Richard Avedon – verdeutlichen.³⁰²

Der klassische Künstler verfügte idealer Weise noch über Kenntnisse der Raumgesetze, der Perspektive oder über Farbzusammenhänge. Heutige Computer sind bekanntlich Rechenexperten, darin nehmen sie dem Anwender zum Teil viel Arbeit ab, machen ihn aber nicht allein durch die Nutzung schon zum Künstler. Manche Software, wie Muster erzeugende Plug-Ins für „Adobe Photoshop“ oder das Landschaften generierende Programm „Corel Bryce“, erlaubt die Generierung automatischer oder zufälliger Bilder. Mit einem einzigen Mausklick lässt sich durch den User eine Bildberechnung auslösen und das Bildergebnis auf ein Papier, ein Foto oder gar auf eine Leinwand ausgeben. Wer macht hier das Bild? Der User, der eine Software in Gang bringt, oder der Pro-

³⁰⁰ Vgl. VILÉM FLUSSER: *Telematik*. In: KLOCK / SPAHR: *Medientheorien* (wie Anm. 276), S. 79. Flusser verwendet den Ausdruck des „Einbildners“ für „[...] Menschen, welche automatische Apparate gegen die Automation umzudrehen versuchen. Sie können ohne automatische Apparate nicht einbilden, denn das einzubildene ‚Material‘, die Punktelemente, sind ohne Apparat-Tasten weder sichtbar noch fassbar, noch begreifbar.“ In: VILÉM FLUSSER: *Ins Universum der technischen Bilder*: Göttingen: European Photography 41992, S. 25.

³⁰¹ HERTA WOLF: Vorwort (wie Anm. 25), S. 8.

³⁰² Vgl. RICHARD AVEDON – *In the American West 1979-1984*. (Katalog zu einer Ausstellung als Koproduktion zwischen Kunstmuseum Wolfsburg, Diputación de Granada und Fundación La Caixa“; Kunstmuseum Wolfsburg September-November 2001, Sala de Exposiciones de la Fundación „La Caixa“, Madrid, September-November 2002). Ostfildern: Hatje Cantz 2001; sowie: HELMUT NEWTON: *Work*. With an essay by Françoise Marquet. Hrsg. von Manfred Heiting. Köln: Taschen Verlag 2000 (= Ausstellung in der Neuen Nationalgalerie zu Berlin, 1. November 2000 bis 7. Januar 2001).

grammierer, der die Software entwickelt hat, oder gar die Struktur kosmischer Zufälligkeit selbst, die durch den Programmierer angesprochen und durch den User mit einer temporären Bildkonstitution per Mausklick manifestiert wird? Die Frage lässt sich nicht leicht beantworten, sicherlich variieren die Gradienten der Bildverursachung, mal überwiegt das Potential der Software (Schema, Vorlagen), mal überwiegen individualistische Spuren, eigengesetzliche gestalterische oder künstlerische Konzeptionen im Umgang der Symbionten Mensch und Maschine mit der digitalen Technologie.

Peter J. Dobrovka schildert in seiner Arbeit die Zusammenhänge der Spiel-Produktion, -Programmierung und der -Kreation. Im Computerspiel, besonders in Action- und Strategiespielen oder im 3D-Shooter, muss sich der Spieler etappenweise auf Spielkarten (Maps, Level), Kapiteln im Buch vergleichbar, den Gesamtrahmen des Spielkonzepts und der darin enthaltenen Spielszenen erschließen. Die Erstellung solcher virtueller Räume ist ein aufwendiges Unternehmen, das von einem Grafikteam umgesetzt wird. Der Top-Bildverursacher ist der Levelmacher oder der Leveldesigner. „Er plant wie der Levelingenieur und malt wie der Levelkünstler. Das Ergebnis sind ästhetisch-atmosphärische Level, die technisch perfekt sind und ein Höchstmaß an Spielspaß bieten“³⁰³, so Dobrovka. In die Palette der Mitarbeiter innerhalb der Spielproduktion reihen sich ferner Sounddesigner, 2D- und 3D-Designer (Character-Design), Artdirektoren, Programmierer, Regisseure und viele andere ein. Diesbezügliche Angaben (Credits) in Computerspielen sind oftmals als Nachspann gestaltet, vergleichbar mit den Schlusslichtern der Kinofilme. Die Kreativteams arbeiten mühevoll daran, ihre Kunstwelten erlebnisnah in Szene zu stellen und den Spieler mit hohem Unterhaltungswert in den Bann zu ziehen. Vielleicht kommen in der Zukunft mit wachsender Simulationsfähigkeit noch Gravitationsdesigner, die den Spieler in eine Bewegungs- und Schwerkraftwelt versetzen, hinzu. Zweifellos werden neue Hard- und Softwarestrukturen neue Wirkungsbereiche mit den interaktiven Spielwelten erschließen oder grundsätzlich zu neuen Begriffen und Funktionen innerhalb der Digital-Kultur führen.

³⁰³ DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 201.

4.6 Digitale Kunst

Christiane Paul bemerkt, dass die digitale Kunst ihre technischen Wurzeln in wissenschaftlicher und militärischer Forschung hatte.³⁰⁴ Man denke an die Fernaufklärung (Radartechnologie) und -steuerung oder auch an die Kryptographie. Bereits in den 1960er Jahren wuchs von Seiten der Künstler das Interesse, aktuelle Technologien und technische Innovationen zu erproben oder sich anzueignen. Robert Rauschenberg gründete 1967 mit Billy Klüver die E.A.T. (Experiments in Art and Technology), welche in den 1970er Jahren bereits 6000 Mitglieder zählte.³⁰⁵ In den nächsten Dekaden setzten sich Erprobungen und Manifestationen fort, wie Paul bemerkt: “Throughout the 1970s and ‘80s, painters, sculptures, architects, printmakers, photographers, and video and performance artists increasingly began to experiment with new computer imaging techniques.”³⁰⁶ In der Mitte der 1980er Jahre stellte der ehemalige Bundesminister für Wissenschaft und Bildung, Heinz Riesenhuber, in einem Ausstellungskatalog zur Holographie die Frage nach der künstlerischen Eignung neuer Medien: „Neue wissenschaftliche oder technische Erkenntnisse beeinflussen den Künstler oder ermöglichen ihm die Anwendung neuer Techniken bei der Gestaltung seines künstlerischen Werkes. [...] Der durch die neuen Technologien hervorgerufene tiefgreifende Wandel im Wirtschafts-, Arbeits- und Privatleben stellt die Kunst wieder vor ganz neue Herausforderungen. [...] Sind die heute zur Verfügung stehenden Technologien wie Laser, Computer, Video, Holographie bis zu den Entwicklungen der Bildplatte überhaupt als künstlerische Medien geeignet?“³⁰⁷ Unzweifelhaft ist das Angebot neuer Technologien von vielen angenommen worden. Will man Reaktionen auf die neuen Medien beschreiben, so zeigt Wolfgang Welsch zwei Richtungen auf: Künstler, die mit Überläufertum auf elektronische Medien setzen und Künstler, die auf alten Konventionen beharren. Zudem lässt sich feststellen, dass in der Anfangsphase der neu aufkom-

³⁰⁴ Vgl. PAUL: Digital Art (wie Anm. 275), S. 7. Vgl. auch Kap. 6.1.

³⁰⁵ Vgl. SCHWARZ: Medien – Kunst – Geschichte (wie Anm. 55), S. 60.

³⁰⁶ PAUL: Digital Art (wie Anm. 275), S. 21.

³⁰⁷ HEINZ RIESENHUBER: *Vorwort*. In: *Kunst und Technologie. Experiment: Holographie als Kunst*. Der Bundesminister für Forschung und Technologie - Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.). Bonn 1985, S. 7.

menden Medien zumeist alte Bildvorstellungen mit den neuen Mitteln realisiert werden.³⁰⁸ Andere wie Dieter Daniels erklären das Gebrauchen elektronischer Medien als einen Ausbruchsversuch des Künstlers aus dem als „einengend empfundenen institutionellen Rahmen“ der Bildenden Kunst.³⁰⁹

Bevor Anfang der 1990er Jahre die Digitale Revolution einsetzte, experimentierten viele Künstler bereits mit digitalen Medien. Zu den Künstlern zählen unter anderen: Charles Csuri³¹⁰ (SineScape, 1967), Nancy Burson (Morphing: Beauty Composites, 1982), Jeffrey Shaw³¹¹ (Legible city, 1988-1991; Place, a user's Manual, 1995³¹²), Scott Griesbach³¹³ (Dark Horse, 1995), William Latham³¹⁴ (SerioA2A, 1995), Robert Rauschenberg (Appointment, 2000), Charles Cohen (12b, 2001), Alexander Apóstol (Residente Pulido: Royal Copenhagen, 2001), Paul Smith (Action, 2000) und Joseph Scheer (Great Tiger Moth, 2001).³¹⁵ Die neuen Technologien haben insbesondere seit den 1990er Jahren große Entwicklungen und neue Wege für das künstlerische Experiment und für die Kreation erbracht. Eine zunehmende Anzahl an Einrichtungen³¹⁶ zur digitalen Kunst unterstreicht diese Bedeutung. “Digital art has made enormous developments since the early 1990s and there is no doubt that it is here to stay.”³¹⁷

³⁰⁸ WELSCH: Künstliche Welten? (wie Anm. 270), S. 182.

³⁰⁹ DANIELS: Inter (-disziplinarität, -media, -aktivität, -net) (wie Anm. 297), S. 16.

³¹⁰ Vgl. PAUL: Digital Art (wie Anm. 275), S. 28 f.

³¹¹ In dieser Arbeit kommt es zu einer Verbindung zwischen Realität (Fahrrad als Steuerungsmodul) und Virtualität (projizierte computergenerierte 3D-Szene aus Großbuchstaben, die eine Stadtlandschaft suggerieren); EBD., S. 72 f.

³¹² In einer „panoramatischen“ Konstruktion steuert der Benutzer im Zentrum der Installation mit Hilfe einer Videokamera projizierte Bildbewegungen; EBD., S. 98.

³¹³ EBD., S. 31.

³¹⁴ Diese Arbeit zeigt eine Art von nachempfundenem Mikroorganismus. Christiane Paul führt dazu in einer Fußnote näher aus: “Latham’s work results in a computer-generated nature that crosses the boundary between animated sequences and virtual sculptures implying unlimited possibilities. Latham’s images do not represent natural form but highlight the aesthetics of computer-generated morphology, an artificial nature that is reminiscent of, and yet distinctly different from, living organism.” In: EBD., S.47.

³¹⁵ EBD., S. 38-43.

³¹⁶ EMAF = European Media Arts Festival (Osnabrück), DEAF = Dutch Electronica Art Festival, Next 5 Minutes (Amsterdam), Transmediale (Berlin), VIPER (Schweiz), AEC (Ars Electronica Center/Linz), ZKM (Zentrum für Kunst und Medien/Karlsruhe). EBD., S. 23.

³¹⁷ EBD., S. 25.

Neben den künstlerischen Arbeiten verzeichnet das Computerspiel mit seinen mannigfaltigen Welten große Erfolge. Auch wenn hier nicht diskutiert werden kann, ob das Computerspiel ganz oder in Teilen auch künstlerisch motiviert ist oder gar Kunst sein kann, so soll hier im Anschluss an die Auflistung von Christiane Paul die mediale Präsenz des Mediums Computerspiel auf Ausstellungen und Messen aufgezeigt werden. Das Museum für angewandte Kunst in Frankfurt (MAK) sammelt im Rahmen des Projekts „digital craft“ seit 2000 Computerspiele. Modelle von Spielkonsolen archiviert das 1997 gegründete „Computerspielmuseum“ in Berlin. Das „Museum of Moving Image“ des British Film Institute inventarisiert Videospieleautomaten.³¹⁸ Zudem bieten Spiel-messen und Events³¹⁹ einen wachsenden Beitrag für Vertrieb und Kommunikation rund um das Computerspiel. Beispiel ist die „Games Convention“ (GC) der Leipziger Messe. Vom 21.8. - 24.8.2003 fand die zweite GC auf 40.000 qm statt. 207 Firmen aus 11 Ländern waren vertreten und lockten ca. 90.000 Besucher zu News mit Games, Hardware, Action und Deutschlandpremierern an.³²⁰ Peter Steinlechner, Redakteur der Zeitschrift GameStar, bemerkt mit dem allgemeinen Medienecho zur letzten GC, dass Computerspiele „endlich mal ernst genommen“ wurden.³²¹ In den USA hat sich die „E3“ (Electronic-Entertainment Expo) im Los Angeles Convention Center, erstmalig 1994 ausgerichtet, heute zur größten Messe der Computer- und Videospiele-Industrie entwickelt.³²²

³¹⁸ Vgl. LISCHKA: Spielplatz Computer (wie Anm. 8), S. 142.

³¹⁹ Auf der Agenda 2004 stehen beispielsweise folgende Events zum Thema digitaler oder virtueller Welten: CeBIT in Hannover/BRD (www.messe.de), Siggraph in Los Angeles/USA (www.siggraph.org), Game Developer Conference GDC 2004, in San Jose/USA (www.gdconf.com), Virtual Reality 2004 international conference and exhibition on virtual reality in Chicago/USA (www.vr2004.org) oder das 3D-Festival Copenhagen 2004 in Kopenhagen (www.3dfestival.com). Vgl. Event-Kalender. In: digital production. 6/2003, S. 182 f.

³²⁰ Die Werbeanzeige verspricht: „Teste die Games der Zukunft. 4 Tage Action.“ Vgl. Service. In: Computerbild-Spiele. 9/2003, S. 169. Vgl. auch im Internet: <http://www.gc-germany.de>.

³²¹ Vgl. PETER STEINLECHNER: *CG-News. Kolumne. Leipzig gespielt*. In: GameStar. 10/2003, S. 10, S. 16 f.

³²² Vgl. MERTENS / MEISSNER: *Über den Wolken* (wie Anm. 455), S. 156.

5. DIMENSIONSWANDEL:

VON DER FLÄCHE ZUM VIRTUELLEN RAUM

Mit den bisherigen Ausführungen über die Technologie-Entwicklungen, historische Aspekte zur Bilderscheinung und zum Bildverursacher, wurde ein Wirkungszusammenhang vorbereitet, der in den folgenden Kapiteln zur Sichtbarkeit von digitalen Bildern ausweitet wird. Es soll nachgewiesen werden, dass auf Grund des technologischen Fortschritts die Ästhetik elektronischer und digitaler Bilder nach ihren Anfängen mit vorwiegend zweidimensionalen Bildern zunehmend mehr von dreidimensionalen Aspekten gekennzeichnet ist. Zugleich ist eine Intensivierung bilddynamischer Erscheinungen im Vergleich zu traditionalistischen Kunstbildräumen zu konstatieren. Während die Raumdarstellung in der Kunst über viele Epochen hinweg eine dominante Stellung für das künstlerische Bild einnahm, beginnt mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts eine Abkehr von raumgreifenden Darstellungen hin zu konstruktiven, abstrakten und flächigen Bildmotiven (Kubismus, Konstruktivismus, Informelle Malerei) bis etwa in die 1960er Jahre (Hard-Edge-Malerei) hinein. Die medialen Bilder gehen in Anbetracht der sich in Kaskaden potenzierenden Leistung der Werkzeuge (Hardware) zuerst den Weg von der Fläche zum Bildraum.

Der Begriff des Bildes, der im Zeitalter der Gutenberg-Galaxis im Bezug auf unsere Seh- und Bilderfahrungen mit statischen Bildern assoziiert wird, kann in diesem sich durch interaktive, multimediale, zeitlich strukturierte Konzepte kennzeichnenden Zusammenhang nicht mehr verwendet werden. Treffender ist der Begriff der digitalen Bildwelt, wenn komplexe bilddynamische Strukturen umgesetzt werden. Dazu zähle ich als erstes auf Raumeindruck abzielende, an einem Bildschirm (Computer, TV, Leinwand) erscheinende Konzeptionen wie den Cyberspace, der freilich auch flächige Bilddarstellungen und Textinformati-

onen transportiert, sowie multimediale Kunstwelten und insbesondere die Computerspielwelten, die sich durch einen hohen Grad an Simulationsfähigkeit auszeichnen. Ein kleiner Exkurs ist der künstlichen Figur des „Cyborg“ gewidmet.³²³ Sicherlich lassen sich auch einfachste flächige Computergrafiken mit Freihandlinien oder geometrischen Grundformen erzeugen, diese zähle ich hier aber nicht zu den digitalen, in einem erzählerischen Kontext stehenden Welten.

Der Einfluss der digitalen Bildtechnologie greift auch besonders in die CG-Filmproduktion ein. Digitale Gestaltungsmittel wie digitale Matte-Paintings oder Motion Capturing³²⁴ realisieren einzelne Szenen wie beispielsweise bei der Verfilmung von J.R.R. Tolkiens „Herr der Ringe“ oder führen gar gänzlich zu komplett digital generierten virtuellen Welten wie bei „Toy Story“ (1995; vgl. Abb. 8), „Final Fantasy“ (2000), „Shrek: Der tollkühne Held“ (2001), oder „Monster AG“ (2001, Pixar/Walt Disney Studios). Mit dem Computer als Bildmaschine scheint der CG-Film zu einer neuen Ästhetik aufzubrechen; es empfiehlt sich hier eine gesonderte Untersuchung über die innovativen Akzente des Films.

³²³ Das Motiv des „Cyborg“ (filmische Inszenierung; passive Rezeption) wird seit einigen Jahren insbesondere in cineastischen Produktionen tricktechnisch über digitale Möglichkeiten in Szene gesetzt. Zugleich hat die Kunstfigur des Avatars (virtuelle Inszenierung; aktive Rezeption) im Computerspiel seinen Auftritt.

³²⁴ Matte-Paintings sind gemalte oder digital erzeugte Bilder. Sie werden in Filmszenen beispielsweise zur Einsparung aufwändiger Bauten im Action-Set verwendet. Als Motion Capturing bezeichnet die Aufnahme vorzugsweise menschlicher Bewegung und die Übertragung in digitale Weiterverarbeitungen für Filmsequenzen oder Animationssequenzen im Computerspiel.



Abb. 8. Toy Story 1. Der Space Ranger „Lightyear“. Screenshot A.K.

Dennoch werden besonders dann Berührungspunkte zu diesem Thema aufgeworfen, wenn entweder das Computerspiel die Vorlage zu einer Filmproduktion liefert oder wenn Erfolg versprechende Filmproduktionen wie „Herr der Ringe“ zugleich als Computerspiel realisiert werden und sich ein Vergleich visueller und konzeptioneller Ästhetik dieser beiden Medien anbietet. Tendenziell kommen derzeit immer mehr solcher Produkte auf den Markt, die zum gleichen Inhalt unterschiedliche mediale Formen nutzen und eine medienspezifische Rezeption verursachen. Neben dem Kinofilm werden die DVD und immer mehr auch zugleich ein Computerspiel angeboten. Der Konsument hat für sich zu entscheiden, ob er im Kinosaal entspannt einen Film rezipieren möchte, oder ob er interaktiv an dem Aktion-Konzept des Computerspiels teilnimmt.

5.1 Geburtsstunde der Computergrafik

Digitale Welten rekrutieren sich zu allererst aus Bildern, die sich mit zunehmender Technologieentwicklung von farbreduzierten pixeligen zu hoch auflösenden, immer realistischer anmutenden Bildern und Bildwelten wandeln. In der Anfangsphase besaß die Computergrafik freilich noch keine Interaktionsfähigkeit. Als Geburtsstunde der Computergrafik gelten die 1956 von Ben F. Laposky geschaffenen farbigen elektronischen Bildern.³²⁵ Die Geburtsstunde ist gekoppelt an die Großrechner und die Entwicklung grafischer Peripheriegeräte.³²⁶ „Da es aber für künstlerische Zwecke taugliche Datenausgabegeräte – den Kathodenstrahloszillographen³²⁷ der 50er-Jahre einmal außer Acht gelassen, da er nur temporäre Ergebnisse lieferte – erst ab Mitte der 60er-Jahre gab [...], ist es nachvollziehbar, die eigentliche Geburtsstunde der Computerkunst in den 60er-Jahren zu sehen“³²⁸, erklärt Guminski in ihrer ausführlichen Übersicht über die Entwicklung der künstlerisch motivierten Computergrafik. Den Beginn der Computerkunst als Resultat elektronischer Digitalrechner setzt Herbert W. Franke etwa um 1966 an. Die Möglichkeiten einer digitalen Kunst seien an die Hard- und Software gebunden. Franke hat mit seiner vorausschauenden Prognose Recht behalten, wenn er von den Vorhersagen der Fachleute ausgeht, die besonders für die Software interessante Entwicklungen bevorstehen sehen. Computerkunst wurde in einer ersten großen Ausstellung 1968 in London gezeigt. „Zum ersten Mal ist es möglich, auch in die kreative Phase der Kunstproduktion

³²⁵ Vgl. FLORIAN RÖTZER (Hrsg.): *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Frankfurt a. Main: Suhrkamp 1991, S. 253. Erste unfarbige Grafiken beginnt Laposky bereits 1952.

³²⁶ Vgl. LOTHAR LIMBECK / REINER SCHNEEBERGER: *Computer-Grafik. Ein Lehr- und Lernbuch*. München: Ernst Reinhardt 1979, S. 38.

³²⁷ Ära der Analogrechner. Diese produzieren ein unscharfes, verschwommen lineares Gebilde; Analogrechner lassen sich schlechter steuern als Digitalcomputer. Vgl. GUMINSKI: *Kunst am Computer* (wie Anm. 184), S. 57.

³²⁸ EBD., S. 72. Zu elektrischen und elektronischen Kunstformen zählen Lightshows, Projektionen mit Filmen, Videokunst etc.; digitale Kunst wird autonom. Vgl. PETER WEIBEL: *Das befreite Bild*. In: DERS.: *Zur Geschichte und Ästhetik der digitalen Kunst* (wie Anm. 272). Weibel beschreibt den Computer als „künstlerisches Medium“. Vgl. WEIBEL: *Computeranimation*. In: EBD.

ein maschinelles Hilfsmittel einzuschalten“, konstatiert Franke.³²⁹ Die Ergebnisse dieser Kunst sind abstrakte, geometrische Figurationen, eine Anordnung von wahrnehmbaren Elementen. Diese sind im Sinne von Max Bense³³⁰ Apperzepte – kleinste wahrnehmbare Einheiten.

Holger van den Boom hebt die Imitationsfähigkeit nahezu jeder Art von Bildcharakteristik mit der Computergrafik hervor. Für ihn bahnt sich die Computergrafik als das Bild schlechthin an.³³¹ Seine Einschätzung ist sicherlich richtig, seit den 1980er Jahren wächst die Bedeutung des digitalen Bildes, wie auch Martin Lister feststellt, mit den grafischen Interfaces (GUI) und mit dem Zugang zur Datenautobahn seit den 1990er Jahren enorm an. “We can point to the mid-1980s as a watershed, when the PC began to be equipped with interactive graphic interfaces; to process enough memory to run the early versions of image manipulation software; and computer-mediated communication networks began to emerge.”³³² Mit dem aufkommenden DTP in den ausgehenden 1980er Jahren lassen sich mit Kleincomputern besonders typografische Gestaltungsarbeiten (Vektorgrafiken) in der Druckvorstufe umsetzen. Wichtige Akzente hat der Designer und Typograph Neville Brody³³³ in der Startphase der Bildgestaltung

³²⁹ Vgl. HERBERT W. FRANKE: *Computergrafik. Computerkunst*. München: Bruckmann 1971, S. 7 ff. Vgl. zur Ausstellung: *Cybernetic Serendipity*. London 1968. Ausgerichtet von Jasia Reichardt, angeregt durch Max Bense. Vgl. EBD. Zu weiteren bedeutenden Ausstellungen, Symposien, Festivals und Wettbewerben um das statische Computerbild zählen: Computergrafik Ausstellung (Stanford Museum/Cherokee, Iowa, 1953); Weltausstellung der Computergrafik (Howard Wise Gallery, N.Y., 1965); Ausstellung von Computergrafiken (Deutsches Rechenzentrum, Darmstadt, 1966); *Cybernetic Serendipity* (London, 1968); Kunst aus dem Computer (Massachusetts Institute of Technology/TU Berlin, 1969); Kunst und Technik (Sonderschau der Biennale in Venedig, 1970); Grenzgebiete der Bildenden Kunst (Staatsgalerie Stuttgart, 1972); *Ars Electronica* (Linz/Österreich, erste Ausstellung 1979); Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM Karlsruhe, seit 1997). Vgl. EBD., S. 37-41.

³³⁰ Vgl. MAX BENSE: *Aesthetica*. Bd. 1-4, Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt 1954-1960; Ästhetik und Programmierung. In: IBM-Nachrichten. H. 180, 1966.

³³¹ Vgl. BOOM: *Digitale Ästhetik* (wie Anm. 152), S. 143.

³³² LISTER u.a.: *New Media* (wie Anm. 200), S. 2.

³³³ Vgl.: *The graphic language of Neville Brody*. Text and Captions by Jon Wozencroft. London: Thames and Hudson 1988; sowie: JON WOZENCROFT: *Die Grafik-Sprache des Neville Brody 2*. München: Bangert 1994. Die Serie „Floriade, PTT, Niederlande 1991“ hat mich zu einem Gestaltungsworkshop (KOMED - Kölner Kommunikations- und Medienzentrum, 1998) angeregt. Das Beispiel eignete sich zur Vermittlung des Umgangs mit Pfaden, Bézier-

(Vektor- und Pixelgrafik) vermittelt; David Carson³³⁴ hat sich besonders der Verarbeitung von Bildmaterialien (Pixelgrafiken) zu werbewirksamen Collagen gewidmet.

Auf die Kopplung von Hard- und Software wurde in den Ausführungen zur Entwicklungsgeschichte digitaler Bildtechnologien hingewiesen. Es ist evident, dass die Computergrafik von diesen Entwicklungen profitiert und sich Darstellungspotentiale mit dem digitalen Bild steigern. Die Imitationsfähigkeit von mannigfaltigen Bildcharakteristiken durch Computergrafik wird besonders durch den Einsatz spezieller Bildsoftware ermöglicht. Die Software „Fractal Design Painter 5.0“ (oder Corel Painter 8.0) simuliert impressionistischen Malduk-tus, „Adobe Photoshop“ verfügt über eine sehr große Palette an Bildmodifikation- en, die neben neuen bildästhetischen Akzenten auch Konzepte der klassischen Lithographie und viele andere besonders für den Druckprozess relevante Vorbe- reitungen beinhaltet. Das erfolgreiche „Photoshop“ findet auf Grund der großen Leistungspalette in der Bildkreation für Print, Webscreens, multimediale Pro- duktionen oder auch für die Editierung von Texturen für das Mapping im Com- puterspiel als unverzichtbarer Bestandteil vielfältige Anwendung. Neben den Programmen, die Pixelgrafiken herstellen oder modifizieren, kommen Vektor- und 3D-Programme in der angewandten oder freien Gestaltung zum Einsatz. Die Entwicklungsgeschichte zeigt einen Wandel der Computergrafik von flächiger zu dreidimensionaler Grafik, die Natur mit Licht- und Schattengebung, Oberflä- chentexturen und Reflexionsfähigkeit immer perfekter simulieren kann. Alte Bildtechniken werden für angewandte Konzepte immer seltener eingesetzt.

5.2 Das digitale Bild

Der Sprung von der analogen zur digitalen Ästhetik macht das Bild zu einem Zahlencode. „Die neuen Bilder sind nicht nur farbig, sie sind digital, tragen den Nimbus der Mathematik, sind komplex, fraktal und chaotisch, haben also all das

kurven, Farbverläufen und typografischen Akzenten. Vgl. WOZENCROFT: Die Grafik-Sprache des Neville Brody 2, ebd., S. 37-39.

³³⁴ *The end of print. David Carson.* Text Lewis Blackwell. München: Bangert 1995.

an Anschaulichkeit an sich, was wir als Leben einer Natur dingfest machen.“³³⁵ Olaf Breidbach bildet hier einen Vergleich zwischen berechnetem Bild und (belebter) Natur. Kennzeichen der Lebendigkeit sind zweifellos die Beweglichkeit und Veränderlichkeit. Mit den digitalen Bildern ist eine Prozesssteuerung möglich, z.B. eine bild- und kontextsensitive Interaktion oder die Bewegung durch einen virtuellen Raum. Mit der Computersimulation werden Eindrücke ausgelöst, die natürlichen Wahrnehmungen ähneln oder bemüht sind, sich diesen anzugleichen. Die Bilddynamik ist meines Erachtens wesentliche Grundlage für die Ausbildung mimetischer, simulierter Welten. Auf den Wandel des Bildes zum multisensorischen Bildraum, also zur Bildwelt, verweist schon in den ausgehenden 1980er Jahren Jürgen Claus: „Das heutige digitale Bild [...] vereint die Gestaltungsmöglichkeiten der Malerei, Fotografie, des Filmes im befreiten Bild. Der zweidimensionale Bildraum wird hier potentiell zu einem multidimensionalen, in dem die Zeit selbst zur Raumzeit wird.“³³⁶ Guminski verdeutlicht Entwicklungsschritte des digitalen Computerstandbildes mit der Anlehnung an alte traditionelle Bildtechniken sowie den aufkommenden immanenten computerspezifischen Darstellungstechniken.³³⁷ Peter Weibel verweist gleichfalls auf Verbindungen zwischen historischen und aktuellen Bildelementen: Er stellt fest, „dass natürlich in der digitalen Kunst analoge Elemente und in der analogen Kunst digitale Elemente vorhanden sind [...]“.³³⁸

Mit wachsender Hard- und Softwareentwicklung und der Öffnung des Zugangs zu Daten und Datennetzen erweitern sich Möglichkeiten zur Generierung und Anwendung digitaler Bilder. Entwicklungsschritte ermöglichen über die Codierung von Text, Ton und Bild die Aufbereitung multimedialer Bildwelten. “In the last decades of the twentieth century the digital encoding of data moved on from the laboratories of scientific, military, and corporate establishments [...] to be applied to communications and entertainment media. As specialist soft-

³³⁵ BREIDBACH (Hrsg.): *Natur der Ästhetik – Ästhetik der Natur* (wie Anm. 80), S. 9.

³³⁶ CLAUS: *Das elektronische Bauhaus* (wie Anm. 151), S. 25 f. Vgl. zum „befreiten Bild“ Anmerkung 352.

³³⁷ GUMINSKI: *Kunst am Computer* (wie Anm. 6), S.18.

³³⁸ WEIBEL: *Zur Geschichte und Ästhetik der digitalen Kunst* (wie Anm. 272).

ware, accessible machines and memory-intensive hardware became available, first text and then sound, graphics and images became encodable.”³³⁹

Beim digitalen Bild lassen sich Bildteile oder das ganze Bild komplett modifizieren. Im Vergleich zur klassischen Bildproduktion stellt dies schon eine Besonderheit dar. Weibel spricht, möglicherweise in Anlehnung an Jürgen Claus, in diesem Zusammenhang vom befreiten Bild. Digitale Bildbearbeitung erlaubt die Editierung jeder Stelle in der Bildfläche. Die apparative Kunst wird von ihrer beengenden Mechanik und das Bilddenken von vielen Zwängen befreit.³⁴⁰ Kennzeichen digitaler Bilder sind im Gegensatz zu materiellen Bildträgern die Immaterialität, die Ansammlung abstrakter Ziffernfolgen aus Nullen und Einsen. Auf die variable Position der Bild-Träger-Relation mit dem digitalen Bild hat Gernot Böhme verwiesen. Bereits mit der fotografischen Reproduktion bahnt sich eine Ablösung des Bildes von seinem Träger an und findet mit dem digitalen Bild eine Vollendung. Zwar können diese Bilder auf einem Monitor erscheinen, ihre Existenz bleibt aber auch in der Form gespeicherter Daten, ohne ihre Sichtbarkeit aufzurufen, erhalten.³⁴¹ Mit dem digitalen Bild kommt es aus der Sicht von Pierre Lévy zudem zu einer neuen Dialektik: „Im 21. Jahrhundert scheint das mittels eines Computers berechnete Bild eine neue Dialektik zwischen Raum, visueller Wahrnehmung und Denken einzuläuten. [...] Letztendlich wird sich die bereits jetzt bestehende Verbindung zwischen Architektur, Urbanismus und virtuellen Welten in Zukunft noch wesentlich verstärken.“³⁴² Erweitern müsste man diese Tendenzen mit dem Wertewandel des Realismusbegriffs, der mit zunehmender Simulationsfähigkeit in Spannungsfelder gerät. Digitale Daten lassen sich verlustfrei reproduzieren, der Begriff des Bildoriginals bedarf im Zeitalter der Digital-Kultur einer neuen Definition. Denn wie lässt sich der Rang eines Originals ausweisen, wenn vom digitalen Original identische Kopien erzeugt werden können? Die Frage nach der Sichtbarkeit digitaler simulierter

³³⁹ LISTER u.a.: *New Media* (wie Anm. 200), S. 16.

³⁴⁰ Vgl. WEIBEL: *Zur Geschichte und Ästhetik der digitalen Kunst* (wie Anm. 272). Vgl. dazu auch R.W. Fassbinders *Faszination gegenüber der Filmästhetik*. S. dazu: MICHAEL TÖTEBERG (Hrsg.): *Rainer Werner Fassbinder: Filme befreien den Kopf. Essays und Arbeitsnotizen*. Frankfurt am Main: Fischer 1984.

³⁴¹ Vgl. GERNOT BÖHME: *Theorie des Bildes*. München: Fink 1999, S. 130.

³⁴² PIERRE LÉVY: *Eine Sprache der kollektiven Intelligenz*. In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code* (wie Anm. 244), S. 96.

Welten führt zu der notwendigen Analyse der Differenzen zwischen Sein und Schein neu. „Das digitale Bild, raum- und zeitlos und lediglich begrenzt von den Speicherkapazitäten der Rechner, erfordert neue Betrachtungszugänge, die jenseits der Nachahmung und des Urbildes das Werk als Werk feiern, das Trugbild als Trugbild, den Schein als Schein“³⁴³, so Belting. Mit digitalen Bildern lässt sich zunehmend eine perfekt konstruierte Welt erzeugen, sie kann Realität simulieren, fiktive, phantastische Ausgestaltungen annehmen oder historische Gegebenheiten rekonstruieren. Ein Beispiel ist hier die vom Darmstädter Architekten Manfred Koob und seinen Mitarbeitern geschaffene virtuelle Rekonstruktion der Abteikirche von Cluny.³⁴⁴

Der Bonner Medienkünstler Markus Haag arbeitet in der Erwachsenenbildung an der Vermittlung der Potentiale digitaler Bildgestaltungen. Neben 2D-Bildbearbeitungssoftware, Animationsprogrammen und Software zur Post-Production zählt die komplexe 3D-Software „Lightwave“ zu seiner favorisierten Software. Haag hat sich unter anderem mit der virtuellen Konstruktion von gotischen Bauwerken beschäftigt. Mit der 3D-Software „Lightwave“ hat er die visuelle Gestaltung seines Projekts „kyrie_04“ mit einer musikalischen Inszenierung gekoppelt. Ein virtueller Chor mit 75 Avataren trägt in einer virtuellen gotischen Kathedrale ein Musikstück von Louis Vierne (1870-1937) vor. Die Besonderheit dieser 3D-Visualisierung liegt im Einsatz fotografischer Motive. Bis auf wenige 3D-Objekte wie Avatare und Kirchenorgel setzt Haag lediglich Flächen ein, auf die Foto- und Filmmotive (Menschen in Bewegung) statisch und animiert projiziert werden. So entsteht ein Wechselspiel zwischen dem virtuellen Raum der CAD-Szene und den Raumeindrücken, die von den Fotos ausgelöst werden, und bildet einen Gesamteindruck eines vorgetäuschten Raumes. Projektionsflächen sind hier Spitzbögen und Pfeiler, die zu charakteristischen Merkmalen der Bauform einer Kathedrale gehören. Die Ästhetik der Fotos führt zu einem Eindruck der Dekonstruktion, da der fotografische Raum nur auf den flächigen Elementen der CAD-Szene sichtbar wird. Eine Kamerafahrt, gekop-

³⁴³ HANS BELTING: *Das Ende der Kunstgeschichte. Eine Revision nach zehn Jahren*. München 1995 (o. S.). Zitiert nach: STEFAN HEYER: *Deleuze & Guattaris. Kunstkonzept. Ein Wegweiser durch Tausend Plateaus*. Wien: Passagen Verlag 2001, S. 143 f.

³⁴⁴ Vgl. SCHWARZ: *Medien – Kunst – Geschichte* (wie Anm. 55), S. 72.

pelt mit raummodifizierenden Konzeptionen, versetzt den Betrachter in ein besonderes Spannungsfeld zwischen glaubhafter und irritierend illusionistischer virtueller Architektur und führt zu einer Bild-Ästhetik, die von eigenen Ordnungsprinzipien ausgehend auf eine Hinterfragung der Wahrnehmung von Raum abzielt.³⁴⁵

Die Bedeutung digital rekonstruierter Welten dürfte meines Erachtens besonders in musealen Zusammenhängen mit der Aufarbeitung und Präsentation kulturhistorischer Zusammenhänge zunehmen. Martin Scholz verweist auf die Chance, mit digitalen Bildtechnologien das Nicht-Gesehene oder das Nicht-mehr-zu-Sehende zu visualisieren. „Aufgabe der virtuellen Archäologiekonstruktion ist die visuelle Vermittlung von einem nicht mehr bzw. nur in Teilen existenten Objekt und seiner räumlichen Situation, das den Betrachtern bis dato nicht bekannt ist. [...] Mit Hilfe der technologischen Bilder sollen den Betrachtern ebenfalls Objekte, räumliche Gegebenheiten und Beziehungen von etwas noch nicht Gesehenem gezeigt werden.“³⁴⁶ Im Pergamon Museum zu Berlin wurde 2004 auf die Planung einer virtuellen Rekonstruktion eines assyrischen Tempels im Rahmen der Ausstellung mit einer Schautafel hingewiesen. Die Erwartungshaltung an das Projekt brachte zum Ausdruck, dass für „künftige Betrachter nicht nur die Einzelkomponenten eines Ideal-Tempels erlebbar sein sollten, sondern zumindest zum Teil auch die Dimensionen, innerhalb derer ein solcher Bau zu denken wäre“. Die Glyptothek in München (2004) bietet dem interessierten Besucher eine interaktive Plattform zur Erkundung rekonstruierter antiker farbiger Tempelbemalungen mit einem rotationsfähigem 3D-Modell. Unbestritten ergeben sich mit der Virtualisierung, wie diese Beispiele andeuten, attraktive Verwertungsfelder für das Informieren, Lernen und Kommunizieren.

³⁴⁵ Aus einem Gespräch mit Markus Haag am 17.02.2004.

³⁴⁶ MARTIN SCHOLZ: *Technologische Bilder. Aspekte visueller Argumentation*. Weimar: VDG Verlag 2000, S. 145.

5.3 Erzählkonzepte multimedialer Welten

Grundsätzlich neue Bewertungszusammenhänge werden mit dem Erzählkonzept multimedialer Anwendungen insbesondere im Computerspiel hergestellt. Mertens/Meißner zählen das Computerspiel „Metal Gear Solid“ (Konami, 1999) zu einem der ersten ernst zu nehmenden Vertreter einer neuen Erzählform, dem „interaktiven Actionfilm“.³⁴⁷ Computerspiele bilden ein Gesamtkunstwerk mit einer vergleichsweise völlig neuen Dynamik, konstatiert gar Henry Jenkins vom MIT. Das Computerspiel zählt für Jenkins zu einer der bedeutendsten Kunstformen des 21. Jahrhunderts.³⁴⁸

Der Schriftsteller Tobias O. Meißner differenziert die Erzählformen des Computerspiels in handlungsorientierte – der Spieler wird vom Plot geleitet und von festgelegten Pfaden gelenkt – und erlebnisorientierte Erzählarten; der Spieler kann sich auf einem großen Terrain aufhalten und hat völlige Handlungs- und Bewegungsfreiheit.³⁴⁹ Ein Beispiel für künstlerisch motiviertes multimediales Erzählen ist die CD-ROM „EVE“ (1996) von Peter Gabriel, „einer Mischform aus Abenteuerspiel, Drucktext, Kunst- und Musiksampler-CD sowie Theoriesammlung zur zeitgenössischen Körperdiskussion“, so Gunzenhäuser. Der Spieler betritt verschiedene Innen- und Außenräume, über die sich die Spielstufen eröffnen. Insgesamt gibt es die fünf Welten: „Mud“, „The Garden“, „Profit“, „Paradise“ und „Ruin“, die mit eigenen musikalischen Themen und Bildern gestaltet sind. „Auf die naturgetreue Darstellung der Kunstwerke wurde viel Wert gelegt – vor allem die Texturen der Installationen kommen in der photogetreuen Wiedergabe zur Geltung“, was einen lebhaften Eindruck auf den Spieler erwecken sollte, so Gunzenhäuser, die den digitalen Bildern den Status von Kunstwerken beimisst. Peter Gabriel hat zudem als Musiker an der aktuellen Version „Uru“ des Spielklassikers „Myst“ mitgearbeitet und ein Musikstück zu dem Phantasiespiel entworfen. „Myst“ gehörte 1993 zu einem der ersten Spiele, die bereits auf der neu aufgekommenen CD-ROM erschienen. Die gegenüber Dis-

³⁴⁷ MERTENS / MEISSNER: *Metal Gear Solid* (Konami 1999). In: DIES.: *Wir waren Spaceinvaders* (wie Anm. 9), S. 90.

³⁴⁸ Vgl. das Interview mit Jenkins. In: *Games Odyssey* (wie Anm. 14).

³⁴⁹ Vgl. *Games Odyssey* (wie Anm. 14).

ketten enorm gesteigerte Kapazität des Datenträgers erlaubte die Integration komplexer und immer hochwertiger anmutender Grafik, multimedialer Performance und hat die Diskette immer mehr abgelöst. Die DVD bildet derzeit eine Leistungssteigerung gegenüber der CD-ROM. Sie reiht sich somit ein in die durch Optimierung gekennzeichneten Hardware-Entwicklungen.

Wie in „EVE“ kommt es auch in dem Computerspiel „Nomad Soul“ zu verschiedenartigen Körperentwürfen, „Geschlechtsbeziehungen, Hautfarben und Ethnizitäten werden spielerisch gewechselt“, kommentiert Gunzenhäuser.³⁵⁰ Gegenüber dem linear zugänglichen Buch entfaltet sich mit der Herausbildung entsprechender multimedialer Voraussetzungen ein visuelles, auditives, zum Teil filmähnliches Szenario in digitalen Spielwelten. Einige Anmerkungen zum Metapher Buch im Computerspiel sollen die Verwendung des virtuellen Buchs als Modifikation der traditionellen Medienform beleuchten. Bei vielen Computerspielen wie dem „Myst“ wird in der visuellen Gestaltung als zentraler Bestandteil ein aufgeschlagenes Buch verwendet; nicht Bild-, sondern Textinformationen vermitteln wesentliche Hintergründe zur Rahmenhandlung. Zudem lassen sich Aktionen wie die Organisation von Speicherständen ausführen. In „Myst“ spielen so genannte Verbindungsbücher eine wichtige Rolle (vgl. Abb. 9), die einen Sprung an einen anderen Ort ermöglichen. Das klassische, aber virtuelle Buch transformiert sich hier gewissermaßen durch mediale Zusatzattribute und Sonderfähigkeiten zum Sprungtor durch Raum und Zeit. Bücher oder Papierblätter finden sich auch bei „Lighthouse“ (Sierra, 1996), „Undying“ (2001, vgl. Abb. 10) oder bei der Flugsimulation „Crimson Skies“ (2000). Interaktive Programmierung und Screendesign verschmelzen innovative und historische mediale Komponenten. Fast scheint es so, als erhielte man mit den „alten“ Büchern eine verloren gegangene oder unbekannte Information zurück. Sicherlich erregt das Screendesign mit abgegriffenen Büchern die Phantasie des Spielers, steigert den immersiven Grad im Aufschluss geheimnisvoller Spielgeschichten

³⁵⁰ Vgl. RANDI GUNZENHÄUSER: *Darf ich mitspielen? Literaturwissenschaften und Computerspiele*. Im Internet: <http://computerphilologie.uni-muenchen.de/jg00/gunzenh/gunzenh.html>. Zu ihren wissenschaftlichen Schwerpunkten zählen: Literatur und Kultur der Romantik und Moderne, performative und immersive Aspekte der Textvermittlung, Film und Neue Medien, Ästhetik, Diskurstheorie; Habilitationsschrift (2002, TU Chemnitz): Automaten – Roboter – Cyborgs: Körperkonzepte im Wandel.

und belebt ansonsten die oftmals perfekten oder steril wirkenden Oberflächen des digitalen Designs.

Im Gegensatz zur möglichen Bild-Imagination beim Buchlesen liefert das Buch im Computerspiel eine Nutzung vorgefertigter Bilder, Screens oder virtueller Räume. Dem Spieler wird eine Fülle erlebbarer, bildhafter, interaktiv steuerbarer Phantasieelemente angeboten, der klassische Buchleser arbeitet mit der Begriff-Bild-Kopplung und großen Teilen seiner Imagination zur Erschließung des Kontextes. Die vom Computerspiel ausgelöste Imagination von visuellen Erscheinungen und Effekten wird meines Erachtens durch das schrittweise verlaufende Aufschlüsseln der Spielgeschichte, der Annäherung und Überwindung des Unbekannten und der Prospektion auf das Ende der Spielgeschichte freigesetzt. Spiel und Buch haben als imaginationstreibendes Merkmal eine gewisse Unsichtbarkeit gemeinsam. Mit dem Aufschlagen des Buches oder mit dem Starten des Spiels wird der zuerst verborgene Kontext (geschlossenes Buch, Spiele CD-ROM) sequenziell in Ausschnitten (Text, Bild) zugänglich und sichtbar. Im Prozess der Rezeption wird gewissermaßen in kleinen Etappen (Seite um Seite, Level um Level) die Blackbox der Information erhellt. Medial unvermeidliche Leerstellen (noch nicht Gelesenes, noch nicht Gesehenes) werden in dem Prozess der Reflexion, unter Zuhilfenahme konsolidierter Informationen, vom Spieler gewissermaßen kompensiert, besonders wenn sich sinnvolle Zusammenhänge (Regeln, Gesetzmäßigkeiten) feststellen lassen.



Abb. 9. Screenshot aus „Myst: Exile“

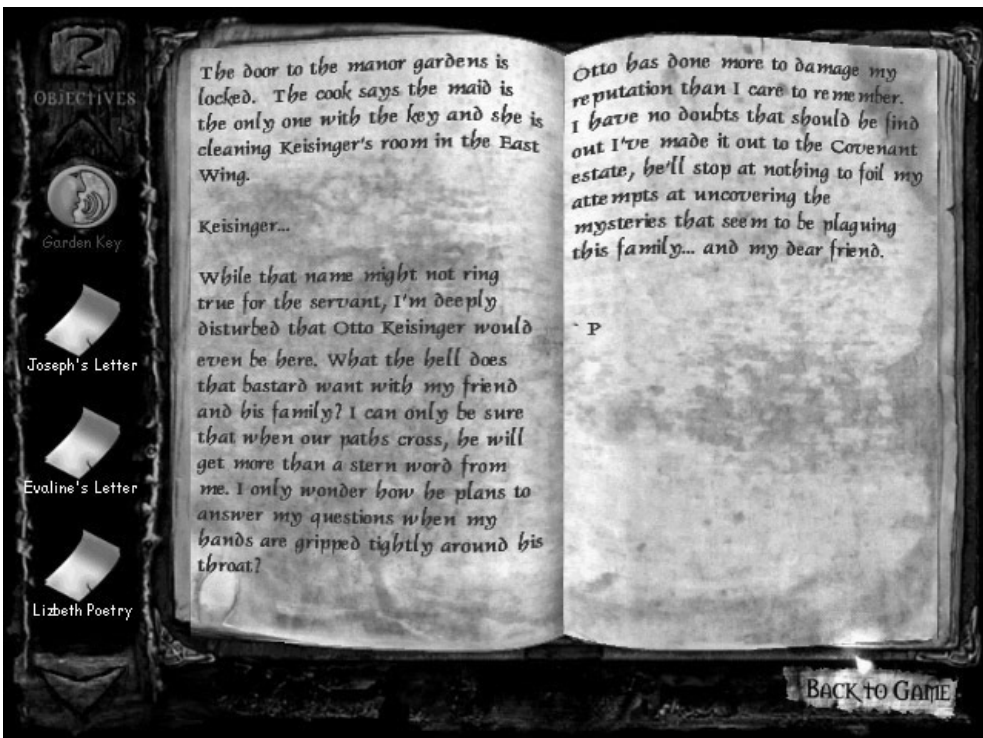


Abb. 10. Screenshot aus „Undying“

5.4 Grafiksprung – Vom 2D- zum 3D-Design

Viele digitale Welten, seien es der CAVE³⁵¹ oder Phantasiewelten des Computerspiels, bilden als kennzeichnendes Spezifikum einen virtuellen dreidimensionalen Raum aus. In diesem Kapitel geht es um die grundlegende Entwicklung von 2D- zu 3D-Grafiken und -Welten.

Guminski führt die Entwicklung der Dreidimensionalität auf die Grundlagen von Benoît Mandelbrot zurück – Stichwort „Apfelmännchen“ oder „Mandelbrotmengen“ – der 1974 mit Grundsteinen seiner „Fraktalen Geometrie“ die dreidimensionale Gestaltung unregelmäßiger Oberflächen schuf.³⁵² Zudem mussten sich technische Grundlagen wie die aufkommenden Pentium-Prozessoren in den 1990er Jahren etablieren, die den Anforderungen für aufwändige Berechnung dreidimensionaler Szenen gerecht werden konnten. Wie Rheingold ausführt, ist die Interaktion ein wichtiger Bestandteil für den Ausbau der Virtuellen Realität. Mit der interaktiven Computergrafik hat sich ein bedeutender Meilenstein auf dem Weg zur dreidimensionalen Grafik und zu Wirklichkeitsmaschinen ergeben. Rheingold vergleicht die Beziehung Mensch und Bild früherer Zeiten wie die Höhlenmalereien von Lascaux mit der zeitgemäßen Bildrezeption über Bildschirme im elektronischen Zeitalter. In seinem Ausblick formuliert der Autor die These, dass es zu einer enormen Steigerung der Immersion in digitalen Welten kommen wird. „Während wir heute noch Informationen mittels unserer Tastaturen austauschen, werden wir eines Tages in eine dreidimensionale Welt eintauchen, in der wir uns unbeschränkt bewegen können.“³⁵³ In heutigen Computerspielen gehört es zum Standard, dass sich der Spieler in der künstlichen Welt frei bewegen kann. Rheingolds Einschätzung war also sehr richtig gewesen. Sicherlich ist das Gefühl, sich mitten im Spiel zu befinden, gesteigert worden, die Aufhebung der Körperhaftigkeit und der Differenz von

³⁵¹ CAVE (engl.) = Cave Automatic Virtual Environment oder Computer Automatic Virtual Environment; in einer Cave werden auf alle sechs Begrenzungswände eines Raumes 3D-Bilder projiziert, die – durch eine 3D-Brille betrachtet – ein räumliches Abbild der virtuellen Umgebung erzeugen. Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 155 f.; vgl. auch PAUL: Digital Art (wie Anm. 275), S. 128.

³⁵² Vgl. GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 130. Vgl. auch: BENOÎT MANDELBROT: *Die fraktale Geometrie der Natur*. Basel u.a.: Birkhäuser 1987.

³⁵³ Vgl. RHEINGOLD: Virtuelle Welten (wie Anm. 202), S. 127, hier S. 301.

Mensch-Maschine ist allerdings zweifellos noch nicht erfolgt. Erwartungsgemäß nähern sich künftige Technologien und Konzeptionen dem nahtlosen Übergang von Realität zur Virtuellen Realität weiter an.

Dreidimensionale Bilder wirken trotz aller Bemühungen zur realistischen Darstellung in gewissem Masse realitätsverfremdend, bemerkt Guminski. „Das dreidimensionale Computerbild hatte seinen Reiz für Gestalter, weil man eine hohe technische Bildqualität erreichen konnte, wie dies bislang nur beim Abbilden von Realem mit technischen Geräten möglich war, nicht aber beim eigenständigen Bildgenerieren.“³⁵⁴ Zu solchen technischen Geräten gehörte der in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts aufkommende Fotoapparat, der sich zu einem herausragenden Werkzeug zur automatischen Generierung der Sichtbarkeit entwickelte und bereits in seinen Anfängen eine besonders detailfreudige Bildqualität vermitteln konnte. Das „perfekte“ Ergebnis der Fotografie dient uns nach wie vor als ein Kriterium für visuelle Realität, wir sprechen von der „fotografischen Qualität“ einer Computergrafik. Unabhängig von der Verfremdungsmöglichkeit und den Eigengesetzlichkeiten computerbasierter Visualisierungen scheint mit dem Computer keine die Fotografie übertreffende qualitative Visualisierung im Sinne einer getäuschten realistischen Natürlichkeit möglich zu sein. Davon unberührt bleiben freilich außergewöhnliche Konstruktionen und realisierte Fiktionen, die uns Zusammenhänge vor Augen führen können, die außerhalb der Reichweite (natürlich) erlebbarer Realität liegen. Lev Manovich vertritt die Ansicht, dass digitale Fotografien realistischer als traditionelle Fotografien sind, ja sie seien sogar zu realistisch. Mit der digitalen Fotografie wird nicht die Wirklichkeit, sondern die fotografische Wirklichkeit, die Nachahmung des fotografischen Bildes, vorgetäuscht.³⁵⁵

Auch sind Mixed-Media-Realities in den Bereichen Infotainment und Unterhaltung festzustellen, wenn fotografische, filmische, computergenerierte Bildwirklichkeiten unter der Oberfläche des PCs fusionieren. Die Wirklichkeit wird durch technische Simulationen nicht besser, allerdings verbessert sich die Qualität der Wirklichkeitssimulation und löst Debatten zum Wirklichkeitsbegriff

³⁵⁴ GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 149.

³⁵⁵ Vgl. LEV MANOVICH: *Die Paradoxien der digitalen Fotografie*. In: AMELUNXEN u.a.: *Fotografie nach der Fotografie* (wie Anm. 124), S. 62-64.

aus. Künstliche Wirklichkeiten konstituieren sich parallel zur wirklichen Wirklichkeit.

Im Folgenden sollen nun weitere Aspekte der Grafikentwicklung aufgezeigt werden. Eine möglichst realitätsgetreue Darstellung gilt im Bereich der 3D-Computergrafik als Hauptziel der Forschung, wie Manovich konstatiert, das macht sich schon seit vielen Jahren besonders in der Unterhaltungsindustrie bemerkbar. Besonders der Trend zu 3D hat die Spielszenen der letzten Jahre nachhaltig beeinflusst. Zudem bewältigen moderne Grafik-Engines die Echtzeitberechnung einer beeindruckenden Anzahl an Polygonen der virtuellen Objekte.³⁵⁶ Die Beliebtheit dreidimensionaler Grafik zeitgemäßer Spiele ist unbezweifelbar; nahezu alle Computerspiele präsentieren 3D-Welten. Zu erfolgreichen Engines, dies sind gewissermaßen die Motoren für die Steuerung der Grafik und Spielperformance, gehören beispielsweise die vielfach lizenzierten so genannte Quake-, Doom-, Unreal- oder Havok-Engine, die vielen zum Teil bemerkenswerten Eigenentwicklungen von Grafik-Engines einzelner Spiele hier außer Acht gelassen. Teile des Sourcecodes von Spiel-Engines, die sich in einem ständigen Prozess der Weiterentwicklung befinden, werden oftmals schon einige Monate nach Erscheinen des Spiels freigegeben. Hobbyprogrammierer und Profis können den Sourcecode als ein editierbares Grundgerüst zur Gestaltung von Spielkonzepten nutzen und so genannte Mods (Modifikationen) – wie der aus Half-Life resultierende Mod „Counterstrike“ – entwickeln, ohne selbst zeit- und kostenintensive Ressourcen für die Eigenentwicklung einer Engine aufbringen zu müssen. „Allerdings darf man Mods häufig nicht kommerziell verwenden, sonst werden Lizenzgebühren fällig“, konstatiert Dobrovka.³⁵⁷ Auf den Kosten sparenden Vorteil, Lizenzen für bestehende Engines zu erwerben oder Engines zur Distribution zu verwerten, weist auch Alex Guerrero hin: „Die Frage ist klar. Warum werden ein ums andere Mal alte grafische Engines wieder verwendet anstatt mehr in neuere Kreationen zu investieren? Auf Grund der Tatsache, dass es wenig rentabel erscheint, in eine grafische Engine für ein einziges Spiel zu investieren, plädieren die Entwickler lieber dafür, Lizenzen für die wenigen, aber leistungsstar-

³⁵⁶ DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 212.

³⁵⁷ EBD., S. 36, 578. Vgl. die Statistiken zu den „Mods“ im Anhang.

ken bereits existierenden Engines zu erteilen, so dass jede Firma, die solche kauft, sie weiterentwickeln und besser an ihr Spiel anpassen kann.“³⁵⁸

Zu einem großen Vorteil der 3D-Grafik gegenüber der 2D-Grafik gehört die freie Positionierung der virtuellen Kamera im 3D-Computerspiel und eine gewisse Dynamik der Bildgröße (Auflösung) dreidimensionaler Szenen.³⁵⁹ Die Berechnung dreidimensionaler Szenen ist für den Computer ein aufwändiges Unternehmen. Damit sich die 3D-Welten ohne verzögerten Bildaufbau zeigen können, ist eine entsprechend leistungsfähige Hardware die Voraussetzung. Für einige Jahre kamen etwa ab Mitte der 1990er Jahre so genannte 3D-Beschleunigerkarten auf den Markt, die als zusätzliche Grafikkarten im Computerspiel Sonderaufgaben erfüllten und eine hochwertige, tendenziell wirklichkeitsgetreue Grafik ermöglichten. Monster- oder Voodoo-Karten wurden diese Beschleuniger genannt. Der Begriff Voodoo geht, so Mertens/Meißner, auf das Voodoo in William Gibsons Neuromancer-Universum zurück. „Wenn das Spiel anfängt, seine eigenen Geisterbilder zu produzieren, ist dem freien Assoziieren kein Riegel mehr vorgeschoben. Wenn das Virtuelle seine eigenen Gerüchte, Lügen und Märchen generiert, dann wird es der Wirklichkeit dermaßen ähnlich, dass eine Unterscheidung kaum noch einen Sinn ergibt“³⁶⁰, erklären die Autoren. Mit den Anfang 2000 erschienenen Geforce-Grafikkarten wurde das Ende der 3Dfx- und Voodoo-Produktpalette eingeleitet. Zeitgemäße Spiele machen keine Zusatzkarten mehr erforderlich. Allerdings ist die Leistungsspanne der Grafikkarten breit gefächert, so dass Spiele mit höchsten Berechnungsanforderungen und Performance auf wenig qualitativen Karten nicht lauffähig sind. Auch stimmen einige Entwickler Spiele mit grafischen „Spezialeffekten“ auf be-

³⁵⁸ ALEX GUERRERO: *El futuro que nos espera*. 29/01/2002

In: http://www4.terra.es/juegos/comentario/comentario_juegos/0,2155,2443,00.html

“La pregunta está clara. ¿Por qué se están reutilizando una y otra vez viejos motores gráficos en lugar de invertir más en nuevas creaciones? Dado lo poco rentable que supone invertir en un motor gráfico para un solo juego, las desarrolladoras están optando por distribuir licencias sobre los pocos pero potentes engines existentes, de forma que cada compañía compradora pueda desarrollarlo un poco más y adaptarlo mejor a su juego.” (Übersetzung aus dem Spanischen – A.K.).

³⁵⁹ Vgl. *Die Monster AG*. In: digital production. 1/2002, S. 32.

³⁶⁰ MERTENS / MEISSNER: *Das Phänomen der Halluzination*. In: DIES.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 168.

stimmte Grafikkarten und Grafikchips ab. Andere Karten zeigen das Spiel zwar an, die auf gezielte Hardware ausgerichteten Effekte bleiben allerdings aus. Neben der Grafikhardware konkurrieren untereinander einige Programmierschnittstellen zur Ausgabe von 3D-Grafiken wie das „Open GL“³⁶¹, „Direct3D“³⁶² und „DirectX“³⁶³.

Die Simulation von Bildwelten ist frei von zeitlichen und räumlichen Einschränkungen. Phantastische Welten in der Unterhaltungsindustrie befinden sich derzeit überwiegend noch in der Speicherform der CD-ROM/DVD als portables Datenmedium für die Integration und Installation in Computer oder in Spielkonsolen. Mit wachsender Datenübertragungsrates gewinnt das Internet als „virtueller Ersatzraum“ für dreidimensionale Welten eine weiter anwachsende Bedeutung. Neben den Online-Games finden sich auch historische Rekonstruktionen, die auch als E-Learning-Struktur (CBT³⁶⁴) eingesetzt werden können. Neben der Zielsetzung zur Unterhaltung ist mit den Neuen Medien auch die Funktion pädagogischer Intentionen bedeutend. „So kann der Besucher auf einer Web-Site der University of California in Los Angeles beispielsweise durch das alte Rom spazieren, wie es vor zweitausend Jahren war, und seine Architektur und Kultur kennen lernen. [...] Das Eintauchen in virtuelle Realitäten macht mehr Spaß und ist sicherlich die erfolgreichere Lehrmethode. [...] Auf Ihrem Weg durch das virtuelle Rom mit Hilfe von Maus und Bildschirm interpretiert Ihre visuelle Intelligenz die Sequenz veränderlicher Bilder auf dem Bildschirm als Ihre eigene Bewegung durch eine starre 3-D-Welt.“³⁶⁵ Der Systema Verlag hat mit „Das Alte Rom“ einen dreidimensionalen Streifzug durch die Geschichte der berühmten Stadt als Multimedia CD-ROM herausgegeben. Der Benutzer erfährt über virtuelle Modelle Informationen zur Entwicklungsgeschichte der

³⁶¹ OpenGL ist eine Programmierschnittstelle für 3D-Grafik von Silicon Graphics. Vorteil dieser Schnittstelle ist die Verwendbarkeit auf fast jedem Betriebssystem und das gegenüber dem Direct3D einfache Handling. Vgl. DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 832 (Glossar), sowie S. 688-725.

³⁶² Schnittstelle von Microsoft für Windows-Betriebssysteme als Teil von DirectX. Vgl. EBD., S. 827, sowie S. 725-767.

³⁶³ Schnittstelle von Microsoft für Spiele unter Windows. Vgl. EBD.

³⁶⁴ CBT (engl.) = computer based training.

³⁶⁵ DONALD D. HOFFMAN: *Visuelle Intelligenz. Wie die Welt im Kopf entsteht*. Stuttgart: Klett-Cotta 2000, S. 205.

Stadt, zu Bauwerken und Bautypen. In der 3D-Rekonstruktion lassen sich Denkmäler aus der Vogelperspektive, vom Boden aus oder von innen besichtigen. Virtuelle Kamerafahrten und Panoramabilder mit 360°-Ansichten verschaffen einen „begehbaren“ Einblick in bedeutende historische Stätte wie das Augustusforum, die Caracalla-Thermen, das Kolosseum und viele andere.³⁶⁶ Einige Computerspiele wie „Willrock“ (2003, vgl. Abb. 11, 12) oder die Strategiesimulationen „Anno 1503 – Aufbruch in eine neue Welt“ versetzen den Spieler ebenfalls in historisches Ambiente.



Abb. 11, 12. Das Computerspiel „Willrock“ (2003) versetzt den Spieler in eine antike, mit Tempeln und Kolonnadengängen ausgestattete Welt. Die Spieldesigner haben, wie der Screenshot im rechten Beispiel zeigt, als Texturmapping das originale Wandmotiv der „Villa dei Misteri“, Pompeji 60 v. Chr. (vgl. Abb. 6) eingesetzt.

Mertens und Meißner illustrieren in „Wir waren Space Invaders“ die Faszination von 3D und das Bestreben, in diesen Welten freiwillig versinken zu wollen: „Das Zauberwort in dieser Hintergrundgeschichte ist ‚3-D‘. Was heute die Erwähnung von ‚Virtueller Realität‘ oder neuerdings ‚Artificial Intelligence‘ auslöst, nämlich das Gefühl, dass da etwas Überwältigendes und völlig Anderes im

³⁶⁶ Die CD-ROM „Das Alte Rom“ (Systema 2002) liefert einen interessanten Beitrag zur virtuellen archäologischen Rekonstruktion bedeutender Architekturformen. Der Heureka-Klett Softwareverlag vermittelt spielerisch Lernsoftware (Lernadventure) wie „Physikus: Die Rückkehr“ oder „Historion: Babylons Fluch“ mit rekonstruierten Bauwerken (Ishtar Tor u.a.).

Entstehen begriffen ist, das schaffte damals ‚3-D‘. Wir setzten uns rot-grüne Pappbrillen auf, um in speziellen Fernsehsendungen auf den dritten Programmen Redakteuren dabei zuzusehen, wie sie mit Besen nach uns stießen oder uns Bananen durch den Bildschirm reichten. Ganz so, als wären wir Primaten, die stauend auf die höher entwickelte Zivilisation im elektronischen Wunderland auf der anderen Seite schauten. Dort wollten wir hin. Wir wollten auch die Welt simulieren und manipulieren können. *Tempest* [Computerspiel – A.K.] war ein Trainer, der uns darauf vorbereiten konnte.“³⁶⁷ Der Reiz der Simulation wird neben der guten Spielidee durch die Grafik mit glaubhaften dreidimensionalen Räumen gesteigert. Auch für das Genre der Strategie-Spiele lässt sich ein Trend zum 3D-Design feststellen, wie das Beispiel des Spiels „*Command & Conquer*“ (2002) zeigt. „Die C&C-Reihe betritt in Sachen Grafik endlich Neuland. Ab sofort kämpfen Sie in echtem 3D! Die in Eigenarbeit entwickelte Sage-Engine erlaubt detaillierte Karten mit Terrain-Sets von staubigen Wüsten bis zu tiefem Schnee.“³⁶⁸ Dobrovka spricht sogar von einer Verdrängung des isometrischen 2D-Designs der Echtzeitstrategiespiele durch die raumgreifenden Strukturen des 3D-Designs, ermöglicht durch verbesserten Hardware-Standard.³⁶⁹ Die aufkommende 3D-Rendering-Grafik veränderte die Gestalt des Spiel-Genres. Spiele produzierende Firmen lockten mit immer größer werdender technischer Perfektion ihrer Produkte.³⁷⁰ Dieser Trend ist ungebrochen, besonders Kriegsschauplätze bilden derzeit Szenarien für Computerspiele. Dazu zählen beispielsweise die mit dreidimensionaler Grafik ausgestatteten Spiele wie „*Vietcong*“, „*Black Hawk Down*“, „*Battlefield 1942*“, „*Call of Duty*“, die den Spieler, der als Voyeur im sicheren Steuerungsfeld seines Simulationscomputers seine eigene, gewissermaßen ihn repräsentierende Spielfigur in gefährliche Situationen steuert, in eine dichte Atmosphäre der Gewalt und Zerstörung versetzt, in der er im Hinblick auf die Schnittsequenz und die Bildästhetik film-

³⁶⁷ MERTENS / MEISSNER: *Das goldene Zeitalter. Asteroids, Centipede, Missile Command, Tempest, Battlezone, 1979, 1980.* In: DIES.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 70 f.

³⁶⁸ Generationswechsel. *Command & Conquer Generals* (wie Anm. 18), S. 74.

³⁶⁹ Vgl. DOBROVKA u.a. (Hrsg.): *Computerspiele* (wie Anm. 82), S. 45 f.

³⁷⁰ RANDI GUNZENHÄUSER / ANNETTE HENNINGER / ANDREA SIEBER / GUNTER SÜSS: *Von Technik zu Kultur und zurück. Berührungspunkte zweier Forschungsprojekte im Kontext der Chemnitzer Forschergruppe.*

In: http://www.tu-chemnitz.de/phil/NeueMedien/SWE/Download/CIB_2001_1.pdf.

gleich um sein permanentes Überleben kämpfen muss. Ohne eine dreidimensionale Raumsimulation, ohne hochwertige Grafikdetails und ohne K.I. und Interaktivität hätten solche Ambiente wohl kaum eine derartige Eindringlichkeit gewonnen. Das Computerspiel zeigt eine Welt voller Aktionen und Reaktionen; dies ist gegenüber traditionellen statischen Bildwelten eine der innovativen Charakteristika dieses Mediums.

5.5 Virtuelle Realität

Man gebraucht verschiedene Worte für die Bezeichnung künstlicher virtueller Welten. Worin sich diese Begriffe voneinander unterscheiden, soll im Folgenden an einigen Beispielen untersucht werden. Zuerst möchte ich die Begriffe „Virtuelle Realität“ (VR) und „Cyberspace“ erläutern. Der Begriff der VR wurde von Jaron Lanier (1989) geprägt, um zwischen einer Immersion in die sich gestaltenden digitalen Welten und den traditionellen Simulationen der Computer zu unterscheiden. Die Technologie der VR geht auf die Forschungsarbeiten des amerikanischen Mathematikers Norbert Wiener (1894-1964) zurück. Er entwarf 1940 Grundzüge eines digitalen Hochgeschwindigkeitscomputers und sagte etwa Mitte der 40er Jahre das Zeitalter der Automatisierung voraus.³⁷¹ „Wiener schlug insbesondere vor, menschliches Verhalten durch Computermodelle zu simulieren. Als Kybernetik bezeichnete er die Disziplin, welche vergleichende Untersuchungen der Kontrollmechanismen im Nervensystem und in Hochleistungsrechnern zum Gegenstand hat“, so Max Urchs in seiner Einführung in die Kognitionswissenschaften.³⁷²

³⁷¹ Vgl. zu Leben und Werk von N. Wiener: International Society for the Systems Sciences. Norbert Wiener (1894-1964): Im Internet: <http://www.iss.org/lumwiener.htm>. Vgl. auch N. KATHERINE HAYLES: *Embodied Virtuality: On how to put bodies back into the picture*. In: MARY ANNE MOSER (Hrsg.): *Immersed in technology. Art and visual environments*. Cambridge, Mass.: MIT-Press 1996, S. 22.

³⁷² URCHS: *Maschine, Körper, Geist* (wie Anm. 207), S. 2. Vgl. auch: WIENER: *Cybernetics* (wie Anm. 252). *Kybernétes* (altgriechisch) = Steuermann. Vgl. im Internet: <http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/kybernetik/unix/geschichte/geschichte.html>. Vgl. auch die anschauliche Wortgeschichte zu „Cyberspace“ bei KLAUS BARTELS: *Wie der Steuermann im Cyberspace*

Mit der VR ist der Zugang zu einer künstlichen Sichtbarkeit gemeint, die durch technische Mittel wie hochleistungsfähige Rechner, Datenhelm mit Display und Datenhandschuh erzeugt wird und zur Interaktion und Steuerung einlädt, so Werner Rammert, der wie auch Oliver Grau den Begriff der Virtuellen Realität auch auf Verwendungen und Manipulation des PCs bezieht.³⁷³ Oliver Grau definiert den Virtuellen Raum als eine automatische Illusion aus Hard- und Softwareelementen, der von einer virtuellen Bildmaschine in Echtzeit hervorgebracht wird.³⁷⁴ In der VR werden unmittelbar Netzhautreize ausgelöst, die einen dreidimensionalen Bildeindruck vermitteln und die Betrachterdistanz aufheben. Roland Hausser beschreibt in seiner Arbeit zu „Grundlagen der Computerlinguistik“ drei Maschinentypen der Informationsverarbeitung. Dazu gehört der Standardcomputer (1) mit eingeschränktem Speicherplatz und Geschwindigkeit und seiner nicht universellen Informationsverarbeitung (Ein- und Ausgabe sind auf den Sprachkanal beschränkt). Roboter³⁷⁵ (2) sind, was die Sprachkanäle betrifft, weniger eingeschränkt, sie nehmen ihre Umgebung wahr und können sich in ihr bewegen. Schließlich zählen zum dritten Typ die so genannten VR-Systeme (3), die das Ziel verfolgen „für den Benutzer eine möglichst realistische künstliche Umgebung zu schaffen“³⁷⁶. Gerade der Verismus wird in der bildästhetischen Untersuchung im 6. Kapitel mit den künstlichen Umgebungen im Computerspiel noch aufgezeigt. Doch zunächst sollen noch weitere Anmerkungen zu den grundlegenden technischen Komponenten der VR formuliert werden. Der VR-Zugang wird durch den Cyberhelm, der mit zwei Flüssigkristall-Bildschirmen oder einer elektronischen Verschlussblenden-Brille ausgestattet ist sowie mit dem Datenhandschuh ermöglicht, der es erlaubt, Objekte der virtuellen Welt anzufassen, aufzuheben und zu bewegen, konstatiert der Pionier virtueller Welten

landete. 77 neue Wortgeschichten. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1998, S. 41 f.

³⁷³ Vgl. RAMMERT: Virtuelle Realitäten als medial erzeugte Sonderwirklichkeiten (wie Anm. 197), S. 34.

³⁷⁴ GRAU: Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart (wie Anm. 20), S. 169.

³⁷⁵ Ein Roboter ist ein „universell einsetzbarer Bewegungsautomat mit mehreren Achsen, dessen Bewegungen frei programmierbar und sensorgeführt sind.“ DIETER W. WLOKA: *Robotersysteme*. 3 Bde. Berlin: Springer 1992. Hier zitiert nach: HAUSSER: Grundlagen der Computerlinguistik (wie Anm. 234), S. 15.

³⁷⁶ EBD., S. 15 f.

Ivan Sutherland.³⁷⁷ Die Erfindung des Datenhandschuhs geht auf den Musiker Thomas Zimmermann zurück, der eine virtuelle Gitarre mit einer virtuellen Hand bedienen wollte, zeigt Derrick de Kerckhove in seinen Ausführungen zur Ästhetik neuer Technologien auf. Das Eintauchen in die Virtuelle Welt, die unsere wirkliche Welt ersetzt (oder ersetzen möchte), beschreibt de Kerckhove mit dem Schlüsselerlebnis der den Benutzer rundherum umgebenden multisensorischen Welt, vom Prinzip her mit den klassischen Panoramen vergleichbar. „Virtuelle Realität bringt eine völlig kontrollierbare, digitale Umwelt hervor, die Sehen, Hören und Berühren miteinander verbindet.“³⁷⁸ Diese Möglichkeiten steigern somit die Perzeption von Bildern um auditive, taktile und interaktive Komponenten. Das Neue an der virtuellen Realität, so Gerhard Wegner, ist die Eintritts- und Bewegungsmöglichkeit in künstliche Welten.³⁷⁹ Sherry Turkle spricht von „metaphorischen Räumen“ der virtuellen Realität, dank spezieller Hardware könne sich der Benutzer durch die künstlichen Räume bewegen.³⁸⁰ Virtuelle Räume sind nicht nur mit Helm und Cyberbrille erreichbar, sondern entwickeln sich im Rahmen von PC-Netzwerkkommunikation mit den MUDs (Multi User Dungeons) zu einer neuen Form sozialer virtueller Realität oder zu grundlegend neuen Erfahrungen.

Eine Form der Virtuellen Realität, die so genannte CAVE, kommt ohne Helm aus, allerdings benötigt man eine Shutterbrille, um die Visualisierungen der Projektion auf Wand und Boden dreidimensional erfassen zu können.³⁸¹ In der 3D-Immersionsumgebung des CaveTM-Systems können Benutzer mit Bild- und Soundinformationen interagieren und z.B. per Sprache Bilder aus dem Internet abrufen und im Cave Bildinformationen (URL) abfragen und 3D-

³⁷⁷ Zitiert nach EBD., S. 18. Ivan Sutherland hat 1966/67 am MIT's Lincoln Laboratory ein erstes Head mounted display entwickelt. Vgl. dazu: The cyberspace lexicon (wie Anm. 10), S. 91.

³⁷⁸ KERCKHOVE: Touch Versus Vision (wie Anm. 228), S. 160.

³⁷⁹ Vgl. GERHARD WEGNER: *Das „Selbst“ im Cyberspace*. In: FASSLER: Alle möglichen Welten (wie Anm. 197), S. 21. Es bleibt abzuwarten, ob sich zudem Stofflichkeiten oder die Gravitation über die Simulation erleben lässt.

³⁸⁰ Vgl. TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 291.

³⁸¹ Vgl. RAINER SCHÖNHAMMER. *Taumel-Kino. Zur Psychologie der Bilderwelten aus dem Computer*. In: BÜRDEK (Hrsg.): *Der digitale Wahn* (wie Anm. 217), S. 72. Schönhammer lehrte am Institut für empirische Pädagogik und pädagogische Psychologie der Universität München; seit 1994 arbeitet er an der Hochschule für Kunst und Design / Halle.

Lesezeichen sortieren. Beispiele sind hier die Konzeptionen „Osmose“ (1995) von Charlotte Davis³⁸² und „Riding the Net“ (1999) oder das Projekt „The Living Room“ (2001)³⁸³. Neben den erhabenen Gefühlen von Freiheit und Meditation kommt es mit der Nutzung des Cave zuweilen auch zu Cybersickness mit Symptomen wie Schwindelgefühl, Benommenheit, Desorientierung, so Schönhammer.³⁸⁴

Zu neuen Erfahrungen mit künstlichen Welten zählt die Möglichkeit zu Zeitreisen, auch Entfernungen schrumpfen auf Erreichbarkeiten in der VR zusammen. “Virtual worlds can recreate the earth of 200 million years ago. [...] Virtual worlds enable us to see the invisible, to shrink into microscopic worlds. [...] ‘VR allows you to put your hands around the Milky Way, swim in the human bloodsystem, or visit Alice in Wonderland’, explains Nicholas Negroponte, director of the MIT Media Lab.”³⁸⁵ Die Technologie verhilft auch dazu, unterschiedliche Räume zur gleichen Zeit zu beobachten oder zu steuern, Stichwort ist hier die Telepräsenz. Mit Tel-net kann man sich in den Datenraum ferner Rechner einloggen. Oder Maschinen erhalten Steuerbefehle und dringen in Bereiche vor, die für Menschen unzugänglich oder nur unter großen Gefahren erreichbar sind. Minsky zählt zu einem bedeutenden Wegbereiter solcher Technologien: „Marvin Minsky folgend stellte man sich vor, eine Jacke mit Sensoren und muskelähnlichen Motoren zu tragen. Jede Bewegung des Arms, der Hand und der Finger wird an einem anderen Ort durch eine mobile mechanische Hand reproduziert. [...] Durch den Gebrauch dieser Instrumente kann man in einem

³⁸² Vgl. PAUL: *Virtual reality and augmented reality*. In: DIES.: *Digital Art* (wie Anm. 275), S. 125 ff. “In Osmose, ‘immersants’ enter a virtual world by means of a head-mounted display and a motion-tracking vest that monitors the wearer’s breathing and balance. The world first presents itself as a three-dimensional grid that introduces coordinates for orientation. The breathing and body balance of the system’s users transport them into a forest and other natural environments.” Im Kinofilm „Minority Report“ (Regie: Steven Spielberg, 2002) steuert Tom Cruise mit einem Datenhandschuh per Drag & Drop die von einem die Zukunft vorhersehenden „Medium“ ausgestrahlten Bildsequenzen, um geeignete visuelle Information über bevorstehende Gewalttaten herauszufiltern und um die Taten präventiv vereiteln zu können.

³⁸³ Vgl. LAURENT MIGNONNEAU / CHRISTA SOMMERER: *Von der Poesie des Programmierens zur Forschung als Kunstform*. In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code* (wie Anm. 244), S. 254 f.

³⁸⁴ Vgl. SCHÖNHAMMER. *Taumel-Kino* (wie Anm. 381), S. 69 f.

³⁸⁵ STEVEN HOLTZMAN: *Digital Mosaics. The Aesthetics of Cyberspace*. New York: Touchstone Books 1998, S. 48. Vgl. auch zur Entwicklungsgeschichte digitaler Technologien: NEGROPONTE: *Being digital* (wie Anm. 255).

anderen Raum, in einer andern Stadt, in einem anderen Land, auf einem anderen Planeten arbeiten.“³⁸⁶ In gewissem Sinne decken sich Minskys Prognosen zu Teilen mit dem zeitgenössischen Verfahren des Motion-Capturings, mit dem auf dem Körper angebrachte Sensorpunkte die Übertragung von Bewegungsabläufen in digitale Szenen (Avatar) übertragen werden. Grundsätzlich lässt sich aber festhalten, dass der Spieler mit seiner Distanz zum Computermonitor aus einer Art „Schutzraum“ die Spielfigur in zum Teil gefährlichen Handlungsszenen steuert, ohne freilich physisch in Mitleidenschaft zu geraten, von möglichen psychischen Belastungen mancher denkwürdiger Spieleinhalte ganz abgesehen. Dabei resultiert das Vordringen in Grenzsituationen aus meiner Sicht aus dem hohen Verismus digitaler Spielwelten, der insbesondere aus dem Wandel von zweidimensionaler zu dreidimensionaler Grafik resultiert. Der Spieler wird mit seiner von ihm gesteuerten Figur im Computerspiel telepräsent.

Vorreiter-Medium der virtuellen Welten sind freilich auch die vielen zweidimensionalen Bilder der künstlerischen Illusionswelten. Als Beispiel lassen sich hier Arbeiten des Grafikers M. C. Escher anführen, der einige Grafiken künstlicher Raumkonstruktionen geschaffen hat, die das Auge des Betrachters täuschen. Dazu zählen Figuren, die endlos eine Treppe hinauf- oder hinabsteigen, bizarre Wasserfälle, die wie ein Perpetuum mobile ihren eigenen Kreislauf in Gang halten.³⁸⁷ Muster verwandeln sich in Tiermotive, die aus der Zweidimensionalität in die Dreidimensionalität aufzubrechen scheinen, oder in Figurationen, die sich in einer Unendlichkeit verlieren. Allen gemeinsam ist eine hohe naturalistische Darstellungsweise, die der Unwirklichkeit der Konstruktion eine besondere Faszination verleiht, vergleichbar mit der Immersion bei realistisch anmutenden Szenarien im Computerspiel, den Aspekt der fehlenden Bilddynamik hier einmal außer Acht gelassen. Michael Althen beschreibt im Hinblick auf die Entwicklung der Computerspiele die Lust oder den Traum, in ein Bild hinein zusteigen, mit einem Kahn zu Böcklins „Toteninsel“ hinüberzurudern oder die

³⁸⁶ PETER WEIBEL: *Medien und Metis*. In: FASSLER: *Alle möglichen Welten* (wie Anm. 197), S. 110. Vgl. auch Kap. 3.7, Künstliche Intelligenz.

³⁸⁷ Vgl.: *Die Magie des M. C. Escher*. Köln: Taschen 2003. Darin finden sich Motive der getäuschten Raumkonstruktion wie: „Oben und unten“ (Lithografie, 1947), S. 146; „Treppauf, treppab“ (Lithografie, 1960), S. 139-140. Vgl. auch das Motiv „Wasserfall“ (Lithografie 1961). In: *Der Zauberspiegel des M. C. Escher*. Berlin: Taco 1986, S. 23.

Labyrinth von M. C. Escher zu erforschen.³⁸⁸ Zwar hat Escher auch mit kleinen geometrischen Formen experimentiert, aber ansonsten zweidimensionale Bildwerke geschaffen. Die Faszination dieser Bildwelten hat der Sender Viva aufgegriffen und für die Sendung Biz.Quit einen virtuellen und realen „Escher-Raum“ geschaffen. „Das neue Konzept beschreibt den Look des Senders als einen unendlichen Raum, in dem ständig Neues passiert. [...] Der Viva- ‚Escher-Raum‘ enthält scheinbar mühelos in einem Raum verschiedene Realitäten und ermöglicht den Protagonisten, untereinander zu agieren. Jede Person im Bild hat dabei ihre eigene Schwerkraft und Realität. [...] Die Türen in der virtuellen Welt wurden genauso gestaltet wie die echten. Dadurch hat man in dem von Biz.Quit kreierten Raum das Gefühl, dass man durch jede Tür direkt ins reale Studio gelangen kann.“³⁸⁹

Die Virtualität birgt insgesamt ungeahnte Potentiale; sie führt uns auf eine Reise mental vorgedachter Konstruktionen jenseits der herkömmlichen Sichtbarkeit.

5.6 Cyberspace

1984 prägte der Sciencefiction-Autor William Gibson den Begriff des Cyberspace aus der Zusammenziehung von „cybernetic“ und „space“, der die Symbiose von Mensch und Maschine darstellen sollte. Eine kleine Passage aus seinem Roman „Neuromancer“ gibt Aufschluss über seine imaginäre Technowelt: “Cyberspace: a consensual hallucination experienced daily by billions of legitimate operators, in every nation, by children being taught mathematical concepts... A graphic representation of data abstracted from the banks of every computer in the human system. Unthinkable complexity. Lines of light ranged in the non-space of the mind, clusters and constellations of data. Like city lights, receding.”³⁹⁰ Bereits vor dem Erscheinen von „Neuromancer“ wird die Welt des Cy-

³⁸⁸ Vgl. MICHAEL ALTHEN: *Game Boys & Girls*. In: LISCHKA: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 9.

³⁸⁹ *Eschers interaktive Erben*. In: digital production. 1/2002, S. 105 f.

³⁹⁰ WILLIAM GIBSON: *Neuromancer*. New York: Ace Books 1984. Zitiert nach: *The cyberspace lexicon* (wie Anm. 10), S. 54.

berspace im Film "Tron" (USA 1982) in Szene gestellt. Ein Computerspiel-Designer kämpft als Kunstfigur im Innern eines Rechners gegen einen Medienriesen, dem der Verstoß gegen das Urheberrecht vorgeworfen wird. Im gleichnamigen Computerspiel „Tron 2“ (2003, vgl. Abb. 13) wird dem Spieler das Eintauchen in die Innenwelt eines Computers ermöglicht.

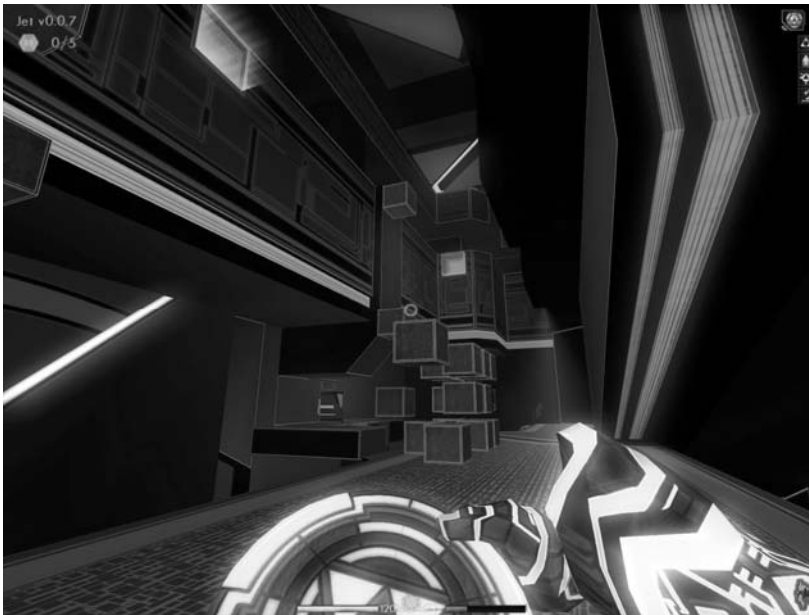


Abb. 13. Tron 2. Screenshot A.K.

Erik Eichhorn verweist auf den Mehrwert der Interaktion gegenüber dem statischen klassischen Bild: „Cyberspace soll dem Betrachter eine Interaktionsmöglichkeit bieten und ihn gleichzeitig in eine andere Welt versetzen, im Unterschied zur bloßen Betrachtung eines Bildes.“³⁹¹ Als Meilensteine in der Geschichte des Cyberspace wird das „Sensorama“³⁹² von Morton Heilig (1962)

³⁹¹ ERIK EICHHORN: *Virtuelle Realität. Medientechnologie der Zukunft?* In: STEFAN BOLLMANN (Hrsg.): *Kursbuch neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur*. Reinbek: Rowohlt 1998, S. 210.

³⁹² Das Sensorama (1960) vermittelte „durch Filmsequenzen, Stereosound, Gerüche, Luftgebläse und andere Effekte die Illusion einer Motorradfahrt durch Brooklyn“, so skizziert Schwarz die Funktionen dieser multimedialen Kunstmaschine. Vgl. SCHWARZ: *Medien – Kunst – Geschichte* (wie Anm. 55), S. 62. Claus Pias gibt als Datum für das Sensorama das Jahr 1958 an. „Das seit 1958 [...] entwickelte System [Sensorama] sollte automatisch und

angesehen oder des weiteren computerbasierte kineastische Displays von Ivan Sutherland (1965), das Aufkommen der 3D-Brille (1968) oder das Projekt „Aspen Movie Map“ angeführt. Dieses Projekt wurde vom amerikanischen Verteidigungsministerium finanziert; ein interaktives System schießt vom Autodach Bilder von einer Stadtlandschaft, erklärt Eichhorn zu diesem Ende der 1970er Jahre realisierten Projekt.³⁹³ Es dient als ein Vorläufer der VR-Technologie, die dem Betrachter schließlich die Steuerung seines Standpunktes und seiner Bewegungen durch die virtuelle Umgebung ermöglicht.

Was lässt sich über den Wahrheitsgehalt synthetischer Räume aussagen? Martin Seel macht auf die Differenz zwischen realem und virtuellem Raum aufmerksam. „Anders als mit Bildern und Filmen verhält es sich mit dem Cyberspace. Der Raum einer virtuell begehbaren Bibliothek z.B. ist weder ein Darstellungsraum noch ein dargestellter Raum, sondern ein virtueller leiblicher Raum, der den Ort ihrer Benutzer zu umgehen scheint [...]. Entsprechend sind die Bücher, die hier gelesen werden können, keine Repräsentationen von Büchern, sondern virtuelle Bücher.“³⁹⁴ In seinen Differenzierungen konstatiert Seel, dass der Cyberspace kein Bildraum, kein Bildphänomen, sondern ein simulierter Raum ist. Gegenstände sind im Cyberspace sichtbar, aber leiblich (noch) unerreichbar.³⁹⁵ Hier stellt sich die Frage, ob der Begriff des Bildraumes klar genug ist. Sicherlich wird ein dreidimensionaler, körperhaft realer Raum als Bildraum erkannt. Was spricht allerdings dagegen, den Illusionsraum digitaler Welten auch als Bildraum zu betrachten?

selbsterklärend sein und für die heute noch an Spielautomaten üblichen 25 Cents zweiminütige 3-D Filme in Farbe und Stereoton bieten, begleitet von Wind, Gerüchen und Vibrationen.“ PIAS: Computer Spiel Welten. (wie Anm. 7), S. 87. Vgl. auch: MORTON HEILIG: *Beginnings. Sensorama and the Telesphere Mask*. In: Clark Dodsworth, Jr.: *Digital Illusion. Entertaining the Future with High Technology*. Reading, Mass., u.a.: Addison Wesley Professional 1998, S. 343-351.

³⁹³ Vgl. EICHHORN: *Virtuelle Realität* (wie Anm. 391), S. 207-210, S. 215. Vgl. dazu auch die Arbeit „The Karlsruhe Moviemap“ (1991) von Michael Naimark im ZKM Karlsruhe. Naimark hat als Student an der Aspen Movie Map mitgearbeitet. Der Benutzer kann mit Hilfe von Monitor und Steuergeräten ein interaktives Video einer Straßenbahnfahrt durch Karlsruhe steuern. Vgl. dazu: SCHWARZ: *Medien – Kunst – Geschichte* (wie Anm. 55), S. 128 f.

³⁹⁴ MARTIN SEEL: *Ästhetik des Erscheinens*. München u.a.: Hanser 2000, S. 115. Seel lehrt Philosophie (Ästhetik, Ethik, Hermeneutik) an der Universität Gießen.

³⁹⁵ Vgl. EBD., S. 287 f.

Bildkonzepte virtueller Welten arbeiten auf die Simulation von Räumlichkeit mit realistisch wirkenden Objektdetails hin, Interaktionen und die Bewegung durch den künstlichen Raum nähern sich den Wahrnehmungen des realen Raums an. Mit der Benutzung von VR wie beim Computerspiel wird allerdings dem heutigen Benutzer die Differenz zwischen realem und virtuellem Raum durch Nutzung der Bild hervorbringenden Hilfsmittel klar, mag der Grad der Immersion noch so groß sein; schließlich führt der Blick über den Monitorrand unmittelbar in die natürliche Wirklichkeit zurück. Damit ist freilich nicht ausgeschlossen, dass künftige Entwicklungen an der Aufhebung solcher Unterschiede weiter arbeiten werden.

Mit dem Cyberspace sind aber nicht nur Bildwelten gemeint, sondern ein von multiplen Informationen konstituierter „öffentlicher Raum“, der neben vielen weiteren Bewegungstendenzen die Geburt einer „Metastadt“ ankündigt, konstatiert Pierre Lévy.³⁹⁶ Neil Postman hat sich in seiner Medientheorie zum Einfluss von Technologie auf das gesellschaftliche Leben geäußert. Er spricht von „Technopol“, einer Kultur, die geprägt ist von blindem Technikglauben. Träger einer solchen Kultur könnte die von Lévy formulierte Hoffnung auf „Zugang zu Allem“ hegen, es dürfte allerdings bei der Hoffnung und bei dem vergeblichen Versuch bleiben, eine solch komplexe Aktualität aufzunehmen, verarbeiten und kommunizieren zu können.³⁹⁷ Informationstheoretisch wirken artifizielle, synthetisch hervorgebrachte Bilder dem Prozess der natürlichen Entropie entgegen, wie Flusser konstatiert.³⁹⁸

³⁹⁶ PIERRE LÉVY: *Die Ökologie der Ideen*. In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): Code (wie Anm. 244), S. 95.

³⁹⁷ Vgl. BOLZ: Weltkommunikation (wie Anm. 134), S. 69.

³⁹⁸ „Entropie (griech.), von R. Claudius eingeführte Rechengröße, die in der Wärmelehre den Zustand eines Systems (Gas oder Flüssigkeit) charakterisiert. Nach dem 2. Hauptsatz der Wärmelehre [Thermodynamik] kann die Entropie bei Zustandsänderungen des Systems nicht abnehmen [...].“ In: *Grosses Modernes Lexikon in zwölf Bänden*. Gütersloh: Bertelsmann Lexikothek Verlag 1987, Bd. 3, S. 467. Natürliche Prozesse verlaufen stets in der Richtung zunehmender Unordnung mit anwachsender Entropie. In der Informationstheorie, die von Shannon und Wiener 1948 begründet wurde, geht es in der Lehre um das Entstehen, Aufbewahren, Neuformen u. Übermitteln von Informationen. „Eine Information bedingt ein gewisses Maß an Ordnung, da sie Unbestimmtheiten [...] ausschaltet. Ein Maß für die Geordnetheit ist die negative Entropie (Negentropie) [...].“ Vgl. EBD., Bd. 5., S. 518. Der Medienwissenschaftler Vilém Flusser nutzt den Begriff der Entropie, um den medialen Grundzustand unse-

Der Unterhaltungswert des Cyberspace mit der technischen Bündelung von Reizen durch Bild, Klang und Animation ist auf Wachstumskurs. Insbesondere die künstlichen Welten des Computerspiels bilden sich zu einer starken Konkurrenz gegenüber dem Kino aus. Grund mag die veränderte Konsumentenfunktion sein, passiv beim Kinobesuch, aktiv beim Computerspiel. „Wer wirklich etwas erleben will, sucht dieses Erlebnis eben nicht mehr in der empirischen, sondern in der virtuellen Realität; sie ist formbar und weniger störanfällig. Und wer tief fühlen will, geht ins Kino“³⁹⁹, konstatiert Norbert Bolz. Die Alltagswelt und der reale Raum werden als einengend empfunden, fehlende Freizeiten und Freiräume reduzieren Erfolgserlebnisse im realen Raum, Sehnsüchte finden in künstlichen Welten Erfüllung. „Die wirkliche Verschärfung einer Alltagswelt sieht und findet der Zeitgenosse erst in simulierten Räumen, in interaktiven Computerspielen oder im Cyber-Space-Ganzkörperanzug“⁴⁰⁰, vermerkt Werner Jung. Sehnsüchte – unsere Sinne besonders auf Neues auszurichten (Konsum, Unterhaltung, Performance) – ermuntern uns unter anderem zur Nutzung technischer Mittel, um neue Seherfahrungen auszuleben, dabei führen reale und virtuelle Welten einen wachsenden Konkurrenzkampf um immersionssüchtige Kandidaten. „Das Take off der Virtualisierung liegt einerseits in der Computergraphik jenseits realer Objekte, andererseits in der Visualisierung des Unsichtbaren. Diese Techniken haben die menschlichen Erlebnismöglichkeiten ins Unabsehbare erweitert. [...] Disneyland, Warner Brothers Movieworld und die Mall of America zielen alle auf dasselbe: Thematisch strukturierte Bildwelten sollen eine surreale Verdichtung des Erlebnisses bringen: wirklicher als die Wirklichkeit. Hier markiert die Virtual Reality einen fabelhaften Grenzwert: Cyberspace macht Fiktionen bewohnbar; man kann Mythen ausagieren.“⁴⁰¹

rer Gesellschaft zu erläutern oder um zukünftige Szenarien wie die „telematische Gesellschaft“ zu begründen. Vgl. *Telematik*. Vilém Flusser. In KLOCK / SPAHR: Medientheorien (wie Anm. 276), S. 87.

³⁹⁹ NORBERT BOLZ: *Wer hat Angst vor dem Cyberspace? Eine kleine Apologie für gebildete Verächter*. In: Merkur 534/35, H.9/10, 1993, S. 899.

⁴⁰⁰ WERNER JUNG: *Von der Mimesis zur Simulation. Eine Einführung in die Geschichte der Ästhetik*. Hamburg: Junius 1995, S. 205 f., hier S. 206. Der Literaturwissenschaftler Jung lehrt an der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg am Institut für Germanistik. Schwerpunkt seiner Arbeit: Philosophie und Literatur des 18. Jh.

⁴⁰¹ BOLZ: *Weltkommunikation* (wie Anm. 134), S. 144.

Wie sich mit den vielen dargelegten Aspekten deutlich zeigt, fungiert besonders das Medium des Computerspiels als Form par excellence um eine Reise ins virtuelle Gefilde zu ermöglichen oder es dient als Katalysator zum Training von Grenzsituationen. Damit sind vor allem Situationen gemeint, die der Spieler selbst in der Alltagsrealität kaum antrifft; darin liegt sicherlich ein vortrefflicher Reiz zur Befriedigung neuer Erlebnispotentiale: Rennsimulationen versetzen in einen ungeahnten Geschwindigkeitsrausch, Wirtschafts- und Strategiesimulationen stimulieren das Gefühl der Macht und nicht zuletzt lauern Gefahren und Rätsel im Abenteuerspiel oder im Ego-Shooter. Realismus und Fiktion vermischen sich. Selbst so „ernste“ Konzepte einiger 3D-Shooter wie die Kriegsspiele „Far Cry“ oder „Battlefield Vietnam“ führen den Spieler in ein nahezu idealistisches Schlachtfeld. Der Krieg wird zur Unterhaltung. Palmenumrankte Küstenstreifen mit blauem sonnendurchfluteten Himmel und vielen hochwertigen Details täuschen den Spieler. Die virtuellen Szenarien vermitteln recht ambivalente Gefühle. Zum einen erwächst der Eindruck, als befände man sich an einem exotischen Urlaubsort und könne Fauna und Flora genießen, zum anderen gestalten sich infernale Kriegsschauplätze und fordern die Überlebenssicherung des Alter Ego. Der Spieler ist kein Voyeur mehr, der im Beschauen von Filmen mit seinen Helden mitfiebert, sondern er steigt im Computerspiel zum „Helden“ auf, sofern sein Geschick und der Aktionsrahmen des Spiels dies zulassen. Die im Spiel freigesetzten Aktionspotentiale kann kein anderes Medium auslösen. Der Spieler unterliegt als einzigem Reglement den Gesetzen des Spiels und des Spielverlaufs; ansonsten übernimmt er die Hauptrolle und die Hauptsteuerung im Kontext eines emotions- und handlungsauslösenden Unterhaltungsmediums. Dabei wird es für das Spiel zur Nebensache, ob die dargebotene Wirklichkeit fiktiv oder die Fiktion wirklich erscheint.

5.7 Cyborg

Der Begriff „Cyborg“ geht auf Jack Burnham zurück. „Als die Kybernetik die Produktion künstlicher Lebewesen in greifbare Nähe gerückt zu haben schien, hat Burnham diese halb ‚cybernetic‘ und halb ‚organic‘ zu bezeichnen, zukünf-

tigen Wesen im neuen Mischwort ‚cyborg‘ zu erfassen gesucht.“⁴⁰² Donna Haraway fügt ihrer Definition noch das Attribut der sozialen Realität hinzu: “A Cyborg is a cybernetic organism, a hybrid of machine and organism, a creature of social reality as well as a creature of fiction.”⁴⁰³ Die Entwicklungen im ausgehenden 20. Jahrhundert sind gekennzeichnet von der Auflösung der Differenz zwischen natürlichen und künstlichen Erscheinungen, also von Maschine und Organismus, bedingt durch die Miniaturisierung von Mikrotechnologien, so Haraway. “Late twentieth-century machines have made thoroughly ambiguous the difference between natural and artificial, mind and body, self-developing and externally designed, and many other distinctions that used to apply to organisms and machines. Our machines are disturbingly lively, and we ourselves frighteningly inert. [...] Modern machines are quintessentially microelectronic devices: They are everywhere and they are invisible.”⁴⁰⁴ Schlägt man im Buche der Geschichte einige Seiten zurück, findet man schon bei Leonardo da Vinci die Metapher der Mensch-Maschine. In seinen bemerkenswerten Forschungen zu Naturgesetzen und zur Entwicklung von (künstlichen) Maschinen zeigt Cianchi eine entsprechende Passage auf: „Der Mensch selbst ist Maschine; der Vogel ist Maschine; kurz, das gesamte Weltall ist nichts anderes als eine Maschine.“⁴⁰⁵ Auch bei René Descartes (1596-1650) finden sich Äußerungen zum Maschinencharakter des Menschen: „Die lebendige Natur – Pflanzen, Tiere, auch der menschliche Körper – besteht in letzter Konsequenz nur aus Maschinen bzw. als Maschine. [...] Der menschliche Körper als Körper ist eine Maschine wie alle anderen Maschinen und ebenso steuerbar wie diese.“⁴⁰⁶ Das Thema des Maschi-

⁴⁰² HORST BREDEKAMP: *Politische Theorien des Cyberspace*. In: HANS BELTING / SIEGFRIED GOHR (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern*. Ostfildern: Cantz 1996, S. 32. Vgl. JACK BURNHAM: *Beyond Modern Sculpture. The effects of Science and Technology on the Sculpture of this Century*. New York 1968, S. 332 ff.

⁴⁰³ DONNA J. HARAWAY: *Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In: DIES.: *Simians, Cyborgs, and Woman. The Reinvention of Nature*. London: Free Association Books ²1995, S. 149.

⁴⁰⁴ EBD., S. 152 f.

⁴⁰⁵ CIANCHI: Die Maschinen Leonardo da Vincis (wie Anm. 67), S. 16.

⁴⁰⁶ RENÉ DESCARTES.: *Principia philosophiae*. II, 4. In : Die Prinzipien der Philosophie, übers. und erläutert von A. Buchenau. Hamburg 1955, S. 32. Zitiert nach: JÜRGEN HÜLLEN: *Zwischen Kosmos und Chaos. Die Ordnung der Schöpfung und die Natur des Menschen*. Hildesheim / Zürich / New York: Georg Olms Verlag 2000, S. 49 f.

nenmenschen oder künstlichen Menschen hat immer wieder viele Schriftsteller gefesselt. Man denke an die künstlich geschaffene Figur des Homunculus in Goethes „Faust II“, die wiederum auf Ideen des spätmittelalterlichen Paracelsus zurückgeht, oder an Autoren wie Jules Verne (1828-1905), Stanislaw Lem (*1921) oder Paul Scheerbart (1863-1915) mit ihren phantastischen Erzählungen. In den Anfängen der Filmgeschichte nehmen künstliche oder maschinenähnliche Lebewesen visuelle Gestalt an.⁴⁰⁷ Dazu zählen unter anderem die Roboter-Figur der Maria in Fritz Langs „Metropolis“ (D 1926) oder der legendäre Frankenstein (USA 1931, Regie: James Whale mit Boris Karloff). Das Medium Film nutzte in seinen Anfängen aus heutigem Blickwinkel mäßig perfekte Tricktechniken zur Realisierung von Spezialeffekten (wie Stop-Motion, Modelle, Matte-Paintings), verfügt nunmehr aber mit der Digital-Technologie über ein perfektes Werkzeug zur Simulation von Kunstwesen wie beispielsweise von Cyborg-Gestalten. Bekannte cineastische Exemplare der visionären Spezies des Cyborgs sind beispielsweise die Replikanten der Stufe „Nexus 6“ im Sciencefiction-Klassiker „Blade Runner“ (USA 1982, Regie: Ridley Scott) oder „Robocop“ (USA 1987, Regie: Paul Verhoeven). Weitere Beispiele sind der von Arnold Schwarzenegger verkörperte Cyborg „Terminator“ sowie sein aus Flüssigmetall bestehender Gegner „T 1000“ in „Terminator II“, der die besondere Fähigkeit besitzt, andere Personengestalten anzunehmen (USA 1984, 1991, Regie: James Cameron). Der Name des Mikrochip-Unternehmens wurde im Film Terminator II gleich mit der Corporate Identity des Cyberspace abgestimmt: Die Firma „Cyberdyne corporation“ gerät, so wird es im Verlaufe des Films deutlich, unwissentlich in Gefahr, mit der Weiterentwicklung eines Chip-Fundstücks aus der Zukunft (s. Teil I) einen Krieg der Maschinen auszulösen, der am „Tag des Jüngsten Gerichts“ die gesamte Menschheit ausrotten soll. Die Darstellung der Vision von einer Maschine, die überragende Fähigkeiten und Qualitäten besitzt, löst Ängste aus, dass die Kontrolle oder Steuerung versagt

⁴⁰⁷ Vgl. dazu z.B. ANDREA GSCHWENDER: *Interaktion zwischen Mensch und Maschine als erzählerische und visuelle Figur im Spielfilm*. In: http://www.gendernet.udk-berlin.de/down/gzine3_gschwen.pdf; auch ROLF AURICH / WOLFGANG JACOBSEN / GABRIELE JATHRO: *Künstliche Menschen. Manische Maschinen, kontrollierte Körper*. Berlin: Jovis Verlag 2000.

und dass es zugleich, gekoppelt mit der künstlichen Intelligenz der Maschinen, zu einer Versklavung und Unterjochung des Menschen kommt.

In einer Hommage an Stanley Kubrick und nach dessen Idee realisiert Steven Spielberg den Film „Artificial Intelligence“ (USA 2000). Das Kunstwesen „David“ wird programmiert, seine „Mutter“ immer zu lieben. Als Maschine und ohne zu altern überdauert der Junge die Zeit und erfährt in ferner Zukunft nochmals einen letzten gemeinsamen Tag mit seiner aus einer Haarsträhne rekonstruierten Mutter. Der Film spricht das Thema an, ob Maschinen Gefühle haben können, beziehungsweise wie glaubhaft (mimetisch) künstliche Wesen (Klone) erscheinen.

Grundsätzlich lässt sich hier festhalten, dass digitale Technologie mit ihrer hohen visuellen Simulationsfähigkeit die nahezu filmgleiche Inszenierung aufwändiger Kunstfiguren (auch Massenszenen) oder die Kreation K.I.-gesteuerter Avatare im Computerspiel ermöglichen kann. Letztere bieten dem Spieler eine unmittelbare Identifikationsmöglichkeit, da er die Steuerung der Figur und Aktionspotentiale selbst lenken und forcieren kann. Heutige Spiele erlauben es, in die Rolle filmischer Helden zu schlüpfen. Dazu zählen nicht nur bizarre Cyborgs wie der Terminator, Robocop oder Predator (Aliens versus Predator), sondern auch Abenteurer wie Indiana Jones und andere neu erdachte Figuren wie Lara Croft (Tomb Raider) oder Sam Fischer (Splinter Cell).

Mit dem Erfolg des Computerspiels zeichnet sich deutlich eine zunehmend größer werdende Konkurrenz zum Kinofilm ab. Das Spiel macht dem Film die wirtschaftliche Vorrangstellung zunehmend streitig. Der deutsche Spielmarkt mit seinen innovativen Produkten verzeichnete 2003 laut Verband der Unterhaltungssoftware Deutschland (VDU) einen Gesamtumsatz von 1,13 Milliarden Euro, während laut Statistik der Filmförderungsanstalt (FFA) in den Kinokassen lediglich 850 Millionen Euro eingingen.⁴⁰⁸

⁴⁰⁸ Vgl. HELMUT MERSCHMANN: *Finale Fantasien. Zwischen Film und PC-Spiel*. In: Stuttgarter Zeitung Nr. 202, 1.9.2004, S. 8.

5.8 Rollentausch: Bodysampling

Der uralte Wunsch, „unsere Vorstellungskraft, unser Urteilsvermögen und unsere Gedanken in Welten, Situationen und Charakteren auszuleben, die sich von denen unseres Alltages unterscheiden“⁴⁰⁹, lässt sich mit Hilfe der Universalmaschine nunmehr zunehmend intensiv in Computerspielen realisieren. Dies gilt ebenso, wie Turkle konstatiert, für die Chat-Kommunikation im Internet. Das Netz fungiert als „Soziallabor für Experimente mit Ich-Konstruktionen und Rekonstruktionen“⁴¹⁰. Benutzer schaffen sich ein stilisiertes Selbst. Das Subjekt wird „variabel“, es überschreitet, so Peter Weibel, „soziale, nationale, kulturelle und sogar geschlechtsspezifische Grenzen“⁴¹¹. Virtuelle Welten vermitteln, wie bereits aufgezeigt, nicht nur einen zugänglichen virtuellen Raum, sondern bieten Identifikationsmöglichkeiten mit einer oder mehreren Spielfiguren, die der Benutzer selbst steuert und mit der er sich identifiziert. Er partizipiert mit dem „Bodysampling“ von den meist übersteigerten Fähigkeiten oder Körpereigenschaften der Spielfiguren, kann mit fremden Personenkennzeichen spielerisch experimentieren und Ausschau nach für ihn neuen Erfahrungen halten.⁴¹² Im Computerspiel „Nomad Soul“ (1999) muss der Spieler auf seiner Reise etwa 26 verschiedene „virtuelle Stellvertreterfiguren“ (B. Richard) annehmen. „Nomad Soul“ ist in einer futuristischen SF-Umgebung angelegt, in einem korrupten Staatsgebilde mit mehreren Städten, die wie eine Mischung aus Orwells 1984 und Ridley Scotts ‚Blade Runner‘ anmutet.⁴¹³ Birgit Richard zählt die am

⁴⁰⁹ BRENDA LAUREL: *Toward the Design of a Computer-Based Interactive Fantasy System* (zugl. Diss., Ohio State University 1986). Zitiert nach: RHEINGOLD: *Virtuelle Welten* (wie Anm. 202), S. 601.

⁴¹⁰ Vgl. TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 287-290.

⁴¹¹ PETER WEIBEL: *Techno-Transformation und terminale Identität*. In: JEANNOT SIMMEN (Hrsg.): *Telematik*. Köln: König 2002, S. 15.

⁴¹² Sampling (engl.) = Proben nehmen, Abtasten. Der Begriff des „Samplings“ wird besonders in der elektronischen Musikerzeugung verwendet. Kurze Musikausschnitte (Samples) können beispielsweise mit anderen Tonaufnahmen kombiniert oder verfremdet werden. Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 781.

⁴¹³ Vgl. BIRGIT RICHARD: *Auszug aus dem Zwischenbericht des Projekts 2000*. Im Internet: <http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaed/indexweb/mv/zwb/zw2.html>. Den Begriff „Bodysampling“ verwende ich wie die Quelle: RICHARD / ZAREMBA: *Tough Raider Posthumanes Idol und Bodysampling* (wie Anm. 12).

Computer programmierten Spielfiguren – ein relativ junges Phänomen virtueller Idole – zu den „Avataren“. Zu bekannten Protagonisten in den Computerspielen zählen beispielsweise die bereits erwähnte „Lara Croft“, Heldin des Jump-`n-Run-Spiels „Tomb Raider 1“ (1996), „Duke Nukem“ im 3D-Shooter „Duke Nukem Forever“ (1996), „Dr. Gordon Freeman“ in „Half-Life“ (1999) oder die Gefährten im Computerspiel zum erfolgreichen Kinofilm „Herr der Ringe: Rückkehr des Königs“ (2003) nach der Vorlage von Tolkien. Die Spielfiguren fungieren als heldenhafte, überlegene, oftmals mit Sonderfähigkeiten ausgerüstete, überwiegend männliche Figuren. Zudem, wie Richard und Zaremba in ihrer Arbeit zum Symbol der Lara Croft feststellen, altern sie nicht und haben „nach ihrem Tod eine endlose Anzahl neuer Leben“⁴¹⁴.

Im Spiel „Alone in the Dark: a new nightmare“ (2001) kann der Spieler eine weibliche oder männliche Spielfigur auswählen. In einem kurzen Intro werden kurze Angaben zur jeweiligen Person skizziert und neben einer Bebilderung die Identität der beiden zur Auswahl stehenden Charaktere beleuchtet: Aline Cedrac, 27 Jahre alt, Ethnologie-Professorin an der Boston University; Besonderheit: Vater unbekannt. Die männliche Figur wird als Edward Carnby vorgestellt, 33 Jahre alt, Privatdetektiv; Besonderheit: besitzt eine doppelläufige Pistole. Von intensiver Musik begleitet steuert der Spieler die gewählte Figur durch das spannende Computerspiel-Abenteuer. Im Gegensatz zur ungebildeten Buchstory und der Imagination des Lesers schlüpft der Spieler in eine visuell vorgeformte Rolle.

Neben fiktiven Avataren tauchen im Annäherungsprozess von Computerspiel und Kinofilm filmische Helden als Spielfiguren auf. Peter Weibel spricht von „terminalen Identitäten“ in Sciencefiction-Filmen wie „Max Headroom“, „Robocop“, „Terminator II“, „Total Recall“ oder „Blade-Runner“.⁴¹⁵ Die Helden von „Star Trek Deep Space Nine“ (2000) stehen dem Spieler im gleichnamigen Computerspiel als Kapitän Sisko, Major Kira Nerys und Commander Worf als Spielfiguren zur Auswahl. Der Phantasie sind bekanntermaßen keine

⁴¹⁴ RICHARD / ZAREMBA (wie Anm. 12). Im Computerspiel hat der Tod eine besondere Bedeutung, schließlich kann der Spieler immer wieder neu ansetzen. Der Tod markiert Spielpassagen, die der Spieler unzureichend erfüllt hat. Erneute Versuche führen zu Lernschritten, zu Verbesserungen, konstatiert T. O. Meißner. Vgl. Games Odyssey (wie Anm. 14).

⁴¹⁵ WEIBEL: Techno- Transformation und terminale Identität (wie Anm. 411), S. 13.

Grenzen gesetzt, das Angebot an einen Spieler, eine beliebige Rolle anzunehmen, ist breit gefächert. Er kann Abenteurer im Mittelalter sein, Feldherr, Wirtschaftsmagnat oder Athlet. Im Spiel „Tempest“ führt der Spieler sogar eine zweibeinige Spinne mit einem Maschinengewehr.⁴¹⁶

Es ist anzunehmen, dass die Intensität der Avatare – mit Erscheinung, Verhalten, Steuerung – weiter zunimmt und virtuelle Figuren eine wichtige Form des Rollentauschs in Unterhaltungsindustrie und Kommunikation einnehmen werden. Zudem ist es denkbar, dass sich die Telepräsenz im Computerspiel nicht nur auf eine vorgegebene Figur bezieht, sondern auch künftig das Abbild des Spielers selbst in den Kontext der virtuellen Welt stellt.

5.9 Bildwandel in der Kunst: Scheinbilder versus Scheinwelten

Im Vergleich zur Geschichte traditioneller Bilder ist die Geschichte des elektronischen Bildes noch recht jung und vergleichsweise kurz.

Die Universalmaschine Computer ist ein Allroundwerkzeug für Bildgestaltung und Bildmanipulation. Manchmal ist man sich uneinig, wie man das Ergebnis einer technischen Bildhervorbringung benennen soll: digitales Bild, virtuelles Bild, digitales Foto? „Hans Ulrich Reck“⁴¹⁷ stellt im Zusammenhang mit der digitalen Fotografie die Frage, ob man hier überhaupt noch von ‚Bild‘ sprechen könne? [...] Reck schlägt vor, die Fotografie als ‚ein Medium zur Herstellung nicht von Analogien, sondern von Diagrammen‘ zu verstehen.“⁴¹⁸

⁴¹⁶ Vgl. zum Rollenspiel in den Computerspiel-Welten im Internet: In: *Mundos en el ordenador*. In : <http://atalaya.blogalia.com/historias/5228>. Hier besonders die Passage: „En cualquier juego más complejo que un puzzle el jugador desempeña un papel, tiene un rol. Puede ser un aventurero medieval, un jefe militar, un magnate de los negocios, un atleta o, incluso algo más abstracto e indescriptible (en el videojuego Tempest el jugador era una especie de araña de dos patas con una ametralladora).“ (Übersetzung aus dem Spanischen – A.K.).

⁴¹⁷ Vgl. dazu: HANS ULRICH RECK: *Oberfläche, Augenblick, Datenfluß. Bemerkungen zum zweiten Blick in der Fotografie*. In: Ausst.- Kat. ‚der zweite Blick‘. Große Kunstaussstellung I, Manipulation und mediale Wirklichkeit in der Fotokunst, Haus der Kunst. München 1995, S. 62 ff.

⁴¹⁸ ANNE-MARIE BONNET: *Bild-Körper / Körper-Bild. Die Kunstgeschichte, eine Junggesellenmaschine?* In: BELTING / GOHR (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern* (wie Anm. 402), S. 25.

Die Kunst des beginnenden 20. Jahrhunderts ist geprägt von Reaktionen der Künstler auf mediale Innovationen, konstatiert Dieter Daniels. Eine Entwicklungslinie von den Collagen und Montagen des Kubismus, Futurismus und Dadaismus über intermediale Formen der 1960er Jahre mit Environments, Installation und Videokunst verdeutlichen die Rolle der Kunst, des Bildes und des Textes in einer durch Massenmedien bestimmten Gesellschaft.⁴¹⁹ Die Neue Medien-Kunst setzt, so Kai-Uwe Hemken, auf den Fusionsprozess von Kunst, Technik und Leben.⁴²⁰ Kennzeichen der Kunst im Zeitalter der Elektronik sind, so Frank Popper, die Aspekte der Interaktivität, Simulation und der künstlichen Intelligenz.⁴²¹

Sanders konstatiert Mischformen alter und neuer Technologien wie die Mischung von elektronischen Gestaltungstechniken zur Erzeugung virtueller Welten in die immer noch gängige Malerei.⁴²² Vielleicht kann man, was den Einfluss auf andere Medien anbelangt, die Medienrealität der Fotografie mit der Medienrealität digitaler Computerbilder vergleichen. Als die Fotografie neu aufkam, wurden die Grundfesten der Malerei erschüttert und manche Aufgaben neu verteilt, wie Phillippe Dubois festhält: „Dank der Fotografie kann sich nunmehr die Malpraxis ihrem eigentlichen Wesen zuwenden und zu einem von jeder empirischen Kontingenz losgelösten Werk der Imagination werden. Die Malerei war damit gewissermaßen vom Konkreten, vom Wirklichen, vom Nützlichen und vom Gesellschaftlichen befreit.“⁴²³ Picasso äußert 1939 in einem Gespräch mit Brassai über die Funktionen der Fotografie: „Wenn man sieht, was sie mit Fotos ausdrücken können, wird einem klar, was alles nicht mehr Aufgabe der Malerei sein kann [...].“⁴²⁴ Es ist heute zwar eine Verlagerung der Aufgaben zu konstatieren, aber keine grundsätzliche Aufhebung. „Der Fotografie fällt die dokumentarische Funktion, die Referenz, das Konkrete und das Inhaltliche zu;

⁴¹⁹ Vgl. DANIELS: Inter (-disziplinarität, -media, -aktivität, -net) (wie Anm. 297), S. 136.

⁴²⁰ Vgl. KAI-UWE HEMKEN: *Die kategorische Interaktion. Von Sehnsüchten der Teilhabe und Mythen der Interessenlosigkeit*. In: Ders.: *Bilder in Bewegung* (wie Anm. 297), S. 54 ff.

⁴²¹ Vgl. FRANK POPPER: *Kinetic Art*. London / New York 1968. In: HEMKEN, ebd., S. 70.

⁴²² Vgl. SANDERS: Ein Auge zum Sehen, ein Auge zum Fühlen (wie Anm. 296), S. 15.

⁴²³ DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 35.

⁴²⁴ EBD.

der Malerei die formale Innovation, die Kunst und das Imaginäre.“⁴²⁵ Wichtig im Wandel der Bildmedien ist der Aspekt der Sichtbarkeit bzw. Unsichtbarkeit. „Heute nimmt sich die Medienkunst der Eroberung der neuen Sichtbarkeiten, die Tradition fortsetzende Kunst hingegen der Seite des Übersehbaren an.“⁴²⁶ Anne-Marie Bonnet stellt fest, dass die Malerei gegenüber den synthetischen Bildern eine neue Aufmerksamkeit gewinnt. Die malerische Materie, so Bonnet, siegt über die Pixel.⁴²⁷ Zugleich ist hier als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen der Malerei und den Neuen Medien festzuhalten, dass die Malerei einen höheren Grad an Spontaneität und künstlerisch-gestalterischer Freiheit nutzen kann, den die rational angelegten digitalen Bilder und Bildwelten im Gestaltungsprozess freilich nicht erreichen können und wollen.

Yvonne Spielman spricht von einem Strukturwandel in der Medienkunst mit den Formen intermedialer Bildgestaltungen. Eine neue Phase der künstlerischen Auseinandersetzung sei eingeleitet, mediale Gestaltungsdifferenzen würden zunehmend verschwinden.⁴²⁸ Udo Kultermann markiert den Vollzug eines Wandels in der Methode der Kunstbetrachtung von der romantischen, auf das Gefühl begründeten Kunstbetrachtung zur wissenschaftlich experimentell orientierten Anschauung.⁴²⁹

Viele Medienkunstprojekte gehören zum Inventar des Zentrums für Kunst- und Medientechnologie (ZKM) in Karlsruhe. Sie ermuntern zur Erforschung der eigenen Wahrnehmung/Körperwahrnehmung, insbesondere durch visuelle Impulse und Interaktionsmöglichkeiten. „In der neueren Medienkunst sind es insbesondere die Arbeiten von Jeffrey Shaw (*The Legible City*⁴³⁰, 1988-1991),

⁴²⁵ EBD., S. 36.

⁴²⁶ WELSCH: *Künstliche Welten?* (wie Anm. 270), S. 189.

⁴²⁷ Vgl. BONNET: *Bild-Körper / Körper-Bild* (wie Anm. 418), S. 25.

⁴²⁸ YVONNE SPIELMANN: *Bausteine zu einer Theorie intermedialer Bildgestaltung*. In: BELTING / GOHR (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern* (wie Anm. 402), S. 140 f.

⁴²⁹ Vgl. UDO KULTERMANN: *Kunst und Wirklichkeit. Von Fiedler bis Derrida*. München: Sca-neg 1991, S. 40.

⁴³⁰ Das Medienmuseum in Karlsruhe besitzt diese Installation von Jeffrey Shaw. Der Besucher kann mit einem realen Fahrrad, das in kleinem Abstand vor einer visuellen Projektion steht, durch eine computergenerierte Buchstabenlandschaft „fahren“. Vgl. dazu: SCHWARZ: *Medien – Kunst – Geschichte* (wie Anm. 55), S. 72. Große Teile des Karlsruher Medienmu-

Christa Sommerer & Laurent Mignonneau (The interactive Plant Growing, 1992), Alba d'Urbano (Touch Me, 1995) und Masaki Fujihata (Beyond Pages, 1995), um nur einige herausragende Positionen zu benennen, die sich mit den Fragen der Körperwahrnehmung (d'Urbano), der Simulation organischen Wachstums (Sommerer & Mignonneau) und der Spannung von Interaktivität, neuer Medien- und alter Lesekultur (Shaw/Fujihata) befassen⁴³¹, so kommentiert Hoppe-Sailer diese Medienkunstwerke. Der Betrachter eines interaktiven Kunstwerks hat die Möglichkeit, so Roy Ascott, den Datenfluss und „eine Anhäufung von kybernetischen, adaptierbaren [...] Strukturen, Environments und Netzwerken“ selbst zu steuern oder gar die Struktur zu verändern.⁴³²

Das Potential der digitalen Bilder, die sich durch eine zunehmende Beschleunigung und Interaktionsfähigkeit auszeichnen, geht so weit, dass Fred Forest diesen sogar eine Intelligenz zuspricht: „Die Bilder, so scheint es, werden ‚intelligent‘. Gestern haben wir sie noch betrachtet, heute betrachten sie uns bereits.“⁴³³ Gerfried Stocker, Leiter des Ars Electronica Center in Linz, konstatiert, dass durch digitale Technologien die Idee der Kunst als dynamischer Prozess eine optimale Voraussetzung gefunden und der Medienkunst den Status eines Labors für die Zukunft ermöglicht hat.⁴³⁴

seums waren auch auf der Ausstellung „Navigation@art – Faszination virtueller Welten – Ausstellung im VW Forum“, Unter den Linden 21 in Berlin (2002), vertreten.

⁴³¹ RICHARD HOPPE-SAILER: *Die neuen Medien – die letzten Biotope. Notizen zur Geschichte der Naturmetaphorik in der Medienkunst*. In: HEMKEN: *Bilder in Bewegung* (wie Anm. 297), S. 147. Hoppe-Sailer lehrt an der Ruhr-Universität Bochum am Kunstgeschichtlichen Institut mit den Schwerpunkten: Wechselverhältnis von Kunst- und Naturwahrnehmung, Neue Medien, Kunst des 19. und 20. Jahrhunderts.

⁴³² Vgl. ROY ASCOTT: *Behaviourist Art and the Cybernetic Vision*. In: *Cybernetica*, Bd. 9, Nr. 4, 1966, S. 247-264. Zitiert nach: ANNETTE HÜNNEKENS: *Der bewegte Betrachter. Theorien der interaktiven Medienkunst*. Köln: Wienand 1997, S. 66. In: HEMKEN: *Die kategorische Interaktion* (wie Anm. 420), S. 71 f.

⁴³³ FRED FOREST: *Die Ästhetik der Kommunikation. Thematisierung der Raum-Zeit oder die Kommunikation als einer schönen Kunst*. In: RÖTZER (Hrsg.): *Digitaler Schein* (wie Anm. 325), S. 326.

⁴³⁴ Vgl. STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code* (wie Anm. 244), S. 12 f.

[GAME INFO]



Beschreibung zum Spiel „Mafia“

„Tommy Angelo ist eigentlich Taxifahrer, doch sein Schicksal nahm eine unheilvolle Wendung. Er wurde Mafia-Gangster – von der „Familie“ respektiert, von seinen Feinden gefürchtet und mit dem unbeugsamen Willen, die Dinge auf seine Weise zu regeln [...].“⁴³⁵

- Tauchen Sie ein in die Unterwelt der 30er Jahre und erleben Sie hautnah rasante Autoverfolgungsjagden, Banküberfälle, illegalen Autoschmuggel [...]
- Erforschen Sie eine fast 20 Quadratkilometer große amerikanische Stadt, die sich kontinuierlich weiterentwickelt, inklusive simulierten Straßenverkehr, markanten Gebäuden und weitläufiger Umgebung
- Komplette Charakter-Animationen im Motion-Capturing-Verfahren mit realistischer Mimik und einer speziellen Lippensynchron-Technologie machen aus jedem der vielen Charaktere eine eigenständige, selbständige Persönlichkeit

⁴³⁵ Vgl. Booklet und Verpackung des Spiels „Mafia“ (Illusion Softworks 2002).

6. ANGEWANDTE DIGITALE ÄSTHETIK: DAS COMPUTERSPIEL

Es sind viele Ansätze möglich, digitale Bilder auf ihre Erscheinungsformen und Wirkung auf einen Betrachter hin zu untersuchen. Vergleiche innerhalb von Anwendungsfeldern können Wirkungszusammenhänge, Reichweiten und interdisziplinäre Schnittstellen aufzeigen, punktuell lässt sich auf der anderen Seite beispielsweise das Werk eines Medienkünstlers untersuchen oder gar ein einzelnes Werk als Forschungsgegenstand hinzunehmen. Meine Betrachtung richtet sich im Folgenden auf die Entwicklung und Ästhetik des digitalen Bildes am Beispiel des Computerspiels.

In der Entwicklung der Computerspiele sind, begleitet von der Hardwareentwicklung, zwei Hauptstränge festzustellen: Spielkonzepte für Video- oder Spielkonsolen, vor allem seit den 1970er Jahren, sowie Spiele für den PC seit den 1980er Jahren. Der duale Weg der Konsolen- und PC-Spiele hält bis heute an. Wesentliche Unterscheidungsmerkmale liegen im Anschaffungspreis und in der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Hardware. Der PC als Universalmaschine ist für mannigfaltige Anforderungen ausgerüstet und wesentlich teurer als die fast ausschließlich zum Spielen konzipierten Konsolen.

Nach einer kurzen Erläuterung der Begriffe Spiel, Game und Play sollen zur Geschichte des Computerspiels einige Meilensteine aufgezeigt werden. Insbesondere soll die Entwicklung des Bildes im Computerspiel näher betrachtet werden, da Untersuchungen zur digitalen Bildlichkeit des Computerspiels noch vergleichsweise wenig Beachtung in der Forschung finden. Es soll nachgewiesen werden, dass sich der simulierte Realismus im Computerspiel durch den Ausbau der Grafik mit ihrer anwachsenden fotorealistischen Qualität verdichtet. Zugleich soll deutlich werden, dass die Entwicklung von Computerspielen auf

eine zunehmend gesteigerte Einbeziehung des Spielers in den Kontext des Spiels abzielt. Bestehende Ansätze für die Bewertung von Computerspielen werden hinterfragt und durch eigene ergänzt.

6.1 Zur Geschichte des Computerspiels

Natascha Adamowsky zeigt die unterschiedliche Bedeutung des Wortes Game in der deutschen und der englischen Sprache auf. „Das Missverständnis, das deutsche Wort ‚Spiel‘ sei mit dem englischen Wort ‚game‘ identisch, d.h. Spiele seien prinzipiell ‚games‘, ist weit verbreitet. Im anglo-amerikanischen Sprachraum hingegen ist durch die Unterscheidung von Spiel in ‚play‘ und ‚games‘ unmittelbar präsent, das es auch Spiele gibt, die keine ‚games‘ sind [...].“⁴³⁶ Das englische ‚play‘ verweist auf die Intensität und Expressivität des Spiels, ‚games‘ bilden einen Ausschnitt, „eine kulturell geformte, meist institutionalisierte Struktur, in der sich ‚play‘ entfalten kann, aber nicht muss“⁴³⁷, so die Autorin. Wichtig im Zusammenhang der Begriffsklärung ist zudem die schwierige Differenzierung zwischen einem Computer- und einem Videospiele. Frühe elektronische Spiele wurden, so Lischka, in den Spielhallen (arcades) per Münzeinwurf betrieben, bis seit den 1970er Jahren Spiele mit den Heimkonsolen in unsere Wohnzimmer kamen, gefolgt von den in den 1980er Jahren aufkommenden Heimcomputern.⁴³⁸ Ein wenig überzeugender Ansatz stammt von Keith Feinstein, der Videospiele emotionale, dem Computerspiel intellektuelle Quali-

⁴³⁶ NATASCHA ADAMOWSKY: *Was ist ein Computerspiel?* In: *Ästhetik & Kommunikation*, 32 (2001/02), Heft 115 (Computerspiele), 19-23. Im Internet: <http://www.culture.hu-berlin.de/na/publikation/computerspiel.pdf>. Es ist anzumerken, dass der Begriff des (Computer-)Spiels in den verschiedenen Zusammenhängen uneinheitlich eingesetzt wird (Singular/Plural). Manche gebrauchen die Begriffe Spieledesign und Spieleindustrie, aber auch Spielidee und Spielelemente; vgl. Design von Computerspielen. In: DOBROVKA u.a. (Hrsg.): *Computerspiele* (wie Anm. 82), S. 19. Wenn nicht mit dem Gebrauch des Begriffs Spiel die Vielzahl ausgedrückt werden soll, wird hier besonders für Begriffskombinationen die Form des Singulars (wie Spielentwickler, -designer, -klassiker, -Engine, -entwicklung) verwendet.

⁴³⁷ EBD., in der PDF-Datei (Internetquelle), S. 2.

⁴³⁸ KONRAD LISCHKA: *Klassifizierung: Ein Spiel ist ein Spiel ist ein Spiel*. In: DERS.: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 69 f. Vgl. Kap. 3.3, Spielkonsolen.

täten zuweist.⁴³⁹ Auch könnten technische Möglichkeiten eine Definition nicht erhellen. „Denn die Kategorisierung von Computerspielen nach technischen Plattformen ist heute ebenso unmöglich wie unnötig“, konstatiert Lischka, der zu Recht auf die Zugangsebene zum Spiel hinweist und markante Unterschiede deutlich macht: Der PC-Spieler sitzt am Schreibtisch nahe am Monitor, während der Konsolenspieler auf dem Sofa oder dem Fußboden vor einem Fernsehgerät sitzt.⁴⁴⁰ Lischka macht allerdings nicht deutlich, ob er das Konsolenspiel mit dem Videospiel gleichsetzt, vermerkt aber, dass viele Genres der PC-Spiele zugleich auch für Konsolen konzipiert sind. Spiele, die mit Konsolen an einem Fernsehgerät (Video) betrieben werden, würde ich als Videospiele beschreiben, auf die hier nicht näher eingegangen wird.

Für meine Untersuchungen verwende ich hier den Begriff des Computerspiels, das ich etwa seit 1995 mit der Plattform des IBM-kompatiblen PCs verfolge. Grund für meinen Einstieg in die Spielwelten war die gesteigerte konzeptionelle und visuelle Qualität der Computerspiele, die auch Erwachsenen ein großes Kontingent an Unterhaltung bieten konnte, was frühere Spiele mit den stilisierten lieblichen Figuren und einfachen Spieloberflächen aus meiner Sicht mit nur mäßiger Intensität leisten konnten. Design und Navigationskonzepte der Computerspiele, die neueste Hard- und Softwaremöglichkeiten nutzen, lösten wichtige Inspirationen für eigene professionelle Visualisierungen, digitale Animationen, multimediale Applikationen oder Strategien für die Aufbereitung von Off- und Online-Projekten aus. Der Blick in die Geschichte soll einige Beispiele aufzeigen, die Auskunft über Herkunft, Konzeption und Umsetzung des Computerspiels vermitteln.

Mit der Entwicklung der Hardware in den 1940er Jahren zählte der amerikanische „Mark I“ (1943) zu den ersten elektronischen Computern, der zur Berechnung von ballistischen Tabellen und Flugbahnen für die U.S. Navy konzipiert wurde. Mit den Möglichkeiten dieses Computers, so Mertens / Meißner, konnte sich als einfachstes Spiel das „Tennis“ entwickeln. William Higinbotham realisierte zum Tag der Offenen Türe 1958 im Grundlagenforschungszentrum

⁴³⁹ Vgl. KEITH FEINSTEIN / STEVEN KENT: *Towards a Definiton of Videogames*. Im Internet: <http://www.videotopia.com/errata1.htm>.

⁴⁴⁰ LISCHKA: Klassifizierung: Ein Spiel ist ein Spiel ist ein Spiel (wie Anm. 438), S. 70 f.

„Brookhaven Lab“ das Spiel „Tennis for Two“.⁴⁴¹ Im gleichen Jahr wurde von Morton Heilig das multimediale „Sensorama“ entwickelt, wie im Kapitel zum Cyberspace bereits angeführt. 1961 entwickelte die „Digital Equipment Corp.“ einen ersten Großcomputer mit Tastatur und Kathodenstrahlbildschirm, den PDP-1⁴⁴², auf dem Stephen Russell, J. Martin Graetz und Wayne Witanen als Mitglieder des MIT 1962 das Spiel „Spacewar!“ programmierten.⁴⁴³ Auf dem Rundmonitor waren lediglich kleine Punkte oder Striche zu sehen. Im Vergleich zum Look & Feel aktueller Weltraumsimulationen muss man hier einen wirklich absolut rudimentären Bildstatus konstatieren. Wesentlich ist aber hier der Initialpunkt für das Computerspiel und die sich anschließenden Entwicklungsschritte zu einem vergleichsweise hoch detaillierten digitalen Bild.

Erfolgreiches Arcadespiel wurde 1972 das von Nolan Bushnell entworfene Atari-Spiel „Pong“⁴⁴⁴ (vgl. Abb. 14). 1975 führte Commodore den PET (Personal Electronic Transactor) auf dem Markt ein, der einen konventionellen Kassettenrecorder als Massenspeicher einsetzt. Die Spielkonsole „Odyssey 2“ war 1978 bereits schon mit einer Tastatur ausgestattet. Sie zählte zu einer Art Vorläufer des späteren Personal Computers.⁴⁴⁵ Toru Iwantani entwarf 1980 „Pac-

⁴⁴¹ Vgl. MERTENS / MEISSNER: *Offene Türen einrennen* (wie Anm. 147), S. 21. Vgl. auch: LISCHKA: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 149; BIRGIT RICHARD: *Zur Geschichte und Entwicklung von Computerspielen. Arcade Spiele und Videokonsolen. Die fünfziger und sechziger Jahre*. In: <http://www.birgitrichard.de/projekt/gesenco.html>.

⁴⁴² Hardware-Ausstattung des PDP-1: ca. 9 KB Arbeitsspeicher, 0,2 MHz Prozessortakt ermöglichten die Ausgabe einfacher Vektorgrafiken auf einem kreisrunden Bildschirm.

⁴⁴³ Vgl. MERTENS / MEISSNER: *Durch Mühen hindurch zu den Sternen. Spacewar!*, *sechziger Jahre*. In: DIES.: *Wir waren Space Invaders* (wie Anm. 9), S. 27 f., S. 149; vgl. den Beitrag und die Abbildungen: J. M. GRAETZ: *The origin of Spacewar*. In: <http://www.wheels.org/spacewar/creative/SpacewarOrigin.html>.

⁴⁴⁴ LISCHKA: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 150. Zur Spielidee von „Pong“: Mit zwei vertikal verschiebbaren Rechtecken, den abstrahierten Tennisschlägern, sollen zwei Spieler einen sich bewegenden Spielball so steuern, dass der Gegner diesen nicht erreichen kann. In meinen Ausführungen zur Technologie-Entwicklung habe ich auf die parallele Entwicklung von Computern und Spielkonsolen hingewiesen. Es sei gestattet, beide Linien – zur Chronologie verlaufend – hier gemeinsam zu skizzieren. Vgl. auch das gesonderte Kap. 3.3, Spielkonsolen.

⁴⁴⁵ EBD., S. 151. Andreas Lange vom Computerspielmuseum Berlin datiert den PET auf das Jahr 1976. Vgl. LANGE: *Spielmaschinen* (wie Anm. 173), S. 20, auch S. 23. Vgl. zudem die Anmerkungen von Lucien King zur Geschichte der Hardware und elektronischer Spiele. In: *Games Odyssey* (wie Anm. 14).

Man“⁴⁴⁶, eines der erfolgreichsten Videospiele. 1982 wurde der legendäre Heimcomputer Commodore C-64 mit für damalige Verhältnisse beachtlicher Leistung und Performance marktreif.

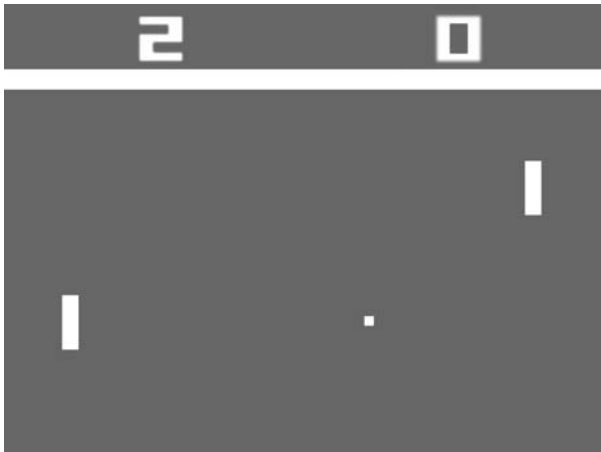


Abb. 14. Pong

1985 erschien in den USA und in Europa die Nintendo Konsole, die an einen Fernseher angeschlossen werden konnte. Der Konsolen-Markt bekam mit dem PC in den 1980er Jahren eine große Konkurrenz, die Vielfalt der Konsolenanbieter reduzierte sich drastisch. In den 1990er Jahren legte sich diese Flaute wieder. Von diversen Anbietern werden nach wie vor Konsolen vertrieben, wie die beliebten Geräte Sony Playstation 2, Microsoft X-Box oder der Nintendo GameCube belegen. „Der PC, der seit Jahren [...] etwa 15 bis 50 Prozent des jeweiligen Marktvolumens für sich beansprucht, verzeichnet als Plattform momentan auf weltweiter Basis eher geringe Wachstumsraten. Dagegen verbuchen diejenigen Softwarehersteller Rekordumsätze, die für die aktuellen Konsolenprodukte von Sony (ca. 60 Millionen verkaufte Einheiten), Microsoft und Nintendo (jeweils etwa 10 Millionen verkaufte Geräte) produzieren.“⁴⁴⁷ Die Qualität der Konsolen wurde immer mehr verbessert und erreicht heutzutage nahezu die grafische Qualität der Standardcomputer.

⁴⁴⁶ LISCHKA: Spielplatz Computer (wie Anm. 8), S. 152.

⁴⁴⁷ *Der Spielmarkt im Schatten der Kopierschutzproblematik*. In: digital production. 6/2003, S. 65; vgl. auch die Abb. zu Spielkonsolen, EBD., S. 64 f.

Sogar alte Spielkonsolen werden neu herausgebracht, oder Software-Emulatoren simulieren die Oberflächen der frühen Computerspiele. „Asteroids‘ nannte sich das Spektakel, das in den 80ern Millionen von Jugendlichen vor dem Fernseher fesselte. Wie in Trance versetzt, glaubte man sich damals als echter Raumfahrer. [...] ‚Atari 2600 Video Computer System‘ hieß das Gerät, das diese neue Art des Spieles anno 1977 ermöglichte. [...] Genau dieser Steuerknüppel steht heute [2003] wieder in den Läden.“⁴⁴⁸ An dieser Stelle sei auf die Emulation von Software verwiesen, die neben dem Aufrufen von Anwendungen auch das Starten von Spielen aus inkompatiblen Betriebssystemen erlaubt. Sie ahmen Aufbau und Funktionen nach, im Idealfall sogar vollständig, im Regelfall aber nicht hundertprozentig, so dass bestimmte Eigenschaften des Originals nicht zur Verfügung stehen.⁴⁴⁹ Die Software „Real-PC“ oder „Virtual PC“ emuliert auf den Macintosh-Computern einen PC mit der Windows-Oberfläche, allerdings mit Performanceeinbußen gegenüber der echten Hardware. Mit der „DOSBox“⁴⁵⁰ lassen sich einige alte Spiele, für MS-DOS konzipiert, auch unter der Windows XP-Oberfläche oder Linux ausführen. Die „DOSBox“ simuliert einen vollständigen 386er PC mit Sound und Grafik. Für die Emulation wird ein mit mindestens 1.7 GHz getakteter Prozessor empfohlen.

Die Welt der Spiele lässt sich neben den vielschichtigen Facetten der Genres in die Form der Offline-Spiele gliedern, die mit dem Ausbau der Netzwerke zudem mit den Online-Spielen ergänzt wurden. Zu den ersten grafischen Onlinespielen gehörte das von Morningstar und Farmer entwickelte „Habitat“ (1985).⁴⁵¹ In Anlehnung an das phantastische Rollenspiel „Dungeons & Dragons“ Ende der 1970er Jahre spricht man von MUDs, Multi-User Domains oder Multi-User Dungeons als den virtuellen Räumen, in denen Online-Spieler navigieren, kommunizieren und konstruieren können, vermerkt Sherry Turkle. Mit der Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeit entsteht für den Spieler die Empfindung, er sei integraler Bestandteil des virtuellen Raumes.⁴⁵² „Wie der Macintosh-Desktop vermitteln auch Videospiele den meisten Spielern Vorstel-

⁴⁴⁸ 80er-Jahre Konsole. *Wiederssehen macht Freude*. In: *Computerbild-Spiele*. 6/2003, S. 12.

⁴⁴⁹ Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 312 f.

⁴⁵⁰ Vgl. im Internet: <http://dosbox.sourceforge.net>.

⁴⁵¹ Vgl. LISCHKA: *Spielplatz Computer* (wie Anm. 8), S. 154.

⁴⁵² Vgl. TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 12.

lungen von einer Welt, die man nicht analysiert, sondern bewohnt.“⁴⁵³ Der Spieler wird also zunehmend in das Spielkonzept eingebunden. Als Protagonist steuert er die Variablen der Spielentwickler und erfährt das Gefühl gesteigerter Immersion.

Anfang der 1980er Jahre kam als technische Neuerung in der Spielsteuerung der Trackball auf, der auch heute noch gelegentlich bei öffentlichen Präsentationssystemen wie Info-Kiosken eingesetzt wird. Die Cursorposition wurde hier nicht durch das Verschieben einer Maus gesteuert, sondern durch das Rollen einer Kugel, was bei einfachen Spielkonzepten wie „Centipede“ schnelle Reaktionen ermöglichte.⁴⁵⁴ Das Spiel „Maniac-Mansion“ zeichnete sich 1987 durch eine revolutionäre Benutzeroberfläche mit Interaktion von Objekten aus, so Mertens / Meißner.⁴⁵⁵ Mit den heutigen nahezu fotorealistischen Bildern in PC-Computerspielen kann dieses damals als revolutionär eingestufte Spiel freilich nicht mehr mithalten, allerdings wirken aktuelle Mobile Games auf dem Handy mit ihren kleinen Displays auf Grund geringer Auflösung qualitativ nicht viel besser.

Die technische Weiterentwicklung ließ das Konzept des „Adventure“, ein sich bis heute erhaltenes und beliebtes Genre des Computerspiels, zur Grundstruktur des Computerspiels überhaupt werden. „Zuerst wurden den Texten einfache Bilder beigegeben, die mehr oder weniger illustrierten, was man auch lesen konnte. Dann begannen kleine Animationen den Text zu ergänzen, etwa in dem enorm erfolgreichen Spiel ‚Monkey Island‘, wo man sich mit einer Figur in Bildern bewegen konnte, gleichzeitig aber auch Text eingeben musste. Schließlich wurde das Konzept ‚Adventure‘ vollständig vom Text befreit und ging in Genres wie dem Ego-Shooter auf. Je perfekter der Eindruck von Wirklichkeit mit der Technik erzeugt werden konnte, desto weniger war man auf Hilfsmittel wie Sprache angewiesen.“⁴⁵⁶ Zu einem sehr erfolgreichen Text-Abenteuer zählte das Spiel „Zork“ und seine Fortsetzungen. Das Spiel vermittelte die Möglichkeit, mit dem Computer zu kommunizieren.⁴⁵⁷ Das Spiel „Doom“ von id-

⁴⁵³ EBD., S. 106.

⁴⁵⁴ Vgl. MERTENS / MEISSNER: *Das goldene Zeitalter* (wie Anm. 367), S. 69.

⁴⁵⁵ Vgl. DIES: *Über den Wolken. Flight Simulator, Sim City, 1988/1989*. EBD., S. 153 f.

⁴⁵⁶ MERTENS / MEISSNER: *You are in a dark narrow passageway. Zork 1980*. EBD., S. 105 f.

⁴⁵⁷ EBD., S. 100.

Software setzte 1993 neue Maßstäbe in Design und Konzeption. „Doom“ zählt im Rückblick zu einem der erfolgreichsten 3D-Shooter. Frühere Spiele, ich zähle sie zur ersten Generation, waren gekennzeichnet von flächigem, zweidimensionalem Design, reduzierter Farbigkeit und, falls überhaupt vorhanden, einfachster Oberflächen-Textur. Mit „Doom“ beginnt die Simulation dreidimensionaler Welten, die ich einer zweiten Spiel-Generation zuordne. Im Spiel „Doom“ kämpft der Spieler mit verschiedenen Waffen in realistisch wirkenden Umgebungen gegen Zombie-Soldaten, feuerspeiende Monster und Dämonen. „Doom, so hieß diese Schreckensvision, brach am 10. Dezember 1993 über uns herein und veränderte das Gesicht von Computerspielen für immer. [...] Die perfekte optische und akustische Simulation einer Extremsituation überzeugte unsere Körper davon, dass sie über ihre Grenzen gehen mussten. Verantwortlich für diesen überwältigenden Eindruck war etwas, was man ‚Game Engine‘ nennt und was seitdem zu einem Fetisch in den Rezensionen von Computerspielen geworden ist“⁴⁵⁸. Die Faszination dieses Spiels begründet Peter Schwarz vom ZKM Karlsruhe zudem mit der perfekt realisierten Kamera, die im Spieler das Gefühl auslöst, „sich in einer virtuellen Welt zu bewegen.“⁴⁵⁹ Meines Erachtens löst gerade das Gefühl, Bestandteil der simulierten Welt zu sein, die besondere Faszination und den Erfolg der Computerspiele aus, versetzt das Spiel in eine Konkurrenzsituation zum Bildmedium Film.

1993 erschien das von Rand und Robyn Miller gestaltete, weltweit über 5,5 Millionen Mal verkaufte Rätsel-Abenteuer „Myst“, eines der ersten Spiele, die bereits auf CD-ROM vertrieben wurden. „Die Grafik war neu, sie trug das Spiel, sie war das Spiel. In den Bildern waren die Rätsel und die Lösungen verborgen, man musste buchstäblich in sie hineingreifen, um sie herauszuholen. [...] Es hat völlig neue Maßstäbe für die Ästhetik von Computerspielen gesetzt.“⁴⁶⁰ Das er-

⁴⁵⁸ MERTENS / MEISSNER: *Der Schlaf der Vernunft gebiert Ungeheuer. Doom, 1993*. EBD., S. 162. Doom (engl.) = Schicksal, Verhängnis. Doomsday (engl.) = Jüngstes Gericht.

⁴⁵⁹ SCHWARZ: *Medien – Kunst – Geschichte* (wie Anm. 55), S. 51.

⁴⁶⁰ MERTENS / MEISSNER: *Alte Bekannte* (wie Anm. 83), S. 172 f. Dieses Spiel kennzeichnet sich mit einem hohen Wirkungsgrad an gefühlvoll eingesetzten Texturen und Lichtstimmungen, die den Spieler zum Eintauchen in die Geschichte einlädt, kommentiert Prof. Jenkins zu „Myst“. Zu den Aufgaben der Spiel-Designer gehört die Entwicklung narrativer Elemente mit maximaler Intensität und der Ausprägung einer Ästhetik mit einer unverkennbaren Aura. Auch Ernest W. Adams (Game Consultant) betont, dass Computerspiele eine eigene Ästhetik

folgreiche Konzept hat sich, begleitet von visuellen und technologieimmanenten Steigerungen wie der freien 360°-Drehung, über „Myst: Riven“ (1997), „Myst: Exile“ (2001) zu dem aktuellen „Myst: Uru“ (2003) entwickelt. Mit seinen Fortsetzungen versorgt das Spiel eine Spielergruppe, die gerne Rätsel löst. Es ist anzumerken, dass der innovative Erfolg des ersten Teils (Maßstab für eine neue Ästhetik) im Wirkungsfeld der Computerspiele mit den Sequels sich kaum fortsetzen konnte.

Ein weiterer Meilenstein in der Geschichte der Computerspiele wurde 1995 mit der erfolgreichen Serie „Tomb Raider“ (Eidos) gesetzt, das bis zum fünften Teil weltweit über 24 Millionen Mal verkauft wurde und die Spielfigur der „Lara Croft“ populär machte.⁴⁶¹ Der signifikante Erfolg dieses Computerspiels führte dazu, dass sogar zwei Kinofilme realisiert wurden. 1998 brachte Epic Megagames das Spiel „Unreal“ heraus. Mit so genannten Level-Editoren konnten die Spieler ihre eigenen Spiel-Level (virtuelle Umgebungen) erzeugen und mitgelieferte Texturen und Sounds verarbeiten oder neue Daten wie DXF Formate aus anderen 3D-Programmen importieren.⁴⁶² Die bis heute anhaltende Entwicklung des Computerspiels zeigt keine grundlegenden Änderungen in der Visualisierung und Konzeption der Spiele, obschon sich Detaildarstellungen und Steuerungsmöglichkeiten weiter verfeinern.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Weg vom 2D- zum 3D-Design eine immer perfekter werdende Simulation ermöglicht. Aus meiner Sicht zählt der anwachsende Grad des Realismus auch zu der Grundbedingung, den Spieler in gesteigerte Grenzsituationen mit dem narrativen und performativen Konzept des Computerspiels zu versetzen. Die konstatierten Steigerungen ergeben für das Unterhaltungsmedium die Öffnung eines Tores in das Terrain der terra incognita. Es muss hier zudem festgehalten werden, dass der Gebrauch des Begriffs „Realismus“ für die Ästhetik im Computerspiel einen ambivalenten

haben sollen. Ausschlaggebend ist nicht die Computerleistung und die Grafik, sondern vor allem die Idee. Der Spielentwickler Peter Molyneux (Black & White) verweist im Ausblick auf die Entwicklung von Spielen besonders auf neue Konzepte des Interfaces, die für ihn vorrangig vor Grafik und Geschwindigkeit stehen. Vgl. Games Odyssey (wie Anm. 14).

⁴⁶¹ EBD., S. 156.

⁴⁶² DXF (engl.) = Data Exchange Format; Austauschformat von Bilddaten innerhalb verschiedener Programme, besonders für den Import in 3D-Software (CAD).

Status besitzt. Zwar tendieren viele Spielszenen danach, visuelle und auch inhaltliche Authentizität zu vermitteln. Allerdings verführt der Verismus zugleich dazu, Fiktionen als real anzusehen.

6.2 Zur Ästhetik des digitalen Bildes am Beispiel des Computerspiels

Kaum ein Medium entwickelt sich so drastisch wie das Computerspiel. Kreativpotentiale der Entwickler und Designer entzünden sich an der permanenten Leistungssteigerung der Hardware (Moore'sches Gesetz) und entfachen die Visualisierung von intensiven Erzähl- und Unterhaltungskonzepten, die darauf abzielen, den zugleich anwachsenden Erwartungen der Spieler gerecht zu werden. In der Anfangsphase war die Grafik einfach und stilisiert, das digitale Bild reift aber zu einem hoch detaillierten, nahezu fotorealistischen Bild an. Diese bedeutsame Entwicklung ist bisher kaum untersucht worden, obschon die Schar der Spieler und die Verbreitung des Spiels insbesondere durch die Nutzung des Internets (Netzwerkspiel) deutlich zunehmen und digitale Bilder aus unterschiedlichsten Simulationswelten geradezu in einer Flutwelle auf die Displays gezaubert werden. Grund für die Vernachlässigung mag die Flüchtigkeit der Spiele sein, die sich durch permanente Neuerscheinungen mit neuen Wirkungspotentialen nur für eine vergleichsweise kurze Zeit behaupten können. Ein Bestsellerstatus wie mit dem Buch lässt sich unberührt von einem möglichen Kultstatus mit dem Computerspiel wohl kaum zuweisen. Denn welcher Spieler würde mit großem Interesse den Spielklassiker *Doom 1* aus dem Jahre 1993 mit der aus heutiger Sicht sehr einfachen Grafik und Spielperformance erwerben wollen?

Will man die Entwicklung der Spielgrafik skizzieren, so ließe sich vereinfacht formuliert die Entwicklung von schwarz-weißer zu farbiger und von flächiger zu dreidimensionaler Grafik festhalten. Insgesamt wachsen Detailgrad, Präzision, natürliche Simulation und der artifizielle Bildgestaltungsgrad an. „Höchstes grafisches Niveau ist inzwischen auf dem Computerspiele-Markt ein Muss, um zu bestehen“⁴⁶³, deklariert Jule Scherer. Einfache isometrische Grund-

⁴⁶³ JULE SCHERER: *Game-Design in der Praxis*. In: digital production. 2/2003, S. 76-81, besonders S. 76.

formen entwickeln sich zu komplexen, stereometrischen oder organisch geformten räumlichen Bildelementen. Stilisierte Figuren reifen zu Spielfiguren mit Persönlichkeit heran (Lara Croft, Indiana Jones) oder simulieren Maschinen-Mensch-Wesen – die Cyborgs (Robocop, Terminator). Landschaftsdetails verbessern sich von reduzierten Formen und Farbigkeiten zu immer perfekter anmutenden virtuellen Landschaften mit einer anwachsenden Vielfalt an Pflanzen, morphologischen (Ebene, Gebirge, Steppe usw.) und atmosphärischen (Regen, Schnee, Wolken, Wind, Tag/Nacht) Eindrücken. Zugleich wächst die Qualität der Simulation physikalischen Verhaltens. Wasser wird zunehmend naturgetreu dargestellt (bewegte Oberfläche, Transparenz, Farbigkeit), realistisch anmutende Feuer und Flammen vermitteln dramatische Spielmomente, Explosionen zersprengen Gebäude, Objekte lassen sich zum Teil bewegen, verschieben, rollen. Im Spiel „Splinter Cell“ lassen sich vom Spieler Objekte wie Glasflaschen von Tischen aufnehmen. Wenn die Flaschen auf den Boden fallen, zerbrechen sie in viele Einzelteile. Innovation verspricht das Spiel „Half-Life 2“ mit ihrer neuen Physik-Engine und der Gravity-Gun, mit der Objekte herangezogen und fortgeschleudert werden können.

Die Visualisierung kennt nahezu kaum noch Grenzen, vergangene, gegenwärtige oder visionäre Zukunftswelten lassen sich mit den facettenreichen Computerspiel-Welten gestalten. Die Beschaffenheit simulierter Räume setzt Akzente: „Jedes Computerspiel ereignet sich in einer eigenen Welt, in einem physikalischen, intellektuellen, emotionalen, ökonomischen und ethischen Raum.“⁴⁶⁴ Nahezu alles lässt sich virtualisieren. Die Entwicklung der Spiele orientiert sich zwar grundsätzlich vor allem an neuen Möglichkeiten der Hard- und Software, allerdings schränken zuweilen der Etat, personelle Ressourcen und mangelnder Ideenreichtum eine lineare Qualitätsoptimierung ein. Vergangene Erfolge werden von Innovationen verdrängt. Dobrovka beschreibt den Wandel am Beispiel von „Doom“. In der Beurteilung wurde das Spiel 1993 wegen seiner Mega-Grafik hervorgehoben, 1995 war es nur noch solide, 1996 gar lieblos.⁴⁶⁵

⁴⁶⁴ Vgl. ERNEST W. ADAMS : *Mi filosofía del diseño. Los juegos de ordenador se diseñan para hacer realidad los sueños*. Im Internet : <http://www.fanerem.com/textos/games.htm>. „Todo juego de ordenador ocurre en un mundo, en un espacio físico, en un espacio intelectual, emocional, económico y ético.“ (Übersetzung aus dem Spanischen – A.K.).

⁴⁶⁵ Vgl. DOBROVKA u.a. (Hrsg.): *Computerspiele* (wie Anm. 82), S. 112.

Innovative Konzepte eilen ihrer Zeit voraus, Schnellschüsse hinken aktuellen Erwartungen hinterher. Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Entwickler bemühen, den hohen Anforderungen ihrer Zielgruppe gerecht zu werden. Dazu gehört neben der Berücksichtigung erfolgreicher Strukturen zugleich das Ausloten neuer Potentiale für das Computerspiel.

Der Ascaron⁴⁶⁶-Geschäftsführer Holger Flöttmann (GameStar 1/2003) vermittelt einen Überblick über die Produktionskosten für ein mittelgroßes Computerspielprojekt mit 15 Mitarbeitern (Designer, Programmierer, Grafiker):

- Durchschnittliches Angestelltengehalt 2.500 € x 15 = 37.500 €
- Sozialleistungen 7.500 €
- Infrastruktur 30.000 €
- Monatlicher Aufwand 75.000 €
- Bei 18 Monaten (75.000 x 18) = 1.350.000 €

„Erst bei rund 150.000 verkauften Spielen erreicht der Entwickler die Gewinnzone“⁴⁶⁷, so Flöttmann. Neben kompletten Neuentwicklungen werden für besonders erfolgreiche Spiele Fortsetzungen oder Add-Ons mit neuen Spiel-Leveln, Spielmissionen, Spielfiguren und Fahrzeugen auf dem Markt angeboten, die oftmals auch visuelle und technische Verbesserungen (Bugfixes) beinhalten. Beispiele sind hier die vielen allerdings gegenüber den Anfängen weniger spektakulären *Tomb Raider* Ausgaben oder das Spiel *Final Fantasy* mit seiner XI. Fortsetzung (2004).

⁴⁶⁶ Die Firma Ascaron hat die beiden erfolgreichen Spiele „Patrizier 2“ und „Anstoß“ herausgegeben.

⁴⁶⁷ Vgl. HEIKO KLINGE: *Branche in der Krise. Kampf ums Überleben*. In: GameStar. 1/2003, S. 56-59, hier S. 56.

6.3.1 Bildästhetische Kategorie I: Der erste Spielscreen

In der bildästhetischen Untersuchung orientiere ich mich an der Chronologie der Bildsichtbarkeit im Computerspiel. Jeder Kategorie werden sechs Bildbeispiele zugeordnet. Zuerst vergleiche ich den ersten Spielscreen nach dem Aufrufen der Spiele.exe, gefolgt vom oftmals separat gestalteten Option-Screen, der wichtige Konfigurationen und Schaltvorgänge für das beginnende Spiel beinhaltet. Anschließend soll am Beispiel des Genres „Rennspiel“ – mit der Cockpit- und Außensicht – Aufschluss über die Grafikentwicklung gegeben werden. Weitere Beispiele verweisen auf grundlegende Entwicklungstendenzen ohne genrespezifische Eingrenzung. Dazu zählen die Screenshots von Innen-, Außenräumen und von Spielfiguren, die wesentliche visuelle Komponenten des Computerspiels im Wandel der Bildästhetik aufzeigen. Die folgenden Untersuchungen sollen die These erhärten, dass sich digitale Bildwelten an natürlichen Vorbildern orientieren, bei aktuellen Computerspielen nahezu fotorealistische Qualität erreichen und nach einer immer perfekter werdenden Simulation trachten.

Nach dem Starten der Spiele.exe werden zumeist Intro-Animationen gezeigt, bevor der erste interaktive Spielscreen erscheint. Dort angekommen, lassen sich ein Spielstand laden, eine Konfiguration oder sonstige Einstellungen vornehmen. Die Schalt-, Navigations- oder Menükonzepte unterscheiden sich von Spiel zu Spiel visuell und konzeptionell erheblich, wie die Abbildungen⁴⁶⁸ und kommentierten Menü-Funktionen verdeutlichen (vgl. Abb. 15-20). Es sind Textinformationen, gelegentlich auch Icons oder Icon-, Bild- oder Textkombinationen anzutreffen, die vor einem meist farbigen Hintergrund arrangiert sind. Frühe Beispiele sind mit einfachen Grafiken gestaltet, die damalige Hardware begrenzte die Farbpalette zum Teil auf 256 Farben (oder weniger) gegenüber den 16,7 Millionen Farben der heutigen 32-Bit-Farbpalette. Auch war die Bildschirmauflösung früherer Spiele zum Teil nur bis auf 640 x 480 Pixel maximal einzurichten. Der Screenshot zu „Zork“ (1) hat eine Auflösung von 512 x 400 Pixel. Das Spiel „Star Wars Jedi Knight Outcast“ (5) erlaubt dagegen bereits einen Grafikmodus von 2048 x 1536 Pixel. Die Wirkung der ersten Spielscreens, die den Spieler

⁴⁶⁸ Die in den verkleinerten Abbildungen unleserlichen Funktionen werden jeweils nominell den Positionen 1-6 gemäß hinzugefügt; dies gilt zugleich auch für Abb. 21-26.

visuell auf das Spiel einstimmen, ist abhängig vom Ideenreichtum der Entwickler, nicht zwingend von der aktuellen Hardware und Bildauflösung. Fast ausschließlich werden für den ersten Spielscreen statische Bildmotive eingesetzt, von Rollover-Effekten einiger interaktiver Menüs abgesehen. Der erste Spielscreen bei „Zork“ (1) enthält nur wenige grafische Details. Auffällig ist eine verdeckte Sonnenscheibe in der Screen Mitte und einige dieser Grafik zugeordneten Buttons mit den Möglichkeiten zur Wiederherstellung (Laden), dem Starten eines neuen Spiels und dem Beenden. Vor einem dunklen Hintergrund taucht kaum wahrnehmbar am oberen Bildrand eine Menüleiste auf, in der sich die Funktionalität der unterhalb der Korona stehenden Buttons wiederholt, allerdings kommt hier noch die Funktion „Einstellen“ hinzu, mit der sich Basiskonfigurationen einstellen lassen. Zwei Jahre später erscheint mit „Need For Speed III“ (2) ein Spiel, das besonders Lichtreflexionen von Fahrzeugen darstellen kann. Das metallische Logo mag hier auf die grafische Qualität im Gameplay bereits hinweisen. Gegenüber dem ersten Beispiel differenziert sich das Aussehen der Buttons mit ihren im Farbton changierenden Reflexionen und Schattenakzenten sowie der screenfüllenden Hintergrundgrafik. Im Beispiel (3) dienen Textgrafiken als Schalter, die über einer Fotocollage angebracht sind. Über einer Stadtlandschaft steigt eine einmotorige Maschine empor. Der Screen ist in einem Sepiabraun gehalten, der auf die historische Note der Spielgeschichte verweist, die in den Luftschlachten des zweiten Weltkrieges angesiedelt ist. Raumgreifend zeigt sich das Screenmotiv bei (4) mit dem Blick auf einen mit vielen Accessoires ausgestatteten Kinderschreibtisch. Es handelt sich dabei nicht um ein Fotomotiv, sondern um eine computergenerierte dreidimensionale Szene. Die interaktiven Buttons sind in Form kleiner an den Objekten gehefteten gelben Notizzetteln angebracht. Im Screen (5) dominieren Textinformationen. Grafische Elemente sind das animierte Schwert der Jedi-Ritter in der linken Bildzone sowie das Star Wars Logo. Der Standard-Cursor ist hier durch ein kleines Schwert ersetzt. Dezent Animationseffekte präsentiert der erste Screen bei „Freelancer“ (6) mit einem langsam über die Funktionsbuttons streichenden Balken sowie einiger in der Hintergrundgrafik bewegendem Objekte wie rotierende Raumplattformen, Raumschiffe oder dynamische Lichteffekte. Zudem wechselt das Hintergrundmotiv beim Erreichen neuer Spiellevel.

COMPUTERSPIELE: DER ERSTE SPIELSCREEN

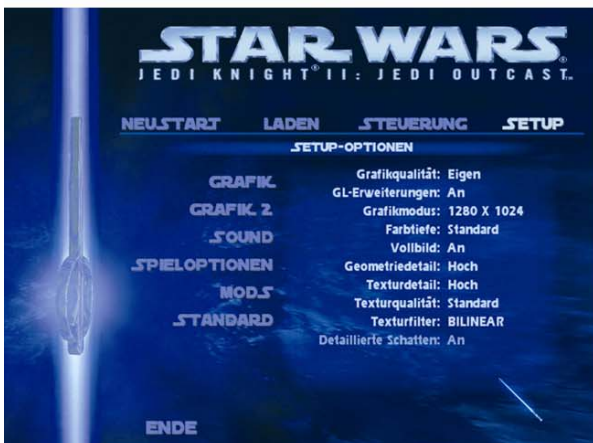


Abb. 15-20. Bildästhetische Kategorie I: Der erste Spielscreen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass einfache, meist flächige Computergrafik von raumgreifenden Grafikmotiven wie Fotomontagen oder computergenerierten Szenen abgelöst werden.

15. Zork Nemesis (1996). Menü-Funktionen: Wiederherstellen, Neues Spiel, Beenden, (oberes Menü) Einstellen.
16. Need For Speed III (1998). Menü-Funktionen: Spielen, De-Installieren, Neu-Installieren, Readme, Über EA [Electronic Arts], Techn. Kundendienst, Beenden.
17. Combat Flight Simulator (1998). Menü-Funktionen: Trainingsflug, Gefechtsübung, Einzeleinsätze, Kampagne, Multiplayer, Trainingseinsätze; Einstellungen, Hilfe, Beenden.
18. Airfix Dogfighter (2000). Menü-Funktionen: Pilotenliste, Haus Editor, Mitarbeiter, Kampagne, Malzimmer, Mutiplayer, Optionen, Abmelden.
19. Star Wars Jedi Knight Outcast (2002). Menü-Funktionen: Neustart, Laden, Steuerung, Setup.
20. Microsoft Freelancer (2003). Menü-Funktionen: Neues Spiel, Spiel Laden, Multiplayer, Optionen, Beenden.

6.3.2 Bildästhetische Kategorie II: Option-Screens

Das Spiel-Menü des ersten Spielscreens, sofern es nicht bereits alle Einstellungen ermöglicht, besitzt oftmals einen eigenständigen Menü-Unterpunkt, der Konfigurationen erlaubt. In deutschsprachigen Spielen wird dieser Unterpunkt mit „Einstellungen“ oder „Optionen“ bezeichnet, hier „Option-Screen“ genannt.

Der Bildvergleich (vgl. Abb. 21-26) zeigt in der zeitlichen Entwicklung der Grafik zwar sich verbessernde Farbpaletten sowie eine Verfeinerung von Licht- und Schatteneffekten, allerdings kann eine gute Designidee auch mit neuen Interfaces konkurrieren. Nicht alles was neu ist, ist besser. Eine lineare Entwicklung ist hier nicht zu konstatieren. Sicherlich werden reine Textdaten (1) oder einfachste eckige Menüfelder, wie bei „Eye of the Beholder“ (2) heutigen Erwartungen auf ein attraktives Menüdesign mit interaktiven, individuell entwickelten Menüfeldern nicht mehr gerecht. Dagegen sind die im Look eines technischen Gerätes integrierten Menü-Icons (3) – sicherlich eine Anspielung auf die Esper-Maschine im Kinofilm Blade Runner – oder die interaktiven Schiebbal-

ken bei „Need For Speed III“ (4) mit abgerundeten Ecken und einem Farbverlauf grafisch und zudem im Grad der interaktiven Performance differenzierter ausgestattet. Dazu gehören Soundeffekte, im Hintergrund ablaufende Animationen und animierte Buttons, die mit Licht-, Farb- und Bewegungseffekten Akzente vermitteln. Das Screendesign von „Deep Space Nine“ (5) ist auf den Look der Displays in der TV-Serie abgestimmt. Klickt man auf den Button „Optionen“, so öffnet sich – begleitet von charakteristischen Soundeffekten aus der Serie – ein einzelnes verschiebbares Fenster mit seinen diversen Unterfunktionen. Der Bildhintergrund zeigt Motive aus dem Weltraum, die sich durch Rotationsbewegung der virtuellen Kamera verändern. Besonders umfangreich sind Konfigurationsmöglichkeiten beim Flugsimulator „Crimson Skies“ (6). Man kann dort beispielsweise den Bau eines eigenen Flugzeugs mit der Auswahl des Flugwerks, Motors, der Panzerung, Geschütze, Aufhängung und die Definition der Lackierung bestimmen. Im aufgeschlagenen Pilotenbuch findet sich ein Briefing der jeweiligen Mission; zugleich lässt sich hier der Einsatz mit dem Einsatzort, Begleitfliegern und Gegneranzahl konfigurieren. Der Klick auf die Schaltfläche „Bewaffnung“ führt zu einem weiteren Screen. Vor dem Start der eigentlichen Mission gibt ein kommentiertes Briefing mit einer geografischen Karte und der Lage der taktischen Ziele Auskunft über die jeweiligen Anforderungen.

Zu häufigen Konfigurationsmodi der Option-Screens zählen beispielsweise:

- Spielerkonfiguration (Profil, Wahl des Charakter); im Spiel „Aliens versus Predator“ können sie in die Rolle des Aliens, eines Predators oder eines Marine-Soldaten schlüpfen; vorprogrammiert sind neben dem Look die jeweiligen besonderen Eigenschaften des Charakters; mit dem Profil werden auch zugleich die Speicherstände assoziiert;
- Grafikkonfiguration; dazu zählt beispielsweise die Auswahl des Anzeigentreibers der Grafikkarte, die Definition der gewünschten Bit-Tiefe (Texturqualität) und der Bildschirmauflösung; auch ist die Regelung des Bildkontrastes und der Helligkeit oftmals möglich;
- Audiokonfiguration (Sound, Musik); neben dem korrekten Treiber der Hardware lässt sich die Soundqualität (Bit), Frequenz (Hz), Lautstärke

sowie das jeweilige Ausgabegerät (Kopfhörer, Lautsprechersysteme) steuern;

- Steuergeräte-Konfiguration (Tastatur/Maus, Joystick, Lenkrad, Game-Pad);
- Tastatenkonfiguration (Vorgabe/individuell); da jeder Computer mit einer Tastatur ausgestattet ist, haben sich einige Standard-Tastaturbefehle ergeben; für die Vorwärtsbewegung wird die Taste W, für Rückbewegungen die Taste S, für Linksbewegungen die Taste A und für Rechtsbewegung die Taste D häufig vorgegeben; sie liegen links in der Tastatur dicht beisammen, so dass für die gleichzeitigen Aktionen mit der Maus, wenn man von rechtshändigen Benutzern ausgeht, entsprechende Freiräume bestehen; alle Tastenbelegungen lassen sich freilich eigenen Wünschen gemäß anpassen;
- Schwierigkeitsgrad; konventionell sind meist die Optionen „leicht“, „mittel“ und „schwer“.

COMPUTERSPIELE: OPTION-SCREENS

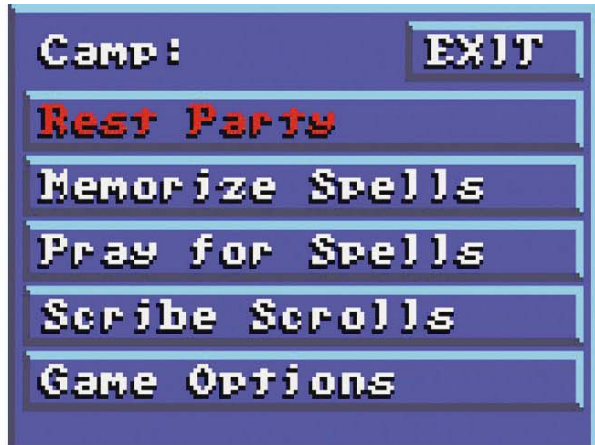


Abb. 21-26. Bildästhetische Kategorie II: Option-Screens.

21. Marble Madness (1984; Atari). Menü-Funktionen: Troublemakers (Punkteliste), Player 1 Start, Credits.
22. Eye of the Beholder (1993). Menü-Funktionen: Exit, Rest Party, Memorize Spells, Pray for Spells, Scribe Scrolls, Game Options.
23. Blade Runner (1997). Menü-Funktionen: Optionen, Hilfe, Laden, Speichern, Beenden (Icons).
24. Need For Speed III (1998). Menü-Funktionen (Audio-Konfiguration): Soundeffekte, Motoren-Lautstärke, Lautstärke Sprache, Audio-Modus, Musik-Titel, Menü-Titel; O.K., Abbrechen, Rennen, Mitwirkende, Spiel beenden.
25. Star Trek Deep Space Nine: The Fallen (2000). Menü-Funktionen: Spiel, Grafik, Sound, Steuerung, Eingabe.
26. Crimson Skies (2000). Menü-Funktionen: Inhalt (Missions-Auswahl), Geschichte anzeigen (Textinfo). Pilotenkonfiguration: Pilot (Auswahl Flugzeugtyp), Rottenflieger (Anzahl, Flugzeugtyp), Mission, Umgebung, Gegner (Stärke, Anzahl, Flugzeugtyp); Bewaffnung, Mission fliegen; eigenes Flugzeug bauen, Sofort-Action verlassen.

6.3.3 Genre Rennspiel I: Cockpitperspektive

Bei der Durchsicht meiner Quellmaterialien kam umgehend die Frage auf, nach welchen Kriterien sich Spiele vergleichen lassen und welche Spiele in einer Auswahl untersucht werden sollen. Eine Selektion nach Genres führte grundsätzlich zu der Schwierigkeit, vergleichbare und für die Ästhetikentwicklung aussagekräftige Bildbeispiele in der räumlich umfassenden und von vielen Objektdetails gekennzeichneten simulierten Spielwelt zu ermitteln. Schließlich bot es sich an, das Rennspiel als Beispiel heranzuziehen, da hier, von den Fahrzeugbewegungen abgesehen, ein fixer Kamerastandort entweder mit Blick aus der Cockpitperspektive (Konstante: Blick über das Lenkrad) oder mit einer Außenansicht des Fahrzeugs (Konstante: Blick auf das Fahrzeug) gegeben war.

Bei allen Beispielen (vgl. Abb. 27-32) wird der Eindruck erweckt, der Spieler befände sich in der Position des Wagenlenkers. Zu den prägnanten Elementen der Cockpitsicht zählen das im Bildausschnitt angeschnittene Lenkrad mit den dahinter liegenden Armaturen sowie dem Blick aus der Windschutzscheibe und vorbei an den Seitenholmen der Karosserie auf die Fahrumgebung. In den Rennspielen 1, 2 und 4 ist zudem ein Rückspiegel vorhanden, der im Gameplay

die Verfolger anzeigt. Besonders bei (3) sind zusätzlich die Informationen des HUD im oberen Bildrand angezeigt. Sie geben Aufschluss auf die Position des Fahrers, der absolvierten Fahrrunde, über Geschwindigkeit, den aktuell verwendeten Gang und die absolvierte Fahrdauer. Optional lassen sich diese Zusätze oftmals auch abschalten, so dass der reine Cockpitblick gegeben ist, wie dies der Screen (4) zeigt. Während die ersten beiden Screens noch eine stark vereinfachte zum Teil grobpixelige Grafik mit wenig Farbabstufungen zeigen, so wird mit „Have a nice day“ (3) schon ein deutlicher Sprung der Bilddetails deutlich. Allerdings sind die Farbtöne zum Teil recht „bunt“, dies schmälert den Realitätsgehalt. Die treppenförmigen Lichtkegel und Kantenelemente wie der Übergang von Asphalt zum rasenbegrüntem Wegrand bei Screen (2) führen hier zu einer optimierten Kantenglättung und detailfreudiger Texturen. Die Asphaltdecke ist nicht monochrom koloriert sondern hat eine gekörnte, von leichten Unregelmäßigkeiten geprägte Oberfläche. Die Straßenmarkierungen wie Mittelstreifen und Randbegrenzung sind sogar zweifarbig dargestellt. Die aufgelockerte Lichtwirkung zeigt sich auf der Hügellandschaft im Bildhintergrund, wo deutliche Schattenflecken auf eine Tageslichtsituation verweisen, die neben dem direkten Sonnenlicht auch die Anwesenheit von Wolken verraten. Stilisierte Häuserformen bei (2) gestalten sich hier schon feingliedriger. Man kann Fensterläden und Dachziegel erkennen, während bei „Test Drive 3“ nur der Hauskörper mit Dach und einer dunklen Öffnung, die das Fenster darstellt, zu erkennen ist. Zugleich fällt auch für das Innenleben des Cockpits die verbesserte Kantenglättung auf, man achte beispielsweise auf die Nadel des Geschwindigkeits- und Drehzahlmessers oder auf die Bezifferung des Tachometers. Screen (4) zeigt eine Nachtfahrtstrecke. Obwohl es aktueller ist als (3), ist die Kantenglättung des polygonal gebrochenen Lenkrads wenig glaubhaft umgesetzt. Dafür verbessern sich Details der virtuellen Umgebung. Hausfassaden zeigen keine reinen Flächen, sondern auch vorspringende Gesimse und Balkone, zugleich setzt die Kunstlichtbeleuchtung der Straßenlaternen punktuelle Akzente auf dem Straßenbelag und auf angrenzende Gebäude. Die letzten beiden Beispiele geben zudem Hinweise über das Bestreben, pflanzlichen Bewuchs in deutlicher Orientierung an natürlichen Vorbildern nachzustellen. Man vergleiche den üppigen Bewuchs des Waldrandes bei (5) mit dem noch wenig detailfreudigen Baum im oberen rech-

ten Bildbereich bei (4). Zudem wächst der Grad in Szene gestellter Objekte und Lichtsituationen weiter an. Flugzeuge bewegen sich am Himmel, Palmen wiegen sich im Wind, während der Mercedes Benz (6) durch mediterrane Küstenstrassen oder vorbei an futuristisch anmutender Großstadtarchitektur gelenkt wird. Die Screens sehen aus wie abfotografiert, weil sich die Computergrafik der Auflösung und Ästhetik des Fotos deutlich annähert.

Zum Bildvergleich lässt sich Folgendes zusammenfassen: In der zeitlichen Entwicklung kommt es zu einer deutlichen Verbesserung der Simulation von Fahrzeug- und Umgebungsdetails. Flächige Grafik wird von dreidimensionaler Grafik abgelöst. Der monochrome Himmel in frühen Beispielen gewinnt zunehmend mimetische Qualität beispielsweise durch die Verwendung eines Fotos. Oft lässt sich in neueren Spielen auswählen, ob Tag- oder Nachtfahrten simuliert werden sollen. Stilisierungen wandeln sich zu fotorealistischen Darstellungen. Zugleich ist im Gameplay eine Steigerung des Fahrgefühls und der Immersion festzuhalten, was mit den Screenshots nicht dokumentiert werden kann. Das Spiel „Need For Speed Porsche“ verfügt über ein Schadensmodell der Fahrzeuge. Die nach Kollisionen ramponierte Karosserie kann in der virtuellen Werkstatt wieder erneuert werden. Krass zeigt sich das Schadensmodell auch im Spiel „Flatout“ (Empire interactive 2004) mit im Spiel abbrechenden Motorhauben, Stoßstangen, eingedrückten Bauteilen oder qualmenden und brennenden Motorräumen. Auf den geschwinden Rallye-Strecken sind diese Blessuren nahezu unvermeidlich.

COMPUTERSPIELE: COCKPITPERSPEKTIVE

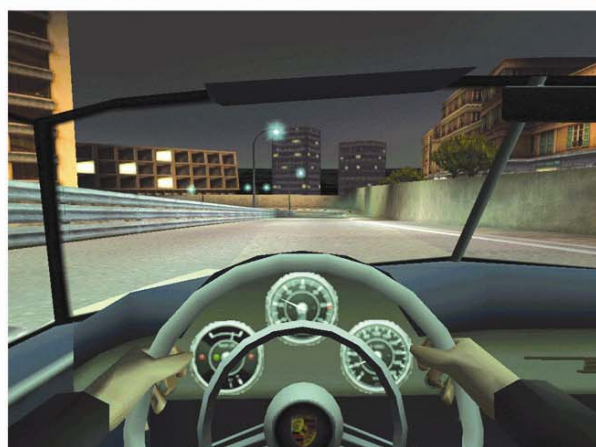


Abb. 27-32. Genre Rennspiel I: Cockpitperspektive.

27. Test Drive 1 (1987); flächige Grafik, reduzierte Farbpalette, monochromer atmosphärischer Raum, minimale Raumdifferenzierungen.
28. Test Drive 3 (1990); flächige Grafik, reduzierte Farbpalette, stufiger Verlauf im atmosphärischen Raum, gegenüber (1) intensivierte Licht-Schattengebung des Cockpits, harte Licht-Schatten-Kanten.
29. Have a nice day (1997); gesteigerte Farbpalette, dreidimensionale Umgebungskomponenten, stilisiertes Cockpit, Wolkenhimmel.
30. Need For Speed Porsche (2000); volle Farbpalette, 3D-Design, Tag- oder Nachtfahrten, Lenkrad polygonal gebrochen (Rundform nicht geglättet).
31. Rallye Championship 2002 (2002); volle Farbpalette, 3D-Design, Tag- oder Nachtfahrten, nahezu fotorealistische Umgebungs- und Fahrzeugdetails. Besonderheit: Tachometer als zusätzliche Grafik.
32. World Racing (2003); wie (5), hochwertige Cockpitdetails.

6.3.4 Genre Rennspiel II: Außen-Perspektive

In nahezu allen Fahrsimulationen lassen sich neben der Cockpitperspektive auch zwei sich in der Distanz der Kamera zum Auto variierende Außenperspektiven anzeigen. Vorteil dieser Ansichten ist das schnelle Übersehen des Verfolgerfeldes, da ein größerer Raumbereich erfasst wird, als dies über den Rückspiegel mit der Cockpitperspektive möglich wäre. Freilich entspricht diese Fahrzeugsteuerung eher einer Fernsteuerung, das authentische Fahrgefühl ist folglich als reduziert zu beschreiben; der Spielspass mag jedoch davon ungetrübt sein. Zugleich ergibt sich aus der Vogelperspektive eine visuelle Übersicht über Teile des noch bevorstehenden Streckenverlaufs sowie über die Abstände der Fahrzeuge bei Überholmanövern.

Die Bildbeispiele (vgl. Abb. 33-38) zeigen anschaulich auf, wie sich die Bilddetails der Fahrzeuge und der Außenraumelemente verändern. Während bei (1) monochrome Vektorgrafiken mit einfachen Schemen einen wenig realistischen Eindruck vermitteln – die Szene erinnert nicht zuletzt auf Grund der grellen Farben und reduzierten Details an Spielzeugautos – so bleiben auch in den Grafiken (2) und (3) noch Schwachstellen in der zwar gegenüber der Vektorgrafik mit Grauwerten gesteigerten Pixelgrafik, die ihrerseits aber kaum realistische Lichtwirkung und Texturierung zeigt; man betrachte die Brücke, die zum

Fluchtpunkt hin real genommen dunkler erscheinen müsste. Im Spiel „Pod“ (3) sind vor allem auf dem Asphalt die rechteckigen Pixelfelder deutlich zu erkennen. Es ist anzumerken, dass sich mit einer Beschleunigerkarte eine optimierte Kantenglättung für „Pod“ und andere „Voodoo-kompatible“ Spiele ergeben konnte. Der Screenshot zeigt hier das im Standard-Grafikmodus generierte Bild. Das Beispiel (4) zeigt weitere Fortschritte der Grafikentwicklung, wie es besonders an der Lichtreflexion der Fahrzeuglackierung erkenntlich ist. Im Lack sowie in der Heckscheibe reflektieren sich Umgebungsdetails. Im Gameplay bei „Need For Speed III“ wirbeln die Fahrzeuge beispielsweise Laub auf den Fahrstreifen auf, bei Kollisionen mit anderen Fahrzeugen oder Hindernissen sprühen die Funken. Besonders aufwändig sind die Fahrstreifen der Rallye-Simulation (5) gestaltet. Gerade auf Wald- und Feldwegen zeigen sich Unebenheiten wie Bodenkuppen, ausgefahrene Fahrspuren sowie diverse Materialien wie Schotterboden oder auch witterungsbedingte schneebedeckte Wegeführungen. Glaubhaft wirken hier die Lichtverhältnisse in der Dämmerung zugleich mit dem Akzent durch dunstige Witterung. Auch die Vegetation mit niedrigen Gebüschern und Bäumen als auch am Wegrand befindliche Abgrenzungen wie kleine Steinwälle oder Holzscheite sind mit hoch detaillierten Texturen gestaltet. Während bei (1) sich der Bildhintergrund mit monochromem Himmelsblau und stilisierter sägezahnartiger Bergsilhouette kennzeichnet, so erzeugt die Lichtsituation mit der auf- oder untergehenden Sonne bei (5) im Zusammenspiel mit der Bewölkung, der detailfreudigen Baumsilhouetten und der sonstigen Objekte einen wesentlich eindringlicheren Eindruck: Sie geben der Szene eine fotorealistische Anmut. Gleiches gilt für (6) mit den bis in kleinste Details nachempfundenen Autokarosserien. Neben Fahrstreifen durch Naturlandschaften und Küstenregionen – ein Rennen führt über ein Flughafengelände, wo Autos mit den Flugzeugen um die Vorherrschaft der Geschwindigkeit zu ringen scheinen – ergeben sich Durchkreuzungen postmoderner Cities mit aufwändig gestalteter Architektur. Allerdings ist für das Gameplay des ersten Teils von „World Racing“ anzumerken, dass einige berechtigte Kritiken in der Rezension des Spiels vermerkt wurden: unfair ist zum Beispiel das Fahren der K.I.-Gegner in der „Ideallinie“. Die Entwicklungsrichtung der Option-Screens und der Grafik im Gameplay verläuft insgesamt von Stilisierungen zu immer komplexer werdenden Differenzie-

rungen. Mit dem Wandel von Vektor- zu Pixelgrafien nimmt der Anteil fotografischer Elemente mit den Mappings der Objekte zu; in der Folge wächst der Grad des „Fotorealismus“ in der computergenerierten Grafik weiter an. Es ist anzumerken, dass neben der Verarbeitung fotografischer Vorlagen zugleich auch die Generierung und Simulation fotografischer Ästhetik mittels der Software umgesetzt wird. Materialeditoren erzeugen Glas-, Metall-, Holz-, Stein- oder Kunststofftexturen. Sicherlich wirken vielfach in der Produktion der Computerspiele beide Komponenten zusammen.

COMPUTERSPIELE: AUSSEN-PERSPEKTIVE



Abb. 33-38. Genre Rennspiel II: Außen-Perspektive.

33. Pole Position (1982); flächige Grafik, reduzierte Fahrzeug- und Umgebungsdetails.
34. Out Run (1989); Farbreduziertes Design, Integration von Pixelgrafiken, Fahrzeuge werfen einen Schatten.
35. Pod (1997); 3D-Grafik, gesteigerte Details; Pixeleffekte hier durch Standard-Grafik-Modus. Besonderheit: Dieses Spiel unterstützt 3D-Beschleunigerkarten, die den Pixel-Effekt glätten.
36. Need For Speed III (1998); 3D-Grafik, volle Farbpalette, verbesserte Fahrzeug- und Umgebungsdetails; unterstützt auch Beschleunigerkarten.
37. Rallye Championship 2002 (2002); 3D-Grafik, volle Farbpalette; nahezu fotografische Qualität des Fahrzeugs, der Umgebung und des Himmels (Dämmerung).
38. World Racing (2003); wie (5), intensive architektonische Details.

6.3.5 Bildästhetische Kategorie III: Innenräume

Bei der Ermittlung von Beispielen für Innenraumsituationen galt die Herausforderung, gleiche oder ähnliche Bedingungen mit einem Bildvergleich aufzuzeigen. Zur Disposition stehen im Kontext der Kunstwelten beispielsweise virtuelle privat oder virtuelle öffentlich zugängliche Innenräume, Labyrinth und Höhlengänge oder Räumlichkeiten mit und ohne Personen (Spielfiguren), um nur einige Einschachtelungsmöglichkeiten zu nennen. Zudem wird die reine Spielwelt von Zusatzinformationen (HUD) teilweise überdeckt, besonders im Genre des Ego-Shooters mit visuell prägnanten Waffen oder Werkzeugen, die sich nur selten vom Spieler ausblenden lassen und deshalb einen Vergleich mit reinen Spielscreens (ohne Waffen und Werkzeugen) erschweren. In den Beispielen (vgl. Abb. 39-44) wurden zugunsten einer homogenen Struktur Konzessionen eingegangen, dennoch lassen sich auch für die Visualisierung der Innenräume weitere Belege für die Entwicklungstendenzen der Grafik (Qualitätssteigerung) und für die Orientierung an natürlichen Vorbildern zugunsten einer immer perfekter werdenden Simulation im Computerspiel aufbringen.⁴⁶⁹

⁴⁶⁹ Neben der sich verbessernden Grafik optimieren sich die Zugangsmöglichkeiten im Spiel – wie die freie Bewegungsmöglichkeit – in den virtuellen Raumsituationen. Zu hiervon formal abweichenden Konzepten zählen filmbasierte Spiele wie „Phantasmagoria“ (1995) oder „Gabriel Knight: The beast within“ (1995) mit der Verwendung von Foto- und Filmmaterialien. Auch auf an Comics angelehnte, aber dreidimensionale Konzepte wie „XIII“ (2003) oder

Im Bildvergleich fällt im ersten Beispiel die starke Vereinfachung und Farbigkeit (7 Farben) der flächigen Grafik auf. Vor einem monochrom grünfarbenen Hintergrund sind vier waagerechte, in gleichen Abständen übereinander organisierte Balken zu sehen, die aus der Frontalperspektive gesehen stilisierte Wohngeschosse darstellen. Während die unteren drei von Außenwänden umgeben sind, scheint die obere Ebene in der Luft zu schweben. Eine Hebebühne bildet den Zugang zu den jeweiligen Ebenen, die sparsam mit Kleinmöbeln wie mit Stühlen oder einem Schreibtisch-Ensemble ausgestattet sind. Eine Figur bewegt sich auf ein Objekt zu, bei dem es sich vielleicht um einen Kühlschrank oder ein Getränkeautomat handelt. Screen (2) stellt eine Szene in einem Polizeibüro dar. Hier sind die Gegenstände wie die Drehstühle, der Schreibtisch und der Papierkorb im Gegensatz zum vorherigen Beispiel in der isometrischen Perspektive dargestellt. Die Pixelgrafik mit ihren kleinen Farbabstufungen verstärkt zudem die raumgreifende Wirkung. Während man bei (1) zur Figurenbeschreibung lediglich einfachste Aussagen machen kann, die dunkelhaarige Figur trägt eine schwarze Hose und ein armfreies Shirt, so werden bei (2) mehr Details sichtbar. Die sitzende männliche Figur trägt eine Brille. In lässiger Position sind die Beine überschlagen und aus dem Sitzen auf die Tischkante gelegt. Die Hose wirft dabei typische Falten, man blickt auf die leicht abgewetzte Schuhsohle des linken Fußes. Der Polizeibeamte trägt an seiner auf dem Oberschenkel ruhenden rechten Hand einen Ring. Das grobe Pixelraster und die weiße Konturlinie bei der sitzenden Figur vermitteln einen realitätsverfremdenden Eindruck. Im 3D-Shooter „Doom 2“ (3) wird eine im dreidimensionalen Aufbau des Raumes mit seinen unterschiedlichen Bodenniveaus und Objekten über die Texturierung der Flächen eine Objektfülle suggeriert, die als virtuelle Objekte nicht besteht. Dies wird besonders an der Visualisierung der Wand deutlich, auf die sich die gesteuerte Spielfigur, von der lediglich eine ausgestreckte Hand mit einer Pistole erkenntlich ist, hinzubewegt. Mittig im unteren Bildrand ragt die Hand der vom Spieler gesteuerten Figur hinein. Seine Hand weist über einen Kachelboden hinweg auf eine Gruppe von Monstern, die sich auf einem angehobenen Bodenniveau befinden. In der Frontalansicht blickt man dabei auf diese Wandzone, die

„Tron 2“ (2003) mit flächiger Grafik in dreidimensionalen Räumen, die sich vom üblichen Designkonzept unterscheiden, soll hier verwiesen werden.

von 3 rundförmigen, an Säulen und Kapitellen erinnernde Elemente sowie einigen grafischen Zeichen gegliedert zu sein scheint. Die Säulen sind zwar mit Licht- und Schattenwirkung gekennzeichnet, sie besitzen aber keine wirklich räumliche Ausformung. Real genommen müssten die Säulen mit ihrer Reliefenergie von der Wand hervorstehen. Blickt man auf die Zone, in der die Bodenkacheln des Vordergrundes mit der Wand zusammen stoßen, so sieht man jedoch eine lineare Kante. Die Säulen sind als flächiges Bild auf den Kubus der virtuellen Wand „gemappt“; dies erspart nicht zuletzt enorme Rechenleistungen, weicht aber von realistischen Licht-, Raum- und Objektwirkungen ab. Die Innenraumsituation bei (4) zeigt hingegen deutlich in der Fülle und in der Detailgliederung komplexer werdende 3D-Elemente. Man blickt in eine Zimmerecke hinein, die im linken Bildbereich im Anschnitt einen hölzernen Schreibtisch zeigt, auf dem sich ein Telefon, eine Blumenvase und eine kleine Schale befinden. An den Schreibtisch ist ein Stuhl heran geschoben, von dem man die aus kleinen Holzstreben bestehende Lehne erblickt. Über dem Tisch befindet sich in einem Bilderrahmen das Bild einer Naturlandschaft. Weiter zur Zimmerecke hin erblickt man eine Stehlampe mit einem gelben Lampion. Im rechten Bildvordergrund befindet sich ein blaufarbener Sessel. Der Blick zur Zimmerecke erlaubt den Ausblick auf eine Fensterzone hinein in eine dunkle Nachtszene. Man nimmt den feinen Lichtkegel eines Leuchtturms wahr, der für das Spielgeschehen eine zentrale Bedeutung besitzt. Die Gliederung der Fensterstreben und der hochgezogenen Jalousie führen zu einem eindringlichen Lichtspiel der Szene, die ihre Beleuchtung auf Grund des Schattenwinkels von Außen zu erhalten scheint. Materialqualität und Beleuchtung wirken schon recht natürlich. Im Beispiel (5) wird der Spieler durch eine Zukunftswelt gelenkt, die ihn vielfach an Produktions- und Lagerräumen vorbeiführen, in denen Hinterhalte lauern. Eindringlich werden in den Innenräumen dieses Spiels unterschiedliche Kunstlichtsituationen simuliert. Der Blick zur Decke hinauf verweist auf eine von Pfeilern und Streben verborgene weiße Lichtquelle sowie auf eine gelbe in die Wand hineingelassene Beleuchtung, die sich etwa in der Bildmitte befindet und besonders die von der Decke herabhängenden kubischen Elemente an deren Unterseite mit ihrem farbigen Licht erhellt. Im letzten Beispiel „Mafia“ (6) bewegt sich der Spieler ausschließlich im Third-Person-View durch das Spiel. Man blickt über

die Schultern der Spielfigur in eine Bar oder in ein Restaurant. Die Kunstlichtbeleuchtung und der Blick auf ein Fenster verrät eine Abendstimmung. An einer Holzvertäfelten und mit einer Mustertapete verzierten Wand, die zudem mit vielen gerahmten Fotografien geschmückt ist, befinden sich 2 quer gestellte mahagonifarbene Tische, an denen zum Teil miteinander gestikulierende Figuren sitzen. Ein blauer Dunstschleier erfüllt den Raum. Die Tische werfen auf den Terrakotta Fußboden ihre Schatten. Vergleicht man (1) und (6), so wird die enorme Entwicklung der Bildästhetik deutlich: Objektdetails wandeln sich qualitativ und quantitativ, Licht- und Raumwirkung gewinnen fotorealistische Qualität.

COMPUTERSPIELE: INNENRÄUME

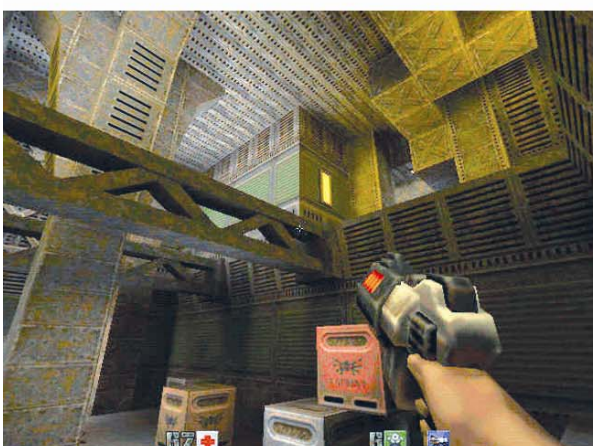
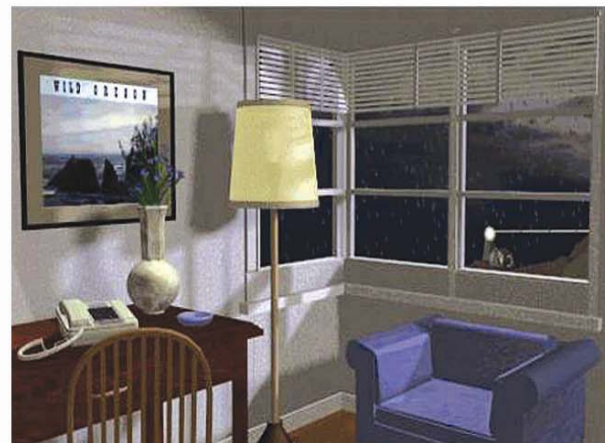


Abb. 39-44. Bildästhetische Kategorie III: Innenräume.

- 39. Impossible Mission (1984); 2D-Design, flächige Grafik, minimale Objektdetails.
- 40. Dirty Larry Cop (1992); 2D-Design, Pixelgrafik.
- 41. Doom 2 (1994); 3D-Design; Bump-Mapping, kein Objektschatten.
- 42. Lighthouse (1996); 3D-Design; gesteigerte Licht- und Schattenwirkung; sparsame Texturierung; gegenüber (3) mehr Objektdetails.
- 43. Quake 2 (1997); 3D-Design; viele quaderförmige, wenige zylindrische Formen; unterstützt, wie in diesem Beispiel, auch pixelglättende Beschleunigerkarten (3DFX).
- 44. Mafia (2002); 3D-Design, intensivierete Objektdetails, realistische Licht-Schattengebung.

6.3.6 Bildästhetische Kategorie IV: Außenräume

Die Kategorie der Außenräume im Computerspiel lassen sich in vier Klassen unterteilen:

1. Außenräume, die aus der natürlichen Augenhöhe (Zentralperspektive) gesehen werden.
2. Außenräume, die, bedingt durch die Nutzung von Fluggeräten oder anderen Hilfsmitteln, aus einer Vogelperspektive (oder einer anderen) wahrgenommen werden – wie die Flugsimulation „Crimson Skies“ oder „Microsoft Flight Simulator“.
3. Außenräume des Weltalls aus der Perspektive eines Raumschiffs (Weltraum-Flugsimulation wie „Freelancer“).
4. Räume der Unterwasserwelten („Aquanox“, „Silent Hunter“) wie U-Boot-Simulationen.

Von den ersten beiden Beispielen (Vogelperspektive) abgesehen sind hier Screenshots aus der 1. Kategorie (Abb. 45-50), also mit einer Beobachterperspektive herangezogen worden, die zu den häufigsten Modi im Computerspiel gehört.⁴⁷⁰ Auch dieser Bildvergleich liefert Belege für eine Qualitätssteigerung

⁴⁷⁰ Wenn sich der Spieler in aktuellen Spielen zwar vollständig innerhalb der dreidimensionalen Welt bewegen kann, so nimmt er am Monitor jedoch immer nur einen Ausschnitt der dreidimensionalen Szene wahr.

in der Simulation natürlicher Umgebungen. Für die Entwicklung der Bildästhetik gelten ähnliche Kriterien und Argumente wie zuvor. Das kindlich anmutende erste Bildbeispiel „King Quest 2“ zeigt die vereinfachte Darstellung einer Küstenlandschaft. Einige bunte Farbflächen kennzeichnen elementare Formen wie das Meer, den Strand mit angrenzender Grünzone, Felsen und Palmen. Erst bei genauem Hinsehen wird man einer kleinen Figur gewahr, die sich etwa in der Bildmitte auf dem grell-grünen Rasen zum rechten Bildrand bewegt. Farbsprenkel auf dem leuchtenden Grün geben sparsame Akzente. Die Vereinfachung erlaubt keine eindeutige Identifizierung. Die Buntheit vermittelt der Grafik einen wenig realistischen Eindruck. In ähnlicher Ästhetik zeigt sich der folgende Screen (2), akzentuiert aber mit den kubischen und linearen Formen hier die Suggestion von Räumlichkeit über die isometrische Ansicht der Objekte. Aus der Vogelperspektive gesehen steuert der Spieler einen Radfahrer, der auf dem Fußweg vorbei an den Häusern seine Zeitungen verteilt. Zumeist werden mit der Grafik reine Farbflächen verarbeitet, nur der Rasen und eine angrenzende brauntonige Fläche sowie die Dachpfannen sind von Mustern durchzogen. Echtes 3D wie bei „Duke Nukem“ (3) lässt den Spieler aus dem First-Person-View agieren. Dies ist der Blick aus der Augenhöhe der Spielfigur im Unterschied zum Third-Person View mit der Außenansicht der Figur. Die Farbtiefe der Grafiken ist gegenüber den ersten Beispielen deutlich gesteigert, die Stufe der Objektdetails gleichfalls angewachsen. Werbebotschaften und informelle Beschilderungen kommen hinzu; zugleich werden im Bildhintergrund Fotomotive verarbeitet, die hier das Motiv der Stadtlandschaft intensivieren. Es ist anzumerken, dass sich die visuelle Ästhetik im Gameplay zwischen (2) und (3) auch dahingehend unterscheidet, dass bei „Paper Boy“ ein fester Bewegungspfad eingerichtet ist, aber bei (3) sich der Spieler frei im virtuellen Raum bewegen und drehen kann. Dabei baut sich jeweils eine in der Isometrie stimmige Ansicht der Objekte auf. So ist es beispielsweise möglich, um die Kettenfahrzeuge herumzuschleichen oder den „Sidewalk“ entlang zu gehen. Mit dem Screen „Hexen II“ (4) wird deutlich, mit welchen Konzessionen damalige Entwickler umgehen mussten. Betrachtet man die Baumkronen, so erblickt man die polygonale Grundform der Grafik, wobei eher die Texturierung der Oberfläche mit den gesprenkelten Grüntönen auf Blattwerk hinweist, als es die geschlossene reine Volumenform ermöglichen

könnte. Insgesamt ist dies sicherlich eine wenig realistische Simulation eines Baumes. Erst eine verbesserte Hardware erlaubt die Darstellung einzelner Blätter, Grashalme oder wehender Palmen, wie es das Spiel „Farcry“ eindringlich aufzeigen kann. Einen drastischen Sprung in der Bildästhetik machen die letzten Beispiele deutlich (5+6). Feinste Bilddetails mit hoch auflösender Texturierung und stimmigen Lichtsituationen vermitteln eine Bildqualität, die aus meiner Sicht das Attribut des Fotorealistischen verdient. Nicht zuletzt liegt dies an den implementierten Fotografien oder an den die Fotografie simulierenden Motiven, die zum Mapping der virtuellen Objekte und zum Rendering der Spielszene verarbeitet werden.

Zusätzlich sollen im Folgenden noch einige Anmerkungen aus Computerzeitschriften zur Ästhetik der Außenräume aufgeführt und eine alternative Spielidee vorgestellt werden. Die Zeitschrift „Computerbild“ berichtet über neue Spiele, Hardware und die Grafikentwicklung. Das angekündigte „Breed“ (Demo 2003) macht, so Computerbild, optisch einen hervorragenden Eindruck. „Die Landschaften erschlagen den Betrachter mit schierer Größe, Kämpfer bewegen sich nahezu perfekt, und die Waffen schießen ein wahres Feuerwerk ab.“⁴⁷¹ Ebenso enthusiastisch äußert sich die Zeitschrift „GameStar“ unter anderem über die simulierten Landschaften und Architekturformen des gleichen Spiels: „Die frei begehbaren Außenlevel von ‚Breed‘ verwöhnen das Auge: Neben tiefen Schluchten erheben sich majestätische Hügelketten. Palmen wachsen auf sandbedeckten Landzungen, die sich ins scheinbar unendliche Meer erstrecken. Die futuristischen Bauten der Außerirdischen wirken in der Landschaft wie faszinierende Fremdkörper [...]“⁴⁷² Peter Steinlechner, Redakteur der Zeitschrift GameStar, beschreibt die detailreiche Grafik des Spiels „Black Hawk Down“ (2003) mit einer Umgebung, die wie abfotografiert wirkt.⁴⁷³ Neben fiktiven Welten sind freilich auch reale Örtlichkeiten Ziel von Computersimulationen. Das Spiel „Road to India“ (2001) besticht durch „unglaublich realistische Bilder. [...] Ganze Straßenzüge der Slums von Neu Delhi wurden nachgebaut. Der

⁴⁷¹ *Breed. Actionspiel für PC.* In: Computerbild-Spiele. 6/2003, S. 23.

⁴⁷² *Breed. Aliens aus England.* In: GameStar. 5/2003, S. 29.

⁴⁷³ EBD., S. 69.

abbröckelnde Putz an den Wänden, der Schmutz der Straße, ... – diese verspielte Detailfreude der Szenen ist ein Beispiel für den Realismus der heute mit 3D-Software möglich ist.“⁴⁷⁴ Je höher der Grad an Detailtreue, je glaubhafter die virtuelle Nachbildung von Sichtbarkeit und Verhalten gelingt, desto höher ist der Immersionsgrad für den Spieler.

Über eine alternative Spielidee „Indoor-Game und Outdoor-Fun“ berichtet die Zeitschrift Computer-Fachwissen. Ein ferngelenkter, mit Bildübertragungsmitteln ausgestatteter Roboter – „Polaris“ genannt – kommt in Außenräumen zum Einsatz. Spieler erkunden über das Internet mit dem Gerät Labyrinth oder Hindernis-Parcours. Ein erster Spielpark soll in Deutschland 2004 entstehen. Das Konzept bezieht „wirkliche Wirklichkeit“ in die sonst für Computerspiele übliche reine Simulation mit ein.⁴⁷⁵ Zudem sei an dieser Stelle auf das Spielkonzept „Gotcha“ verwiesen. Hier agieren im Realraum die Akteure mit Farbkugeln, um gegnerische Einheiten zu markieren.

⁴⁷⁴ ROLAND WAGNER: *Games – „made with Virtools“*. In: digital production. 4/2001, S. 157.

⁴⁷⁵ Vgl. Computer Fachwissen. 4/2003, S. 3. Vgl. dazu auch im Internet: <http://www.roboterwerk.de>.

COMPUTERSPIELE: AUSSENRÄUME

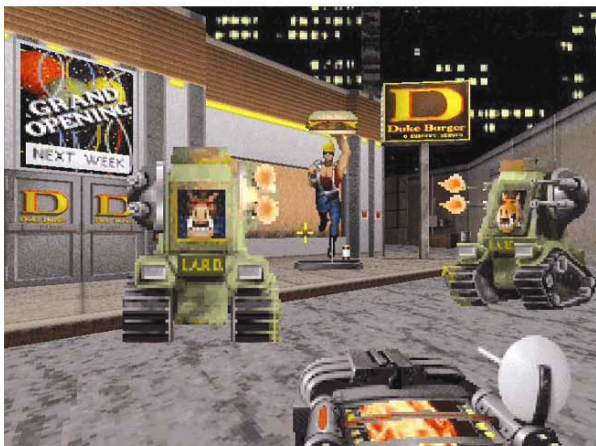


Abb. 45-50. Bildästhetische Kategorie IV: Außenräume.

45. King Quest 2 (1987); 2D-Design, flächige, stark stilisierte Grafik.
46. Paper Boy (1990); 2D-Design, durch isometrische Perspektive suggerierte Räumlichkeit; monochrome und texturierte Flächen.
47. Duke Nukem 3D (1996); 3D-Design, verbesserte Objekt- und Raumdetails.
48. Hexen II (1997); 3D-Design, stilisierte Baumformen und Wolken.
49. Myst Exile (2001); 3D-Design, hoch auflösende Farbpalette, intensive Objekt- und Umgebungsdetails.
50. Call of Duty (2003); wie (5), intensive Licht-Schattengebung, realistische Rauchentwicklung.

6.3.7.1 Bildästhetische Kategorie V: Spielfiguren

Die vier beschriebenen Klassen der Beobachter-Perspektive (Zentral-, Vogel-, Weltraum-, Unterwasserperspektive) lassen sich weiter verfeinern. Mit der Steuerung von Spielfiguren sind oftmals die zwei divergierenden Perspektiven-Modi des First- und Third-Person-View zu verzeichnen. Im First-Person-View ist die eigene Spielfigur nicht zu sehen, lediglich Waffen oder Werkzeuge machen im 3D-Shooter auf die Anwesenheit einer Figur aufmerksam. Allerdings trifft man auf andere Spielfiguren oder künstliche Lebewesen, die einen visuellen Eindruck anderen virtuellen Lebensformen vermitteln und die Phantasie über das Aussehen der eigenen Figur anregen. In manchen Ausnahmen kann sich die Spielfigur nur in einem Spiegel selbst erblicken; Beispiel ist hier u.a. „Duke Nukem“. Wie für die Kategorien der Innen- und Außenräume so ist auch für die künstliche Figur im Computerspiel eine Entwicklung festzustellen, die sich an natürlichen Vorbildern orientiert und die Physiognomie der menschlichen Gestalt, Gestik und Bewegung nachvollziehen will. Die Bewegungen werden freilich nur im Gameplay deutlich. (vgl. Abb. 51-56).

In den Anfängen lässt sich die Grafik auf Grund der reduzierten Farbpalette und der stilisierten flächigen Grafik mit der Bildästhetik des Comics vergleichen. Über die Figur in „Silent Service“ (1) lässt sich wenig aussagen. In der Rückenansicht blickt man auf eine vermutlich männliche Figur (Kurzhaar-

schnitt), die im Innern eines U-Bootes das Periskop bedient, beide Hände auf den Justiergriffen liegend. Die weiße Jacke verrät nicht genauer, ob es sich um einen Matrosen oder um eine Zivilperson handelt, da keine Dienstabzeichen oder dergleichen zu sehen sind. Die blaue Hose zeigt kaum Schatten oder Falten; die Figur ist nur im Anschnitt dargestellt, die Bildzone von den Füßen bis zum Oberschenkel ist nicht zu sehen. Beispiel (2) zeigt ein Zwitterwesen, ein Monster aus Mensch und Tier. Besonders der Kopf macht mit Gehörn und Reißzähnen animalische Züge kenntlich. Der nackte überaus muskulöse Oberkörper ist gleichsam wie der Kopf in einem rosaroten Farbton dargestellt, der dem Wesen ein unrealistisches Erscheinungsbild vermittelt. Die Pixelgrafik zeigt deutliche Zackenkanten sowohl im Binnenbereich als auch in der Umrisslinie der Figur, die an ihren Händen eine seltsam grünfarbige Aura trägt. Die von männlichen Spielern und männlichen Avataren dominierte Spielwelt zeigt mit „Tomb Raider II“ (3) die äußerst bekannt gewordene weibliche Kunstfigur der Lara Croft. Die athletische Lara mit ihrer schmalen Hüfte und, so verraten es mehr die Illustrationen der Begleitmaterialien zum Spiel, mit ausladender Oberweite, ist im Gameplay aus dem Third-Person-View zu erblicken. Die Spielfigur zeigt sich von ihrer Rückseite. Die Gelenke insbesondere ihrer Beine wirken wie die von einer Gelenkpuppe. Im kargen Ambiente einer unterirdischen Forschungsanlage trifft der Spieler im ersten Teil von „Half Life 1“ (4) auf einen Wissenschaftler, der im Figurenanschnitt des Screenshots den Spieler mit seinem blass grauen Gesicht anblickt. Über einem blauen Hemd und einer gestreiften Krawatte trägt er einen weißen Kittel und eine weiße Hose. Die nahezu in Frontalansicht zu erblickende Figur mit ihren lang am Körper herabhängenden Armen und den zur Faust geballten Händen erweckt zudem den Eindruck, die Entwickler hätten die Ohren der Kunstfigur vergessen. Weitere Steigerung in der Figurendarstellung sowie grundsätzlich zu grafischen Visualisierungen zeigt sich in der Grafik von „Doom 3“ (5). Die Gesichtszüge der Spielfigur verfeinern sich, obschon gerade die Silhouette des Kopfes noch von unrealistischen Kanten geprägt ist. Dennoch sind die Bemühungen der Spiel-Entwickler klar: es gilt als eine besondere Herausforderung, Avatare zu entwickeln, die dem menschlichen Vorbild in Anmut, Regung und Bewegung nahe kommen. Gerade das letzte Beispiel mit der weiblichen Figur der „Alyx Vance“ in „Half-Life 2“ (6) setzt diese

Bemühungen um. Emotionale Regungen wie Freude, Angst oder Gelassenheit sind im Hinblick auf bisherige Bemühungen schon recht überzeugend umgesetzt. Körpergliedmassen wirken nicht mehr hölzern, sondern organisch. Die Anmutung des Gesichtes wird weiter verfeinert, wie dies auch am Beispiel von „Dr. Breen“ (vgl. Abb. 56 b) im gleichen Spiel deutlich wird.



Abb. 56 b. Half-Life 2 „Dr. Wallace Breen“

COMPUTERSPIELE: SPIELFIGUREN



Abb. 51-56. Bildästhetische Kategorie V: Spielfiguren.

- 51.Silent Service (1986); 2D-Design; flächige Figur, wenig Details, reduzierte Farbpalette, Third-Person-View.
- 52.Doom I (1993); 3D-Design; Pixel-Grafik, wachsende Umgebungs- und Objektdetails, First-Person-View.
- 53.Tomb Raider II (1997); 3D-Design; gesteigerte Texturen, z.T. eckige Gelenke der Figur, Third-Person-View.
- 54.Half-Life 1 (Sierra 1999); 3D-Design; starr wirkende Figur; Texturierung vergleichbar mit Tomb Raider, wenige Objektdetails, First-Person-View.
- 55.Doom III (2004); 3D-Design; weiter gesteigerte Texturen und Objektdetails für Figur, Innen- und Außenräume, verbesserte Licht-, Schatten- und Farbgebung der Figur, Third-Person-View.
- 56.Half-Life 2 (Valve 2004); besonders im Gameplay wird die verbesserte Mimik und Gestik deutlich.

6.3.7.2 Alternative Vergleichskriterien für die Spielfigur

Bei der Auswahl der hier herangezogenen Beispiele sind wiederum einige Konzessionen notwendig gewesen, die den optimalen Vergleich erschweren, was im Folgenden deutlich wird. Zugleich wird der Versuch unternommen, Ansätze für eine „objektive“ Bewertung der Spielfigur zu unterbreiten.

Bei vielen Spielen ist zwar die Kameraperspektive variabel, aber nicht jeder Blick auf die Spielfigur ist möglich. Die Protagonistin Lara Croft in „Tomb Raider“ (3) ist von den Entwicklern so angelegt, dass sie, vom Spieler gesteuert, überwiegend in der Rückenansicht zu betrachten ist. Wird die Figur vom Spieler gedreht, kommt es kurzfristig zu Seitenansichten, eine Frontalansicht lässt sich nicht dauerhaft einrichten. Die oftmals bei vielen Spielen eingeschränkte Figurenansicht (nicht die freie Bewegung der Figur im Raum) erschwert die Gegenüberstellung von Figuren. Ideal wären für einen Vergleich Beispiele mit gleichen Ansichten und Ausschnitten (Frontalansicht/Gesicht). Um sich auf die jeweiligen Merkmale der Figur zu konzentrieren, wäre zudem eine freigestellte Figur hilfreich, da Umgebungseindrücke wie Innen- und Außenräume von der Figur ablenken. Das Aussehen der Spielfigur wird sicherlich auch von der Klei-

dung dominiert, die in einem gesonderten Vergleich berücksichtigt werden kann. Sonderkleidung – wie Raumanzug oder Uniform – lässt sich nicht gut mit natürlicher Bekleidung vergleichen.

Zusammenfassend lässt sich ein Bildvergleich für Spielfiguren durch folgende formale Faktoren optimieren: Wahl des gleichen Genres, des Produktionsjahres, der Perspektive, des Ausschnittes, der Proportion, des neutralen Hintergrundes oder der Freistellung der Figur. Bewertungskriterien für die Spielfiguren ließen sich verfeinern mit dem Grad natürlicher Erscheinungen wie der Physiognomie (Kopf, Körper, Gliedmaßen), der Kleidung, der Bewegung, emotionaler Regungen (Mimik, Gestik), der Sprechfähigkeit (Lippensynchronisation) oder der Aktions- und Steuerfähigkeit der Figur.

6.4 Facial-Animation und Motion-Capturing

Die Entwickler des Computerspiels „Half-Life 2“ (Valve, Erscheinung für 2004 geplant) versprechen „atemberaubend natürliche Mimik der Charaktere“, außergewöhnliche Details und ein komplexes, noch glaubwürdiges Physiksystem (Objektverhalten im Spiel), wie in einer Vorschau angezeigt wird. Zudem ist geplant, dass die Geschichte als Fortsetzung des erfolgreichen ersten Teils (1999) mit Hilfe der Charaktere in Echtzeit erzählt wird. Dies bedeutet, dass keine Zwischensequenzen Teilergebnisse zusammenfassen oder weitere Aufgabenstellungen formulieren müssen. Unglaublich echt soll die Mimik der Gesichter wirken. „Die Lippen formen phonetisch korrekt jedes einzelne Wort.“⁴⁷⁶ Als besonders schwer umsetzbar gilt nach wie vor die Facial-Animation.⁴⁷⁷ Man darf also gespannt sein, ob die Spielfiguren mit „Half-Life 2“ eine Simulationssteigerung erfahren.

⁴⁷⁶ Vgl. FLORIAN STANGL: *Half-Life 2. Die Zukunft der 3D-Action*. In: GameStar. 6/2003, S. 22-35, hier S. 26.

⁴⁷⁷ Facial-Animation (engl.) = Gesichtsanimation. In der Produktion zum Strategie- und Rollenspiel „Cultures 2“ wurde für die Charaktere „CharacterStudio“ eingesetzt. Facial-Animation realisierte das Team aus einer Mischung von Morphtargets und Splinebones, mit „Shag-Hair“ wurden Haare, Gräser und Wiesenfelder, mit „SimCloth“ Kleidungsstücke und mit „Afterburn“ Effekte wie Wolken, Staub, Feuer oder Explosionen hergestellt. Vgl. *Cultures 2*. In: digital production. 4/2001, S. 20-33.

Lebensechte, glaubhafte Simulationen der Figur und der Bewegungsfähigkeiten sind gefragt, wozu u.a. die Technik des Motion Capturing beiträgt. „Eine der großen Attraktionen in der Siggraph Convention von 1997 im Los Angeles Convention Center war eine Live-Vorführung dieser Technik (Bewegungsemitter). Zwei begabte Tänzer traten live mit kleinen Emittlern an den Gelenken auf. Gleichzeitig waren auf großen Fernsehschirmen zwei animierte Comicgeschöpfe zu sehen, die haargenau die gleichen Bewegungen ausführten wie die beiden Tänzer [...].“⁴⁷⁸ Für das Computerspiel „Enter the Matrix“ sowie für die Figur des Gollum⁴⁷⁹ im Kinofilm „Herr der Ringe“ wurden Bewegungssequenzen mittels Motion Capturing eingesetzt, um möglichst natürliche Bewegungen zu simulieren. Beim Motion Capturing werden weiße Sensorpunkte auf einer eng am Körper anliegenden meist dunklen Kleidung an einem Akteur befestigt. Kameras filmen die Bewegung und generieren aus den Koordinaten der Sensor- oder Lichtpunkte Daten, die schließlich auf das „Bewegungsskelett“ einer virtuellen Figur übertragen werden. Im Resultat entstehen äußerst glaubhafte Bewegungsmuster. Alternative Methode zur Erzeugung von virtuellen Animationen – ohne Zuhilfenahme von „gescannten“ realen Bewegungsvorlagen – ist das so genannte „Keyframing“, das mit Schlüsselbildern Formänderungen steuert. Gängige Softwarewerkzeuge in der Spielproduktion sind hier beispielsweise „Maya“ oder „3D-Studio Max“.

⁴⁷⁸ HOFFMAN: Visuelle Intelligenz (wie Anm. 365), S. 209. Vgl. auch VOLKER JÄCKLEIN: *Robin Hood: Die Cinematics*. In: digital production. 2/2003, S. 86-90, besonders S. 87 f.

⁴⁷⁹ Vgl. *Der Herr der Ringe – wie Gollum entstand*. In: digital production. 6/2003 (wie Anm. 447), S. 52-55.



Abb. 57. Sulley (rechts) und sein Assistent Mike Glotzkowski in *Monster AG*.

Bei der Gestaltung künstlicher Figuren wie virtuellen Tieren oder Monstern (vgl. Abb. 57) führen manche Objektdetails neben der Gesichts- und Bewegungsanimation auch zu besonderen Anstrengungen. Die Figur des „Sulley“ im 3D-gerechneten Kinofilm „*Monster AG*“ stellte die Entwickler und Designer vor die Herausforderung, ein befriedigendes Ergebnis – wie die glaubhafte Kollision der Haare mit Szenenobjekten – für sein Fell zu entwickeln.⁴⁸⁰ Die Synergieeffekte haben sich aber gelohnt: „Zu Beginn des Projekts hatte man keine Ahnung, was 3D-Fell ist oder wie man dies programmieren sollte. [...] Am Ende steht ein vollautomatisches, Hair- und Fur-System mit physikalischer Dynamik, Kollisionserkennung und Shading-Anbindung zu Render Man [Software von Pixar-A.K.].“⁴⁸¹

⁴⁸⁰ Vgl. *Die Monster AG*. In: digital production. 1/2002 (wie Anm. 359), S. 26-38, hier S. 35.

⁴⁸¹ EBD., 1/2002, S. 38. Shading (engl.) = Schattierung; dient in der Grafikverarbeitung (3D-Design) für Verfahren zur Berechnung von Licht- und Schatteneffekten. Das Shading ergänzt das Rendering. Shading-Verfahren nutzen aus, dass sich dem Auge räumliche Tiefe durch unterschiedliche Helligkeit vortäuschen lässt. Vgl. Der Brockhaus (wie Anm. 19), S. 805.

[G A M E I N F O]



Beschreibung zum Spiel „Atlantis Evolutions“

„Ein geheimnisvoller Strudel saugt den jungen Fotojournalisten Curtis ins Herz des Neuen Atlantis, einem Land beherrscht von Hochtechnologie und archaischem Glauben. Auf der Suche nach dem Weg zurück in seine Welt wird ihm klar, dass er das Volk von Atlantis vom gnadenlosen Joch seiner Götter befreien muß.

Alles beginnt im Jahr 1904 an Bord eines Frachters, der Sie aus der Wildnis Patagoniens ins nicht weniger wilde New York bringen soll – und plötzlich finden Sie sich in einem futuristischen atlantischen Gefährt wieder, ... erkunden das Leben und den Glauben der Atlanter, ... suchen Unterschlupf in den Wäldern, ... kämpfen sich durch ein gefährliches Höhlensystem, ... reisen 8.000 Jahre in der Zeit zurück, um die verlorene Stadt Atlantis zu finden [...].“⁴⁸²

⁴⁸² Vgl. Booklet und Verpackung des Spiels „Atlantis Evolutions“ (Interactive Entertainment 2004).

7. COMPUTERSPIELE IM TEST

Neben bereits genannten bildästhetischen Aspekten sollen hier qualitative Merkmale für die Klassifizierung von Computerspielen herausgearbeitet werden. Doch wie kann man solche Merkmale herausfinden oder eine Grundlage zur Beurteilung einer Spielästhetik bilden? „Jeder sagt, ein Spiel ist dann gut, wenn es etwas Neuartiges bietet. [...] Richtig ist, dass ein Spiel dann besonders gut aufgenommen wird, wenn es zwar neue Aufgaben und Herausforderungen bietet, aber im großen und ganzen [sic] eine vertraute Umgebung mit vertrauter Steuerung erkennen lässt“⁴⁸³, vermerken Dobrovka u.a. Die hier vorgestellten Merkmale sind auf das Spielziel, die Spielmotivation und die Navigation ausgerichtet, bleiben im „Großen und Ganzen“ nur an der Oberfläche aussagekräftiger Argumente und Kriterien. Meines Erachtens lassen sich insbesondere technik-, software- und spielerrelevante Kriterien zur Ästhetik des Computerspiels entwickeln, wie die folgende Betrachtung verdeutlicht. Nach Ausführungen zu den Spielgenres werden Argumente zur Kriterienbildung mit den Quellen der Computerzeitschriften „GameStar“, „Computerbild-Spiele“ und „PC Action“ aufgebracht. Auf der Grundlage der aufgezeigten Kriterien schließt sich ein zweiter, selbst entwickelter Ansatz an, der sich gewissermaßen an der Chronologie des im Spiel erscheinenden digitalen Bildes orientiert. Eine Aufstellung von „Design-Schnitzern“ beleuchtet zudem negative Aspekte im Produktionsprozess von Computerspielen.

⁴⁸³ DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 80.

7.1 Die Genres des Spiels

Das Medium des Computerspiels hat sich mit seiner wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung als ein erfolgreiches Konzept durchgesetzt. Entwickler nutzen die enorme Beliebtheit der Spiele als Chance, immer neue Spiele erfolgreich zu produzieren. Resultat ist eine vielfältige Landschaft der Computerspiele. Im Anschluss sollen konzeptionelle Unterschiede, Kriterien oder Gemeinsamkeiten herausgearbeitet werden. Meier und Seufert konstatieren als kennzeichnende Kriterien die Spielidee, Spielregeln, Handlungssituationen und das Spielen als Selbstzweck. Sie charakterisieren die Rahmenstrukturen, ohne technische oder inhaltliche Strukturen zu verfolgen:

- Eine Spielidee oder Story, die den Rahmen vorgibt und über Spannung erzeugende Elemente (etwa ein zu lösendes Rätsel oder ein Wettbewerb zwischen Spielern) und durch den Spaß am Spielen für die Motivation sorgt;
- Spielregeln, deren Umsetzung den Ablauf des Spiels steuern;
- Eine Handlungssituation, die ein hohes Maß an aktiver Beteiligung und Selbststeuerung erlaubt. Die Spieler können Zeit und Ablauf im Rahmen der Regeln selbst bestimmen, ja zum Teil sogar die Regeln selbst aushandeln und ihren Bedürfnissen anpassen;
- Die Abwesenheit von Erwartungen an Nutzen und mögliche Ergebnisse des Spiels (Spielen als Selbstzweck).⁴⁸⁴

⁴⁸⁴ Vgl. CHRISTOPH MEIER / SABINE SEUFERT (O. T.) . In: Computer Fachwissen. 4/2003, S. 9 f.

Gieselmann schlägt eine Klassifizierung nach dem Grad an Realismus vor und gliedert in fiktive, semirealistische und realistische Spiele.⁴⁸⁵ Jürgen Fritz richtet seine Spezifizierung an den Differenzen der Hardware aus:

- Arcade Games – Spielautomaten mit Münzeinwurf;
- Computerspiele – die Spielsoftware befindet sich auf den Datenspeichern Diskette, CD-ROM;
- Videospiele – Anschluss an einen Fernseher; nahezu ausschließlicher Gebrauch zum Spielen;
- Tragbare Videospiele – Handhelds.⁴⁸⁶

Ein weiterer Modus zur Einteilung der Computerspiele ist das Herausbilden inhaltlicher Kriterien zur Zuweisung der Spiele nach bestimmten Genres. In meiner Untersuchung habe ich drei Quellen herangezogen, die wesentliche Spielgenres aufzeigen. Dies sind Ausführungen von Dobrovka⁴⁸⁷, die Zeitschriften „Computerbild-Spiele“⁴⁸⁸ und „PC Action“⁴⁸⁹. In meiner vergleichenden Aufstellung wird allerdings deutlich, dass keine eindeutigen Definitionen vorliegen und es zu unterschiedlichen Zuordnungen sowie Benennungen kommt (vgl. Tabelle 1).

Edith Laudowicz gliedert zudem in Geschicklichkeitsspiele (mit der Anforderung an sensomotorische Fertigkeiten, Konzentration, Reaktionsgeschwindigkeit, Ausdauer) sowie in indizierte Spiele, die von der Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Schriften (BPS) als gefährdend eingestuft werden.⁴⁹⁰ Die Redaktion der Zeitschrift PC-Action verfeinert das Genre der Simulation mit dem Untergenre der Wirtschaftssimulation wie „Die Gilde“, „Die Sims“, „Port

⁴⁸⁵ Vgl. HARTMUT GIESELMANN: *Der virtuelle Krieg. Zwischen Schein und Wirklichkeit im Computerspiel*. Hannover: Offizin-Verlag. 2002, S. 10.

⁴⁸⁶ Vgl. JÜRGEN FRITZ: *Warum Computerspiele faszinieren*. München: Juventa Verlag. 1995, S. 20.

⁴⁸⁷ DOBROVKA u.a. (Hrsg.): *Computerspiele* (wie Anm. 82), S. 26 f.

⁴⁸⁸ *Was kommt wann? Voraussichtliche Erscheinungstermine neuer Spiele*. In: *Computerbild-Spiele*. 9/2003, S. 25.

⁴⁸⁹ *Test. Redaktionsspiegel*. In: *PC-Action*. 10/2003, S. 87.

⁴⁹⁰ Vgl. EDITH LAUDOWICZ: *Computerspiele. Herausforderung für Eltern und Lehrer*. Köln: Papy Rossa Vlg. 1998.

Royale“.⁴⁹¹ Die Zeitschrift „Computerbild-Spiele“ differenziert neben der Einteilung in Genres auch in die hardwarerelevante Spielplattform für das jeweilige Spiel wie PC, PS 2, GBA und Cube.⁴⁹²

TABELLE 1

Dobrovka		
(Computerspiele)	Computerbild-Spiele	PC-Action
Abstrakte, veraltete und sonstige Spielkonzepte	Abenteuer (*)	Action-Rollenspiel (*)
Adventures (*)	Action (*)	Adventure (*)
Aktionspiele (*)	Brettspiel	Aufbau-Strategie
Brettspielumsetzungen	Denkspiel	Denkspiel
Jump'n Run	Flugsimulation	Echtzeit-Strategie
Labyrinthspiele	Geschicklichkeitsspiele	Ego-Shooter
Prügelspiele	Kartenspiel	Flugsimulation
Rennspiele (*)	Musikspiel	Mehrspieler-Shooter
Rollenspiele (*)	Rennspiel (*)	Rennspiel (*)
Simulationen	Rollenspiel (*)	Rollenspiel (*)
Sportspiele	Simulationen	Rundenbasierende Strategie
Strategiespiele	Sportspiele	Sonstige Simulation
2D-Shooter	Strategiespiele	Sportmanager
3D-Shooter		Sportspiel
		Wirtschaftssimulation

(*) Gemeinsamkeiten

⁴⁹¹ Vgl. Test. Redaktionsspiegel (wie Anm. 489), ebd.

⁴⁹² Vgl. Computerbild-Spiele. 9/2003. S. 25. PC = Personal Computer, PS 2 = Playstation 2, GBA = Gameboy Advance, Cube = Gamecube.

Die Fachzeitschrift GameStar gliedert die Genres in die vier Hauptrubriken Action, Strategie, Sport und Adventure mit den Untergenres:

- Action: Ego-Shooter, 3D-Action, Taktik-Shooter und sonstige Actionspiele;
- Strategie: Aufbauspiel, Strategie, Echtzeit-Strategie, Echtzeit-Taktik;
- Sport: Sportspiel, Rennspiel, Fußballmanager, Manager;
- Adventure: Rollenspiel, Action-Rollenspiel, Online-Rollenspiel, Adventure, Action-Adventure.⁴⁹³

Neben den inhaltlich und konzeptionell kennzeichnenden Kriterien der Genres schlägt Dobrovka variierende Perspektiven vor, die der Spieler in der Steuerung der virtuellen Kamera einnehmen kann:

- First-Person-View (Ich-Perspektive, wie in Quake oder Call of Duty);
- Third-Person-View (das Blicken über die Schulter der Spielfigur wie in Hitman, Max Payne, Unreal Tournament);
- Cockpitperspektive (wie in Aquanox, Schleichfahrt, Raumschiff-, Flugzeug- und Rennspiele);
- Vogelperspektive (bei einigen taktischen Strategiespielen oder Simulationen wie Civilisation, Ground Control, Command & Conquer Generals);
- Technische Sehhilfen (Infrarot, Nachtsichtgeräte wie bei Aliens versus Predator, Raven Shield: Rainbow Six, Splinter Cell).⁴⁹⁴

Zusammenfassend kann hier festgehalten werden, dass es bei der Klassifizierung nach Genres in Spielpublikationen oder Rezensionen zwar große Übereinstimmungen gibt, aber offensichtlich keine verbindliche Definition oder Standardisierung besteht. Hardware- oder programmiertechnische Kriterien ermöglichen nur spezifische Aussagen, berücksichtigen aber keine inhaltlichen Aspekte, die sich für die Gliederung nach Genres als sinnvoll erweisen. Computerspiele ten-

⁴⁹³ Vgl. GameStar. 10/2003. Vgl. zum Genre Action S. 83; Strategie S. 95; Sport S. 105; Adventure S. 115.

⁴⁹⁴ Vgl. DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 36 f.

dieren auf Grund des erzählerischen, dramaturgischen Konzeptes und der variationsreich gegliederten interaktiven Spielwelt zumeist zu mehreren Genres – eine klare Grenzziehung ist dann kaum möglich oder hilfreich.

7.2 Testkriterien in Fachzeitschriften

Aus dem großen Angebot an Fachzeitschriften gibt die Zeitschrift „GameStar“ eine Übersicht über Neuerscheinungen mit Testberichten, Screenshots und Demoversionen auf CD-ROM oder auf DVD. Die Testredakteure sind um Bewertungen bemüht, die dem Leser und Spieler ein „objektives Urteil“ anbieten. In Wertungskonferenzen erhält jedes Spiel Prozentpunkte, die sich aus folgenden Kriterien zusammensetzen:

- Allgemeines (Ausstattung/Verpackung/Altersangabe);
- Anspruch (Zielgruppe);
- Multiplayer-Modus (wie viele Spieler/Internet, LAN, Modem);
- Alternativen (Vergleich);
- Einzelwertungen (Grafik, Sound, Bedienung, Spieltiefe, Multiplayer);
- Zeitangaben (Eingewöhnung, Solo- oder Multiplayer-Spaß);
- 3D-Karten (Grafikkarte);
- Hardware-Angaben (Minimum, Standard, Optimum).⁴⁹⁵

Die Zeitschrift „Computerbild-Spiele“ bewertet mit einem umfangreichen Kriterienkatalog neue Spiele:

- Test-Computer (Hardware-Anforderungen wie: Grafikkarte, Prozessor, Soundkarte, Betriebssystem an 25 verschiedenen Computern);
- Spieleinstieg (Schwierigkeitsgrad, Tutorial);
- Langzeitspaß (wie lange hält der Spielspaß an?);
- Darstellung der Figuren/Umgebung (wie hoch sind die Spieldetails?);
- Bewegungsabläufe (geschmeidige oder eckige Bewegungen?);

⁴⁹⁵ Vgl. *Die Tests*. In: GameStar. 10/2003, S. 79.

- Empfohlene Steuergeräte oder -kombinationen (sind Maus oder Tastatur für das Spiel optimal geeignet; lässt es sich mit Lenkrad oder Joystick besser bedienen?);
- Hilfe-Telefon (Kosten für Telefonsupport);
- Hilfe im Internet (FAQs, Treiber, Patches);
- Aufwand bei Neuinstallation (Dauer der Installation, automatische Ermittlung optimaler Einstellungen des jeweiligen Computer-Systems);
- Festplattenspeicher (Automatische Überprüfung der Festplattenkapazität);
- Löschfunktion (führt die Deinstallationsroutine zur vollständigen Löschung der Spieldateien?);
- Gedruckte Bedienungsanleitung (verfügt das Spiel über ein Handbuch mit Begriffserklärungen, Schlagwortverzeichnissen, Kurzübersichten, Tipps und Tricks, Fehlerkurzhilfe und Hilfen, die im Spiel abgerufen werden können?);
- Kopierschutz (welcher Kopierschutz wird verwendet?);
- Musik/Geräusche (passend zum Spiel; lebensechter Sound?);
- Stimmen und Kommentare/Texte und Untertitel (erzählt ein Sprecher die Hintergrundgeschichte; sind Texte und Untertitel gut gestaltet und fehlerfrei?);
- Faszination der Spielwelt (Spannung im Spiel; Aufzeigen positiver und negativer Eigenheiten des Spiels; sind Charaktere glaubwürdig?);
- Funktionsprüfung Ton (25 Soundkarten testen das Funktionieren von Musik, Geräuschen und Sprache);
- Funktionsprüfung Bild (verschiedene Systeme und Grafikkarten prüfen auf flüssigen oder ruckelnden Bildaufbau);
- Funktionsprüfung Windows XP (Kompatibilität mit dem aktuellen Betriebssystem von Microsoft);
- Bildpunktezahl/Farbtiefe wählbar (ruckelt das Spiel, müssen die Bildschirmauflösung oder die Farbtiefe reduziert werden?);
- Musik/Geräusche regelbar, Schwierigkeit einstellbar (verfügt das Spiel über entsprechende Optionen?);
- Spielvariations-Möglichkeiten (wie groß ist die Spielwelt, wie viele Rätsel gibt es bei Abenteuerspielen?);

- Speicherfunktion für Spielstände (lässt sich jederzeit im Spiel speichern und ein Spielstand später wieder herstellen?);
- Nutzbare Steuergeräte (sind neben Maus und Tastatur auch andere Geräte zu verwenden?)
- Auf-/Abwertung (lässt sich beispielsweise die Tastaturbelegung frei wählen?).⁴⁹⁶

Deutlich sparsamer illustriert die Redaktion der Zeitschrift „PC-Action“ die Kriterien zur Beurteilung für den Spieltest:

- Preis/Leistung;
- Steuerung;
- Grafik;
- Sound;
- Mehrspieler.⁴⁹⁷

7.3 Design-Schnitzer

Neben qualitativ positiven Kriterien lassen sich auch solche Aspekte aufzeigen, die ein Spiel wenig gelungen wirken lassen. Dazu zählen codetechnische „Bugs“ sowie gestalterische und konzeptionelle Schwächen, die zu einem stockenden Spielfluss oder gar zum Abbruch des Spiels führen können. Niels Diekmann listet 10 Faktoren auf, die zu einer negativen Bewertung eines Computerspiels beitragen.⁴⁹⁸

⁴⁹⁶ Vgl. *So testet Computerbild-Spiele*. In: *Computerbild-Spiele*. 9/2003, S. 28 f.

⁴⁹⁷ Vgl. *PC-Action*. 10/2003, S. 115. Die Angaben zur Spielwertung (Urteil in %-Werten) werden jedem Bericht zu Spielneuerscheinungen zugeordnet. Knapp werden zugleich Informationen zu Hardwareanforderungen, Genre, Entwickler, Vertrieb, Internet, Sprache, USK-Freigabe (Unterhaltungssoftware Selbstkontrolle) sowie zum (geplanten) Erscheinungstermin aufgezeigt. Vgl. zu Altersfreigaben von Spielen im Internet: <http://www.usk.de>.

⁴⁹⁸ Vgl. NIELS DIEKMANN: *Blickpunkt. Die zehn ärgerlichsten Designsünden*. In: *PC-Action*. 10/2003, S. 34-37.

Zum Teil wiederholen sich hier einige Kriterien, die oben bereits aufgeführt wurden, allerdings zeigt Diekmann Design-Schnitzer an einigen Computerspielen beispielhaft auf:

1. Schlechte Kameraführung. Sie beeinträchtigt die Steuerung. Beispiel: „Spider-Man: The Movie“, „Tomb Raider: The Angel of Darkness“. Tote Winkel führen zum Umherirren, wie bei „The Hulk“, „X-Men 2“ festzustellen ist.
2. Design und Schwierigkeitsgrad sollten so beschaffen sein, dass der Spieler Situationsanforderungen auf Anhieb schaffen kann. Nahezu „übermenschlich“ aufmerksam sind die Gegner in „Vietcong“. Unlogische Rätsel führen zu unzumutbaren Trial & Error-Versuchen.
3. In manchen Spielen muss ein bestimmter Punkt erreicht werden, bis eine Speichermöglichkeit entsteht (meist erst am Ende eines Levels). Dies führt dazu, dass beim Scheitern an den jeweiligen Anforderungen weite Levelbereiche neu gespielt werden müssen. Dies ist zeitaufwendig und nervenaufreibend. Beispiel: „Indiana Jones und die Legende der Kaisergruft“.
4. Künstliches Verlängern der Spieldauer durch sich wiederholende Spielstrukturen sind Mittel der Designer, den „Mangel an Ideen zu kaschieren“. Beispiel: „Grom“. Hier wird der Spieler mit unsinnigen Zufallsgefechten auf der Spielkarte hin- und hergelenkt.
5. Schwache Intelligenz. In „Devastation“ ‚vergessen‘ die Gegner aktuelle Befehle, bei „James Bond 007: Nightfire“ rühren sich die Widersacher nicht einmal, wenn neben ihnen ein virtueller Kollege ‚abgeknallt‘ wird.

6. Textlastigkeit. „Planescape: Torment“ wartet mit über eine Millionen Wörtern Text auf, bei „Aquanox“ mindern textlastige Missionsbeschreibungen die Spannung.
7. Nicht abbrechbare Szenen. Der Spieler kommt erst wieder an das Menü, wenn ein Speicherpunkt erreicht wird, also keine Schnellspeicherfunktion vorgesehen ist (vgl. 3). Beispiel: „Tomb Raider: The Angel of Darkness“. [Selten lassen sich aufwendige Animationssequenzen und Intros nicht abbrechen; wenn die „Esc-Funktion“ mit der Tastatur nicht greift, bleibt nichts anderes übrig, als die gesamte Sequenz vorbeilaufen zu lassen – A. K.].
8. Steuer-Macken. Fehlende Eigenbelegung von Hotkeys [Tastaturbelegung von Spielfunktionen wie Springen, Laufen, Aktion ausführen usw. – A. K.] zwingt dem Spieler zum Teil sehr ungewünschte Interaktionsstrukturen auf. Beispiel: „Warcraft 3“.
9. Übertriebener Schwierigkeitsgrad zerstört den Spielspaß (vgl. 2). [Der Spieler braucht Erfolge und ihn motivierende Elemente – A. K.]. Beispiele: die „I.G.I-Reihe“ und das Strategiespiel „Myth 1“ und „Myth 2“.
10. Keine Atmosphäre. Unpersönliche, nüchterne Ansprache des Spielers. Beispiel: „Rise of Nations“ oder „Empire Earth“. Zuweilen wird auf eine Hintergrundgeschichte oder auf storyfördernde Zwischensequenzen verzichtet; dies verringert die Spielatmosphäre erheblich. Beispiel: „X-Beyond the Frontier“ mit dem Add-On „X-Tension“. [Schließlich zielen Spiele auf Vermittlung von Atmosphäre ab, wie Frank Fay, Produzent von ‚Knights of Honor‘, bei der E3 erklärt: ‚Computerspiele faszinieren deshalb, weil sie ‚einzigartige Medien sind, in denen man in Geschichten eintauchen, sie erleben und verändern kann. Sie sind in der Lage, Emotionen zu erzeugen‘.“⁴⁹⁹].

⁴⁹⁹ FRANK FAY. Zitiert nach: EBD., S. 37.

Hier kann für das Kapitel „Computerspiele im Test“ zusammengefasst werden, dass die statischen Screenshots als Bildquellen für eine Kriterienbildung zwar einen visuellen Eindruck von Spielsequenzen vermitteln können, zur Dynamik, Animation, zum Sound oder zur Interaktion lassen sich mit den Screenshots allerdings keine Aussagen machen. Grundsätzlich kann man feststellen, dass eine umfassende Spielrezension auf Grund der maximalen Spieldauer sehr zeitaufwendig ist. Folglich bleiben Berichte und Bewertungen zu Computerspielen (wie in Zeitschriften) häufig nur an der Oberfläche des komplexen Computerspiels. Spiel-Test-Kriterien lassen sich in hardware-, software- und spielerrelevante Kategorien gliedern. Mit der Zugangsroutine zeigen sich digitale Bilder zuerst beim „Setup“, gefolgt vom „Intro“ über das „Spiel-Menü“ (erster Spiel-screen) zum eigentlichen Bild im „Spielbeginn – das Gameplay“. Das „Setup“ (manuelle/automatische Konfigurationen) ist oftmals von multimedialen Performances wie Animationen und Ton begleitet. Das „Intro“ stimmt den Spieler mit zunehmend filmähnlichen Animationen auf das Spiel ein. Im „Spiel-Menü“ nimmt der Spieler Konfigurationen und „Verwaltungsarbeiten“ (Speichern/Laden eines Spielstands; Beenden des Spiels) vor. Benutzerfreundlichkeit und „Look & Feel“ sind je nach Konzept und Einfallsreichtum sehr variabel. Mit dem „Spielbeginn“ stellt sich der Spieler den unterschiedlichen Anforderungen und Zielsetzungen. Je nach Genre erhält der Spieler über grafische Elemente (auch Texte und Zahlen) Informationen über den Zustand der von ihm gesteuerten Spielfigur oder der Spielsituation. Er wird beispielsweise zum nächsten Etappenziel gelenkt (Kompass, Karte, Richtungspfeil) oder organisiert und verwaltet seine aufgesammelten Gegenstände im Inventory.

Die Qualität eines Spiels lässt sich nach subjektiven und objektiven Kriterien untersuchen. Dazu zählen technische Eigenschaften und Anforderungen, Bild-, Animations- und Tonkonzepte, Interaktionsmöglichkeiten, Unterhaltungswert, Preis-Leistungs-Verhältnis, Spiellogik, Immersionsgrad, Spieleranforderungen und cineastische Performance. Die meisten Aspekte betreffen die subjektiven Eindrücke des Spielers, technische Details lassen sich den objektiven Kriterien zuordnen. Die Vielfalt an Steuerungsmöglichkeiten, Ideen und Einfällen der Entwickler machen viele Spiele zu einzigartigen Erscheinungen, die sich einer standardisierten Bewertung entziehen. Hilfreich für die Bewertung

der Spielwelten ist die Unterteilung der Spiele nach Genres, die Prüfung der Hardware-Kompatibilität, die Prüfung des Unterhaltungswertes und die Analyse von neuen Akzenten (Simulation, Story / Konzept) im Spiel. Zu Schwachstellen und Fehlern in der Konzeption und Realisierung von Computerspielen zählen zuweilen übertriebene Anforderungen (Schwierigkeitsgrad zu hoch oder nicht zu variieren), mangelnde Schnellspeicherfunktionen, eine schwache K.I. oder mangelnde Atmosphäre des Spiels.

7.4 Kriterienkatalog parallel zur Installationsroutine

Die vielfältigen Ansätze machen deutlich, dass ein Computerspiel aus vielen Blickwinkeln gesehen analysiert und bewertet werden kann. Allerdings erschienen mir die oben aufgezeigten Kriterien zum Teil ergänzungsbedürftig. Auf der Basis einer Sammlung von etwa 1700 Screenshots aus den Jahren 1980 bis 2003 – vom Beispiel „Pong“ aus dem Jahre 1972 abgesehen – habe ich den Versuch unternommen, bestehende Kriterien für die Beurteilung von Computerspielen zu prüfen und Ergänzungen zu formulieren, die sich aus dem Bildzugang mit der Installationsroutine des Spiels entwickeln. Besonderes Augenmerk richtet sich hier auf das im Wirkungsfeld des installierten Spiels vorzugsweise am Computermonitor erscheinende digitale Bild und der Frage nach „dem Ort der digitalen Bilder“. Das Kapitel will untersuchen, in welcher Phase des Computerspiels digitale Bilder erscheinen und in welchem grundsätzlichen Zusammenhang sie auftauchen. Dazu orientiere ich mich an der Zugangsroutine, die hier diejenigen Prozesse beschreibt, die für den Großteil der PC-Computerspiele gelten. Die methodische Analyse beginnt mit dem „Setup“ und dem „Spielstart – Das Intro“, gefolgt von dem „Spiel-Menü“ und dem „Spielbeginn“ (Gameplay). Neben dem Aufzeigen der verschiedenen Phasen der Bilderscheiung wird zugleich auch der Versuch unternommen, Qualitätsmerkmale für das Computerspiel zu definieren. Dabei hat sich eine Gliederung in zwei Kriterien-Stränge empfohlen, nämlich mit dem Versuch, objektive und subjektive Kriterien aufzuzeigen. Zu den objektiven Kriterien gehören technische Komponenten, zu den subjektiven die den jeweiligen Spieler tangierenden Komponenten.

7.4.1 Das Setup

Vor Spielbeginn muss eine Installationsroutine – das Setup – mit einem Datenmedium, anfänglich in Form von Floppy-Disketten, nunmehr mittels CD-ROM, DVD oder einem Download aus dem Internet erfolgen. Die Software des Spiels wird ganz oder zum größten Teil auf der Hardware etabliert; häufig ist aus Gründen des Kopierschutzes das Einlegen der Original-Spiel-CD-ROM erforderlich. Die Installation läuft automatisch ab, wahlweise lassen sich auch manuelle Justierungen während des Setup's vornehmen.

Die manuelle Installation, besonders umfangreich für (alte) Spiele im DOS-Modus, steuert zum Beispiel:

- Konfiguration der Soundkarte (Musik- und Midi-Treiber);
- Konfiguration der Grafikkarte (Bildschirmauflösung; ggf. eine zweite, zusätzliche Beschleunigerkarte anwählen);
- Konfiguration des Steuergerätes (Tastatur, Maus, Joystick, Wheel, Gamepad);
- Auswahl des Verzeichnisses für die Installationsdaten auf der Festplatte;
- Auswahl des Spielumfangs (kleine, mittlere, vollständige Installation);
- Auswahl des Schwierigkeitsgrades (leicht, mittel, schwer);
- Auswahl von Schnittstellen für 3D-Grafik (OpenGL, DirectX).

In Ausnahmefällen erfordern alte DOS-Spiele so genannte Bootdisketten, die in der `autoexec.bat` oder `config.sys` Konfigurationen der Soundkarte oder des konventionellen Arbeitsspeichers steuern, die beim Bootvorgang des Rechners direkt die für das Spiel relevante Konfiguration bereitstellen. Heute sind solche Routinen nicht mehr erforderlich. Das automatische Setup mit der automatischen Erkennung von Sound- und Grafikkarte ist mittlerweile Standard, von manuellen Anpassungen abgesehen. Begleitet wird das Setup häufig durch einen anwachsenden Balken oder von 0 auf 100 anwachsende Prozentwerte, die Auskünfte über bereits installierte und noch zu installierende Daten vermitteln. So

lässt sich ungefähr die Dauer der Installation überblicken. Oft kommt es während der Installation schon zu Bild- und Animationssequenzen, auch mit musikalischer Untermalung oder Sprechertext, um den Spieler auf das Spiel einzustimmen. Qualitative Kriterien für das Setup richten sich primär auf eine fehlerfreie, erfolgreiche Installation und die Möglichkeit einer sauberen, vollständigen Deinstallation. Performances während der Installation können den ersten Eindruck des Spiels neben Verpackung oder Beiheft natürlich steigern und gehören, wenn man gestalterische Performance als ein Bewertungskriterium definiert, zu den objektiven (vorhanden: ja/nein) und, in der Perzeption des einzelnen Spielers, zugleich zu den subjektiven Kriterien (Look & Feel, Anschaulichkeit der Begleitinformationen) bei der Bewertung.

7.4.2 Spielstart – Das Intro

Bei einigen Spielen wird nach dem Öffnen der ausführenden Spieldatei (*.exe), manchmal auch bereits beim Setup, ein Authentisierungsschlüssel in Form einer Zahlen- oder Buchstabenkombination, die auf der Spielverpackung (CD-ROM) oder einem Begleitheft aufgebracht ist, abgefragt. Dieser Zugangscodex gilt als Maßnahme des Kopierschutzes auch für viele Online-Spiele. Im Prozess des Serverzugangs wird sichergestellt, dass ein Schlüssel nur einmal verwendet wird. Wird ein zweiter Spieler mit einem gleichen Schlüssel festgestellt, wird der Zugang zum Spielserver verhindert.

Viele Spiele starten mit einem Intro, einer filmähnlichen Animationssequenz. Beim Intro vermischen sich objektive und subjektive Aspekte. Als objektiv kann gelten, ob ein Spiel überhaupt über ein Intro verfügt (vorhanden: ja/nein) und welche formalen Variationen festzustellen sind.

Zu Variationen des Intros zählen beispielsweise visuelle, multimediale oder quantitative Kriterien:

- Realfilmsequenzen;
- Comic-Animation (2D-Design);
- Virtuell gerenderte Animation (3D-Design);
- Standbilder (Computergrafik/Fotografie; statisch, animiert);
- Farbigekeit (color, schwarz-weiß; Farbtiefe);
- Soundkonzept (Musik, Sprechertext);
- Spieldauer des Intros;
- Anzahl der Intros.

Subjektiv wird vom Spieler begutachtet, wie ihn das Intro anspricht, ob er positiv auf das Spiel eingestimmt wird, ob er sich gut unterhalten fühlt und wie er den visuellen Kontext aufnimmt. Schwierig ist der Versuch, die grafische Qualität mit einem Kriterienkatalog (objektiv/subjektiv) zu differenzieren. Beispiel: Ein zweidimensionales Design ist zwar technisch einfacher realisiert als ein dreidimensionales Design, wirkt aber beispielsweise als Bildidee interessanter als ein schlechtes 3D-Design. Objektiv kann hier nur beurteilt werden, ob eine hohe technische Bildqualität vorliegt (Bildauflösung, Farbtiefe), oder ob das Design zwei- oder dreidimensional angelegt ist. Aussagen zur Bildästhetik gehören zu subjektiven Kriterien.

7.4.3 Spiel-Menü

Meist nach einer Introanimation gelangt man zu einer Oberfläche, in der man entweder ein neues Spiel starten kann oder zuvor wesentliche Einstellungen vornimmt. Mit dem ersten Spiel-Menü lassen sich vor dem eigentlichen Spielstart zum Beispiel grundlegende Optionen vornehmen, wie bereits in Kapitel „Bildästhetische Kategorie II: Option-Screens“ aufgeführt wurde; bei alten Spielen besonders unter Gebrauch des MS-DOS wurden bereits beim Setup einige

der Konfigurationen vorgenommen. Zur Bewertung bieten sich das Look & Feel des Interfacedesigns des Spiel-Screens oder der Eindruck des Tutorials an.

Qualitative Aspekte des Option-Menüs lassen sich an folgende Bedingungen prüfen:

- Sind Hilfen zum Spiel vorhanden? (Tipps, Handbuch, im Spiel abrufbare Hilfen, Hilfen auf der Spiel-CD-ROM, Referenzkarte für die Spielsteuerung);
- Benutzerfreundlichkeit (ist eine freie Konfiguration der Benutzersteuerung/Funktionstastenbelegung möglich?);
- Interface (animierte oder statische Menüs?);
- Klangeffekte bei der Interaktion (sind interaktive Menüs im Rollover mit Audioelementen versehen?);
- Steuerlogik (ist die Steuerung der Auswahlmenüs mit dem Vor- und Zurückblättern logisch angelegt; findet der Spieler immer über die gleichen Routinen zum Hauptmenü zurück?).

7.4.4 Spielbeginn – das Gameplay

Je nach Komplexität der Spielkonzeption kommt es zu einem Briefing über die zu realisierenden Anforderungen oder auch zu einem direkten Start der eigentlichen Spielwelt. Jedes Spiel verfügt über ein Spielziel und eine Spielanforderung, die sich innerhalb der jeweiligen Genres ähneln.

Zu Zielen in Computerspielen zählen beispielsweise:

- Das Lösen von Rätseln (Abenteuer);
- Das Erzielen einer Meisterschaft (Sport);
- Das Besiegen von Gegnern (3D-Shooter);
- Der Punktegewinn (Rennspiel);
- Das Erreichen von taktischen Zielen (Simulation).

Das Starten eines neuen Spiels versetzt den Spieler in mit Regeln und Verhaltensweisen geformte virtuelle Welten, die er sich intuitiv oder mittels Trainingsmissionen erschließen kann.

Im Gameplay eröffnet sich dem Spieler eine virtuelle Umgebung, die auf seine Aktionen mit Reaktionen reagiert. Dynamik ist das wichtige Stichwort in der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Damit sich mit der Interaktion ein unterhaltsamer Prozess entfalten kann, muss sich der Spieler mit den Regeln und Steuerungsvorgängen auseinandersetzen, um die Anforderungen bewältigen zu können. So erlernt der Spieler beispielsweise die Steuerung von Fahrzeugen, lernt den Umgang mit Werkzeugen und Waffen oder gewinnt Routine im Einsatz und in der Verwaltung seiner Ressourcen für strategische Planungen. Neben der sichtbaren Kunstwelt sind Informationen der Ausrüstung oder persönlicher Eigenschaften je nach Genre im HUD⁵⁰⁰ dauerhaft eingeblendet oder lassen sich temporär hinzuschalten. Diese Angaben sind oftmals mit grafischen Zeichen im oberen oder unteren Rand des Screens in einen farblich unterlegten Rahmen untergebracht oder überlagern die virtuelle Welt. Zuweilen rufen Informationen auch über Tastenfunktionen einen gesonderten Screen auf. Flugsimulationen machen die Steuerung mannigfaltiger Vorgänge notwendig. Der Spieler orientiert sich an grafischen Symbolen (vgl. Abb. 58). Sie sind, wenn man mit ihnen vertraut ist, schneller zu lesen als textlastige Informationen. In der Flugsimulation sitzt der Spieler in einem Cockpit, von dem aus er seine taktischen Flugmanöver in der x-, y- und z-Achse organisiert. Jede Bewegungsrichtung ist anwählbar. Frühe Spiele haben meist nur über zweidimensionale Koordinaten und entsprechende Navigation verfügt. Mittels Tastatur oder über Flightsticks werden Flugbewegungen koordiniert. Richtungspfeile lenken zu den ausgewählten Zielen. Dies ist besonders hilfreich, wenn diese außerhalb des Sichtfeldes liegen. Zugleich vermittelt das Radar über große lokale Bereiche die Lage von Objekten.

⁵⁰⁰ HUD (engl.) = Head Up Display.



Abb. 58. HUD Wing Commander Prophecy

Im Kommunikationsfenster (1) erhält der Spieler beispielsweise Hinweise seiner „Wingman“, also seiner Flugbegleiter, da die meisten Einsätze im Team erfolgen. Auch geben feindliche Einheiten visuelle Informationen mit dem animierten Bild des Pilotenkopfes im Kommunikationsfenster. Die grafischen Symbole bei (2) geben Auskunft über die Energieverteilung, (3) zeigt die Schadensanzeige des eigenen Schiffes. Im Radar (4) lassen sich feindliche und freundschaftliche Ziele orten. Ein markiertes Ziel wird von einem eckigen Rahmen umfasst (s. Screen Mitte). Zusätzlich im Radar werden links und rechts neben dem Ortungskreis die Kapazität des Nachbrenner-Treibstoffs sowie die Geschützenergie angezeigt. Die Grafik (5) zeigt den Schaden des feindlichen Zielschiffes, das zudem in einer Außenansicht im kleinen Display (6) angezeigt wird. Geschwin-

digkeit, die Einsatzzeit sowie Angaben zur Entfernung von Navigationszielen werden per Text im HUD dargestellt.

„Die Flugzeuge in ‚Echelon‘ [Computerspiel] haben keine Instrumententafeln. Informationen zu Navigation, Bordsystem und Situation werden auf einem Display im Pilotenhelm angezeigt.“⁵⁰¹ Die virtuelle Welt des Computerspiels wird mit den Informationen des HUD gewissermaßen auf einer transparenten Folie visualisiert. In manchen Spielen lassen sich diese Infos, die als Grafiken im Gameplay häufig Teile der virtuellen Welten verdecken und als störend empfunden werden, ganz oder in einer Auswahl ausblenden. Im Rennspiel „Need For Speed“ kann der Spieler seinen Rückspiegel, eine verkleinerte Streckenkarte mit den Verfolgern oder die Geschwindigkeitsangaben ausblenden, um sich elementar auf die Anforderungen der Fahrstrecke und die Gegner zu konzentrieren.

Aufgesammelte Gegenstände werden bei Abenteuer-, Strategiespielen oder Ego-Shootern in einem so genannten Inventory, vergleichbar mit einem Rucksack, abgelegt. Dazu zählen im Ego-Shooter „Chrome“ Waffen, Ferngläser, Munition, Medi-Kits, die sich hier mit anderen Kunstfiguren austauschen und ergänzen lassen. In Echtzeitstrategiespielen werden dort Heilmittel, Zauberkräfte, Textinformationen und viele andere nützliche Dinge, die auf der Reise durch die Kunstwelt erscheinen, abgelegt. Die Informationen im HUD aktualisieren sich analog zum „Ereignishorizont“ des Spiels oder müssen mit gesonderten Fenstern aufgerufen werden. Die Vitalität des Spielers wird in 3D-Shootern mit Shield, Ammo und Health (Schild, Bewaffnung und Gesundheit) dargestellt. Schadensanzeigen finden sich überwiegend bei 3D-Shootern, Jump-n'-run-Spielen, Rennspielen oder (Roboter)-Simulationen.

⁵⁰¹ *Echelon 2001*. Buka Entertainment Enterprises. Begleitheft, S. 56.

Zur Bewertung des Gameplays fällt eine Fülle an Kriterien an, die zur Qualifizierung beitragen:

- Bildästhetik: Look & Feel (sind Bilddetails grob oder detailliert; wirkt das Bild oder die simulierte Welt naturalistisch, stilisiert, unrealistisch, fiktiv?);
- Woraus setzen sich Objekt-Komponenten des virtuellen Raumes zusammen? (Naturlandschaft, Architektur, phantastische Umgebungen; atmosphärische Erscheinungen wie Tag/Nacht, Kunstlicht, Sonne, Wolken, Regen, Nebel);
- Spielfiguren/Fahrzeuge (humanoide/fiktive Figuren, Tiere, Fahrzeuge wie Autos/Boote/Motorräder/Raumschiffe, Roboter, sonstige steuerfähige Gerätschaften oder Gegenstände);
- Spielsteuerung: Hat der Spieler eine freie (360°) oder eine eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit in der virtuellen Welt? (vorgegebene Pfade, Bahnen);
- Charakter-Design: Look & Feel (Mimik, Gestik, Animation; ist eine Auswahl verschiedener Charaktere möglich? Wie stark ist die Identifikationsmöglichkeit mit der virtuellen Spielfigur?);
- Animation: Welche Qualität haben animierte Zwischensequenzen oder Outtros⁵⁰²? (Film, Computergrafik, Computeranimation/CGI, Fotografie);
- Objektverhalten: Wie realistisch ist die Interaktion der K.I. oder scriptgesteuerten simulierten Welt? (realistische Physik mit Gravitation, Fahrverhalten, Interaktion mit Objekten, intelligentes Gegnerverhalten);
- Soundkonzept: Wie realistisch sind Töne im Spiel? (atmosphärische Umgebungsgeräusche, Aktionsgeräusche, Fahrzeuggeräusche, Begleitmusik, Personengeräusche / gesprochener Text, Emotionsgeräusche);
- Spiellogik: Ist das Steuerungskonzept klar; sind die Spielziele intuitiv erreichbar; ist eine Orientierung über Standort und Status der gesteuerten Spielfigur gegeben? Ist das Fortkommen in der Spielgeschichte logisch aufgebaut, sind Rätsel zu lösen und geheime Verstecke zu finden?

⁵⁰² Oftmals werden absolvierte Spielpassagen (Level, Missionen) mit Animationssequenzen (= Outtros) abgeschlossen oder bilden einen Schluss des Spiels.

- Spielieranforderung: Sind die Spielziele auf Anhieb oder in vertretbarer Zeit erreichbar? Gibt es komfortable Speicher- und Wiedereinstiegsmöglichkeiten? Kann man den Schwierigkeitsgrad regulieren? Hat man eine realistische Chance gegen Gegner im Spiel?
- Spielermodi: Welche Modi lässt das Spiel zu? (Solomission, Splitscreenmodus oder Multiplayer im Netzwerk / LAN);
- Spielkonzeption: Erfüllt das Spiel die Erwartungen? Wie intensiv ist der Unterhaltungswert, die zeitliche Nutzung oder die Immersion? Verfügt das Spiel über einen statischen oder modularen Aufbau wie das Freischalten von Fahrstrecken, die Erweiterung der Spielfigureigenschaften im weiteren Spielverlauf, Updates des Spiels mit Expansion-Paks (neue Strecken, neue Level) oder Fortsetzungen?
- Spielhilfen: Finden sich zum Spiel Cheats⁵⁰³, Tipps, Lösungen oder Patches zur Beseitigung von Programmfehlern (Bugs)?
- Spieleremotionalität: Worin bestehen den Spieler emotionell ansprechende Passagen? Hat sich der Spieler immer unter Kontrolle? Kann der Spieler zwischen der ihn umgebenden Realität und der Simulation im Spiel differenzieren? Wie reagiert ein Spieler auf erlebte, gesteuerte Gewalt oder gescheiterte Spielieranforderungen?

Zu den technischen Kriterien, wie auch beim Intro aufgezeigt, gehören Farbtiefe, Renderingmodi (Licht-/Schatteneffekte), Kantenglättung (Anti-Aliasing), anisotrope Filterung, die Justage der vertikalen Synchronisation oder Texturqualität von Grafiken, die allerdings von der eingesetzten Hardware, insbesondere von der Qualität der Grafikkarte abhängen.

⁵⁰³ Cheaten (engl.) = mogeln. Mit Tastenbefehlen lassen sich Eigenschaften (Stärke, Gesundheit, Ausrüstung etc.) des Spielers verbessern. Mit dem „God-Modus“ als Cheat wird er beispielsweise unsterblich.

Zusammenfassend können vor allem drei Wirkungsfelder in der Herausarbeitung von Qualitätsmerkmalen des Computerspiels festgehalten werden:

- sich auf technische Konstitutionen ausrichtende Kriterien (Hardware: Grafikkarte, CPU, Speicher; Steuergeräte, Audioausstattung);
- Software relevante Kriterien (In- und Deinstallationsroutinen, Hilfestrukturen; Bildqualität);
- den Spieler betreffende Kriterien (Auswahl des ihn repräsentierenden Alter Ego; Zielgruppe; Emotionalität: Spielspaß; Grad der Immersion).

8. DIGITALE ÄSTHETIK: BILDZUGANG UND REZEPTION

8.1 Zum Wandel der Ästhetik

In den bisherigen Ausführungen wurden entwicklungsgeschichtliche Zusammenhänge zu den verschiedenen Erscheinungsformen des Bildes dargelegt. Das klassische Materialbild bekommt, von optischen Lichtprojektionen abgesehen, im 20. Jahrhundert medialen Zuwachs durch elektronische und digitale Bilder. Physische Datenträger wie Buch, Leinwand, Celluloid oder Fotopapiere wandeln sich in elektronisch codierte Formen (CD-ROM, Laserprint). Ausführungen zum Begriff und Wandel der Ästhetik sollen einen Ausgangspunkt für die epistemologische Auseinandersetzung mit dem virtuellen interaktiven Bildkonzept bilden.

Wahrnehmung und Bildzugang bei multimedialen Inszenierungen unterscheiden sich dahingehend von der klassischen Bildrezeption des traditionellen Bildes, dass hier zusätzlich zu den visuellen auch auditive und dynamische Aspekte eingesetzt werden, die schließlich zu einem Gesamteindruck verschmelzen. Der Spieler wird durch seinen direkten Eingriff zudem zum „Steuermann“, zum Navigator durch die Bildwelten der Spielsimulation. Er erhält Angebote zum Eintauchen in fiktive oder oftmals äußerst real anmutende visuelle Interaktionswelten.

Im folgenden Rückblick werden Anmerkungen zur Begründung der Ästhetik verfasst, die nicht zuletzt durch den Zugewinn neuer medialer Sichtbarkeiten und Wirkungsweisen ihren dauerhaften, von Akzentverschiebungen gekennzeichneten Diskurs betreibt. Die neuzeitliche philosophische Disziplin der Äs-

thetik⁵⁰⁴ ist von Alexander Gottlieb Baumgarten, Schüler Christian Wolffs, gegründet worden (1750), der dem Wahrnehmungsvermögen mit der *cognitio sensitiva*, der sinnlichen Erkenntnis – im Unterschied zum begrifflichen Erkennen – besondere Beachtung schenkte; Baumgarten sprach der sinnlichen Anschauung, die er dem „Logischen“ unterordnet, eine eigenständige Möglichkeit in der Erkenntnis der Vollkommenheit und Schönheit zu.⁵⁰⁵ Zu den Untersuchungen der Ästhetik zählen die verschiedenen Arten sinnlicher Erkenntnis wie die des „Schönen, Erhabenen, Wunderbaren und deren Erzeugung durch die freien Künste“⁵⁰⁶. Es hat sich neben Streitfragen ein konventioneller Begriff der Ästhetik herausgebildet, der die Zusammenfassung aller Theorien des Schönen und der Kunst, der Produktion, der Rezeption und Bewertung ästhetischer Phänomene beschreibt.⁵⁰⁷ Jürgen Mittelstraß bezeichnet die Ästhetik als eine Theorie der Künste, die sich medienspezifisch in Kunst-, Literatur- und Musiktheorien gliedert.⁵⁰⁸ Werner Jung definiert die Ästhetik als den Umgang mit dem Schönen der Kunst und gibt Auskunft darüber, welche Kriterien für das Kunstwerk beziehungsweise für den Betrachter gelten. Es ist zwischen naturschönen oder von Menschenhand geschaffenen Werken und der Herausbildung ästhetischer Kategorien wie dem Hässlichen, Komischen oder dem Erhabenen zu differenzieren.⁵⁰⁹

Hier werden bereits wichtige Themen wie die Künstlichkeit, die Natürlichkeit und die Beurteilung angesprochen, die sich als Kriterien für die Untersuchung digitaler Bilder, seien sie Kunst oder Nicht-Kunst, anwenden lassen. Die Ästhetik digitaler Bilder muss vor dem Hintergrund der bisherigen Auseinandersetzung mit Sichtbarkeiten gesehen werden. Vor allem der Computer als Trans-

⁵⁰⁴ Ästhetik = *aisthetike episteme* (griech.). Wissenschaft der sinnlichen Erkenntnis, des Gefühls. Vgl. zum Begriff der Ästhetik: JUNG: *Von der Mimesis zur Simulation* (wie Anm. 400), S. 7. Vgl. ALEXANDER GOTTLIEB BAUMGARTEN: *Aesthetica*. Frankfurt a. O. 1750/58.

⁵⁰⁵ Vgl. SEEL: *Ästhetik des Erscheinens* (wie Anm. 394), S. 16. Vgl. auch ALOIS HALDER: *Philosophisches Wörterbuch*. Freiburg / Basel / Wien: Herder 2000, S. 39 f. zum Begriff der Ästhetik, S. 50 zu Baumgarten.

⁵⁰⁶ Vgl.: WOLFHART HENCKMANN / KONRAD LOTTER (Hrsg.): *Lexikon der Ästhetik*. München 1992, S. 20.

⁵⁰⁷ EBD.

⁵⁰⁸ Vgl. JÜRGEN MITTELSTRASS: *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 1. Mannheim / Wien / Zürich 1980, S. 191.

⁵⁰⁹ Vgl. JUNG: *Von der Mimesis zur Simulation* (wie Anm. 400), S. 8 f.

portmedium neuer Sichtbarkeit verursacht Akzentverschiebungen und macht das Reflektieren über die Position einer zeitgemäßen Ästhetik notwendig. Technologiegestützte Wahrnehmungs- und Simulationskonzepte erweitern die Realitäten um zunehmend präsenter werdende Virtualität. Galten vormals geschmackliche Anschauungen bei der Beurteilung und Betrachtung von Kunstwerken, so wandelt sich die Anschauung zur im Kunstwerk realisierten Wahrheit.⁵¹⁰ Im Gegensatz zur Bedeutung des Schönen in der Epoche der Renaissance hat sich das Interesse „am ‚Schönen‘ in der offiziellen Kunstszene und der Wissenschaft“ verringert. „Für Künstler und Kunsttheoretiker scheinen Schönheit und Harmonie nicht mehr die relevanten Kategorien für ästhetische Empfindungen zu sein.“⁵¹¹

In der Medienkunst des 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts ändert sich die Rezeptionsleistung der Kunst: Inszenierte Sichtbarkeiten und dynamische Aktionskonzepte beziehen den Betrachter mit einer Fülle von sinnlichen Reizquellen immer stärker in das Medienkunstwerk mit ein. Das Kunstwerk richtet sich nicht mehr maßgeblich auf die mentale Rezeption des Betrachters oder Zuhörers, mit der Medienkunst ist *Vita Activa* gefordert. „Gefragt ist Kommunikation statt Kontemplation, anstelle von Entlastung tritt die Assimilation ständig neuer, Aufmerksamkeit erzeugender Informationen an die Alltagspraxis der Akteure“, konstatiert Peter Ulrich Hein.⁵¹² Besonders das Anwendungsbeispiel virtueller Computerspiel-Welten mit ihrer Stop-and-Go Performance und ihren eindringlichen Unterhaltungswerten zielt auf die Aktion des Nutzers ab.

Technologieentwicklungen haben neue Impulse wie Interaktion und Simulation ausgelöst und die Wahrnehmung und Erscheinung von Bildern verändert. Wolfgang Welsch konstatiert Anfang der 1990er Jahre einen Ästhetik-Boom mit anwachsenden ästhetisch überformten Elementen der Wirklichkeit, die diese zu einem ästhetischen Konstrukt deformieren. Täglicher Umgang mit mikroelektronischen Produktionsverfahren führt zu einer Ästhetisierung unseres Bewusstseins. „Wer ständig mit CAD arbeitet, weiß um die Virtualität und Manipulier-

⁵¹⁰ Vgl. KULTERMANN: Kunst und Wirklichkeit (wie Anm. 429), S. 153.

⁵¹¹ Vgl. zum Begriff der ästhetischen Wahrnehmung: Psychologie-Lexikon. Hrsg. von Uwe Tewes / Klaus Wildgrube. München / Wien: R. Oldenbourg 1992, S. 9-12.

⁵¹² Vgl. HEIN: Zurück ins Leben (wie Anm. 299), S. 18.

barkeit von Wirklichkeit; er hat erfahren, wie wenig wirklich die Wirklichkeit ist, wie sehr sie ästhetisch modellierbar ist.“⁵¹³ Die Domäne der Ästhetik, Kunst zu betrachten, erweitert sich zudem um die Wirkungsfelder „Lebenswelt und Politik, Kommunikation und Medien, Design und Werbung, Wissenschaft und Erkenntnistheorie“⁵¹⁴. Die Medien dringen mit ihrer Kraft zur Inszenierung in die Wirklichkeit ein und provozieren eine Sehnsucht nach dem „wirklich Wirklichen“, die ihrerseits wiederum von den Medien befriedigt wird, konstatiert Norbert Bolz.⁵¹⁵ Die Aufgabe der Kunst wandelt sich „von kritischer und utopischer Instanz“ zu einer „Stimulanz des Lebens“, zu einem „Alarmsystem der Gesellschaft“ und zur „Sonde der Wirklichkeitserforschung“.⁵¹⁶ Ästhetik steigt – neben ihrer Bedeutung als Theorie der schönen Künste besonders als Lehre der Wahrnehmung – zu einer Leitwissenschaft der postmodernen Welt der Oberflächen und Interfaces auf.⁵¹⁷ „An die Stelle der Ästhetik des Erhabenen tritt das gefahrlose Spiel mit Grenzsituationen.“⁵¹⁸ Auf den „Schutzraum“ des Spielers, der sich mit dem Computerspiel in einem Prozess der Simulation befindet und dabei zum Teil scheinbar riskante und gefährliche Aktionen ausführt, wurde bereits im Kapitel zur „Virtuellen Realität“ hingewiesen. Diese um ein vielfaches ergänzungswürdigen Anmerkungen zum Wandel der Ästhetik sollen in ihrer kurzen Form hier aber klar machen, wie eindringlich der Ausbau der Medien- und zugleich der Kommunikationslandschaften auf die Rezeption unserer Umwelt einwirkt. Neue Medien fungieren zudem als Impulsgeber für neue Erscheinungen, Wirkungen und veränderte Reichweiten ästhetischer Lebensfunktionen.

⁵¹³ Vgl. WELSCH (Hrsg.): Die Aktualität des Ästhetischen (wie Anm. 228), S. 13, hier S. 18.

⁵¹⁴ Vgl. EBD., zitiert nach JUNG: Von der Mimesis zur Simulation (wie Anm. 400), S. 204. Die Erkenntnistheorie gilt als eine in der Mitte des 19. Jahrhunderts sich herausbildende philosophische Disziplin, die sich als „Grund- und Hauptdisziplin alles philosophischen Denkens verstand und das Erkennen als dreigliedrige Relation zwischen Erkennenden (Subjekt), Erkenntnisgegenstand (Objekt) und Erkenntnisinhalt faßte“. Zur Erklärung des Sinnes- und Verstandesvermögens setzte die Erkenntnistheorie eine Differenzierung zwischen Bewusstsein und Außenwelt (Subjekt-Objekt-Spaltung) voraus. Vgl. HALDER: Philosophisches Wörterbuch. (wie Anm. 505), S. 92 f.

⁵¹⁵ BOLZ: Weltkommunikation (wie Anm. 134), S. 72.

⁵¹⁶ Vgl. BOLZ: Chaos und Simulation (wie Anm. 176), S. 101.

⁵¹⁷ Vgl. DERS.: Weltkommunikation (wie Anm. 134), S. 36. Sowie: DERS.: Ästhetik als neue Leitwissenschaft. In: HAMMEL (Hrsg.): Synthetische Welten (wie Anm. 270), S. 12.

⁵¹⁸ BOLZ: Chaos und Simulation (wie Anm. 176), S. 131.

8.2 Digitale Bildästhetik

Das digitale Bild verfügt im Vergleich zum klassischen Bild über einige wesentliche Besonderheiten. Es vereinigt die Gestaltungsmöglichkeiten von Malerei, Fotografie, Film und zeichnet sich durch eine große Streuung und schnelle Reproduktionsfähigkeit aus. Zugleich ändern sich mit den Möglichkeiten der computergesteuerten Interaktivität die Zeitlichkeitsstrukturen des Bildes im Vergleich zum klassischen Bild. „Der zweidimensionale Bildraum wird [...] potentiell zu einem multidimensionalen, in dem die Zeit selbst zur Raumzeit wird.“⁵¹⁹ Verknüpfte Bilder oder die freie Bewegung im künstlichen Bildraum bieten die Grundlage und den Anschluss an immer weitere Bilder im Prozess der Interaktion. Die Relation von Aktion (Button-Klick) und Zeit (Ereignishorizont) führt zur Erschließung der erreichbaren digitalen Inhalte.

Ihre Wurzeln hat die Ästhetik der Computergrafik, so Claus, in den Epochen des Pointillismus, Futurismus, Surrealismus. Manche Einflüsse erstrecken sich bis in die jüngste Gegenwart hinein.⁵²⁰ Meines Erachtens ist besonders mit der Epoche des Impressionismus eine Bildstilisierung festzustellen, die als Metapher von Bildlichkeit zur Simulation elektronischer Bilder geeignet war. Die Auflösungskonzepte pointillistischer Strukturen lassen sich mit Bildpixeln der Computergrafik vergleichen. Bevor der Computer nahezu perfekte, der Fotorealität gleichkommende Bildqualität ermöglichte, mussten Konzessionen – Stilisierungen – in Bezug auf digitale Bildlichkeiten in Kauf genommen werden.

Computergrafik, Game-Design oder sonstige audiovisuelle Netzrealitäten machen ein Zusammendenken von Sprache, Bild, Text, Entwurf und Gestaltung notwendig, bemerkt Manfred Faßler in seiner Untersuchung zur Bildlichkeit.⁵²¹ Traditionelle Rezeptionskonzepte müssen also mit den Neuen Medien zusätzlich multisensorische Vielfalt berücksichtigen und die Bild-Betrachter-Relation neu hinterfragen. Der Konsument der Bilder tritt in einen aktiven Kommunikationsmodus mit der artifiziellen Sichtbarkeit, „die Präsenz gegenüber dem Bild wan-

⁵¹⁹ CLAUS: Das elektronische Bauhaus (wie Anm. 151), S. 25 f.

⁵²⁰ Vgl. EBD., S. 27.

⁵²¹ FASSLER: Bildlichkeit (wie Anm. 179), S. 241.

delt sich zur Präsenz im Bild – zur Telepräsenz“, konstatiert Welsch.⁵²² Besonders am Beispiel des Computerspiels wird die Telepräsenz des Spielers, der seine Repräsentationsfigur durch virtuelle Räume bewegt, deutlich. Gegenüber der zur Passivrezeption verleitenden Film- und Buchästhetik zeichnet sich das Computerspiel, das den Spieler in seine künstliche Bildwelt hineinziehen will, durch Interaktivität aus. „Bücher und Filme [...] können dich zwar in eine zauberhafte Welt entführen, erlauben dir aber nichts Außergewöhnliches zu unternehmen [im Vergleich zum Computerspiel]; gerade dies ermöglicht das Potential der ‚Interaktivität‘, was dieses Medium [Computerspiel] so einzigartig und wichtig macht.“⁵²³ Hier sei auf einen einzelnen Aspekt in der Rezeption der Kunstwelt verwiesen, nämlich dass es in manchen Spielen nicht leicht ist, die Orientierung im virtuellen Raum zu behalten. Das Durchstreifen komplexer mehrgeschossiger Gebäude mit stereotypem Look der Korridore und Einrichtungen oder das Befahren großer Außenräume macht zuweilen das Auffinden der Teilziele im Spiel recht schwierig. Zudem taucht immer wieder im Gameplay die Frage auf: Bin ich hier bereits schon einmal gewesen? In diesem Zusammenhang wäre eine Untersuchung an anderer Stelle interessant, ob und welche Unterschiede in der Orientierung physisch erlebter (also mit allen Sinnen) und virtuell erlebter Räumlichkeiten (primär mit dem Sehsinn) festzustellen

⁵²² WELSCH: Künstliche Welten? (wie Anm. 270), S. 174. Wolfgang Kemp ist in seiner Anthologie zur Rezeptionsästhetik der Trias Künstler, Werk und Publikum in einem kunstwissenschaftlichen Rückblick nachgegangen und stellt hervor, dass der Betrachter immer schon im Bild vorgesehen ist. Anschauliches Beispiel ist hier unter anderem: Diego Velázquez, *Las Menias*. 1656. Madrid, Prado. Vgl. WOLFGANG KEMP (Hrsg.): *Der Betrachter ist im Bild. Kunstwissenschaft und Rezeptionsästhetik*. Berlin: Reimer, 1992, S. 10, 125. Der Begriff der Telepräsenz geht auf Marvin Minsky zurück (1979). Technologien werden ferngesteuert; sie kommen besonders für gefährliche Einsätze (Materialien, unwirtliche Umgebungsbedingungen) zum Einsatz. Vgl. *The cyberspace lexicon* (wie Anm. 10), S. 193. Zunehmend findet der Begriff in der Telekommunikation Verwendung. „Während Telegrafien, Radios und Telefone sofort mit der Entdeckung der Elektrizität auch Kontakte über weite Entfernungen hinweg ermöglichten, hielt das Konzept der Telepräsenz erst in dem Moment Einzug in die zeitgenössische Kultur, als die Menschen sich gegenseitig live und in Echt-Zeit ‚sehen‘ konnten. Dies ist ein Ergebnis der Konvergenz von Fernsehen, vernetzten Leitungen und Computern.“ In: KERCKHOVE: *Touch Versus Vision* (wie Anm. 228), S. 149.

⁵²³ *Mundos en el ordenador*. Im Internet (wie Anm. 416). Vgl. besonders das Zitat: „Los libros y las películas [...] pueden llevarte a un mundo maravilloso pero no te dejan hacer cosas extraordinarias: ese es el poder de la interactividad, eso es lo que hace de este medio algo único e importante.“ (Übersetzung aus dem Spanischen – A.K.).

sind. Ein wesentliches Kennzeichen digitaler Bilder ist die jederzeit mögliche Bearbeitung. Digitale Objekte lassen sich nahezu beliebig skalieren und in eine Mikro- bzw. Makroarchitektur verwandeln. Neue räumliche Dimensionen wie der „größte Wasserfall der Welt [...] in der Kaffeetasse“ machen digitale Elemente zu „Mikrochips des Raumes“ und führen zu einer eigenwilligen Bild-Ästhetik.⁵²⁴ Herkömmliche Raumdimensionen lassen sich in der Kreation virtueller Welten frei modulieren und skalieren. Im Computerspiel „Pod“ führt eine Fahrstrecke über astronomisch vergrößerte Haarsträhnen, in „Unreal II“ führt eine Spielkarte den Spieler in eine Art makroskopische Blutgefäßbahn, die an den Sciencefiction-Klassiker „Die phantastische Reise“ erinnert, wo ein Forscherteam nach einer fiktiven Verkleinerung durch die Blutbahn eines Menschen fährt.

Gernot Böhme schlägt zum heutigen Erklärungsversuch – was ist ein Bild? – vor, die Theorie der Wahrnehmung, der Bildpragmatik, der Semiotik und der Phänomenologie des Bildes hinzuzunehmen.⁵²⁵ Multisensorische Bedingungen medialer Bildkonzepte machen – besonders im Vergleich zum klassischen statischen Bild – einen erweiterten Prüfblick auf den Status des Bildes notwendig. Klassische Bildträger wie Papier und Leinwand haben für das digitale Bild keine maßgebliche Bedeutung mehr, obschon in einigen reprografischen Werkstätten die Ausgabe digitaler Bilder auf eine Leinwand möglich ist. Bilder lösen sich seit den aufkommenden Verfahren zur fotografischen Reproduktion von ihren Trägern ab, so Böhme. Sie können auf einem Monitor erscheinen, ihre Existenz bleibt aber auch, visuell unsichtbar, beispielsweise durch Speicherung als eine binär-codierte Information auf einem Datenträger erhalten. „Durch die Digitalisierung der Bilder werden sie nun selbst etwas zahlenhaft Bestimmtes, und ihre Richtigkeit bemisst sich an der Vollständigkeit, oder besser gesagt Vollzähligkeit der Information, die sie enthalten.“⁵²⁶ Die Vollständigkeit von Daten wird insbesondere im Datenaustausch – Dateien werden dabei in kleine Pakete zerlegt – mit dem TCP/IP-Protokoll [Transport Control Protocol/Internet Protocol]

⁵²⁴ Vgl. PETER WEIBEL: *Gesänge des Pluriversums*. In: *Ars Electronica* 1986. Bd. 2. Linz 1986, S. 73.

⁵²⁵ Vgl. BÖHME: *Theorie des Bildes* (wie Anm. 341), S. 11.

⁵²⁶ EBD., S. 130.

im Internet geprüft. Erst wenn die Prüfsumme alle versendeten Datenpakete verifiziert hat, kommt die Sendung beim Empfänger zusammengesetzt korrekt und vollständig an.

Den Wandel des Bildträgermaterials – von der Zeltwand zum Computer-screen – hat der Medientheoretiker Vilém Flusser anschaulich dargestellt: „Seit uralter Zeit speichert die Zeltwand in Form von Teppichen Bilder, seit der Erfindung von Ölfarben Bilder, seit der Erfindung des Films fängt sie entworfenen Bilder auf, seit der Erfindung des Fernsehens dient sie als Schirm für elektromagnetisch gewobene Bilder, und seit der Erfindung von Computerplottern erlaubt die immateriell gewordene Zeltwand das Verzweigen und Verästeln von Bildern [Hyperlinks – A.K.] dank Prozessierung ihres Gewebes.“⁵²⁷ Mit digitalen Bildern erweitert sich das Repertoire des Bildträgers und der Bild Erscheinungen. Will man sich nun zur Ästhetik des digitalen Bildes äußern, gerät man in die Gefahr, auf Grund der variablen Präsenz keinen Konsens formulieren zu können, mal ist das elektronische Bild physisch (Print), mal eine Lichterscheinung (Monitor/Projektionswand), mal Software als Speicherdatei. Wie lässt sich nun ein solches Bild definieren? „Das digitale Bild ist kein Wahrnehmungsbild mehr, sondern alphanumerische Datei, unspezifischer Code, der, in binärer Stellung zwischen 0 und 1 pendelnd, als Schalt- oder Messsonde für die Verzeichnung singulärer Anwesenheiten, die Wahrnehmung von Spannungs- und Energiezuständen (anwesend/abwesend) zuständig ist.“⁵²⁸ Diese Feststellung ist ergänzungsbedürftig. Man müsste an dieser Stelle hinzufügen, wie sich das Potential des Zahlencodes auf die Konstitution des Bildes, insbesondere im Vergleich mit dem nichtdigitalen Bild, auswirken kann. Das Pendeln der Werte in der Codierung digitaler Bilder, die durch die Hardware, vor allem durch die Grafikkarte, wieder zu einem anschaulichen Bild werden, verweist auf die grundsätzliche Variabilität codierter Bilder. Bedingt durch den Code und durch Programmierung lassen sie sich verwandeln, sie werden zudem hyperaktiv. Dies ist bedeutungsvoll für die Vorgänge der bildlichen Sichtbarkeit wie beim Surfen im

⁵²⁷ VILÉM FLUSSER: *Vom Stand der Dinge*. Göttingen: Steidl 1997, S. 46.

⁵²⁸ HANS ULRICH RECK: *Imaginäre Effekte. Künstlerische Konzepte der Einwirkung auf den Betrachter - ein Parcours der Affinitäten und Distanzen zwischen Raum und Zeit*. In: HEMKEN: *Bilder in Bewegung* (wie Anm. 297), S. 108.

Internet, beim Computerspiel oder sonstigen interaktiven Anwendungen. Sobald sie am Monitor ihren unsichtbaren Status als Zahlencode zugunsten bildlicher Sichtbarkeit wechseln, geraten die digitalen Bilder in den herkömmlichen Prozess der Wahrnehmung. Zur visuellen Sichtbarkeit verhelfen Softwareprogramme, sogenannte Brower, wie der Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera und andere. Insofern würde ich Hans-Ulrich Reck widersprechen und die so sichtbar gewordenen Bilder den „Wahrnehmungsbildern“ zuordnen. Speicherdaten entziehen sich unserer konventionellen visuellen Anschauung. Es sei denn, dass wir technische Informationen wie den in der Dateiverwaltung angezeigten Dateinamen, die Dateigröße oder die visuellen Strukturen der digitalen Datei, die beispielsweise im Vorgang der Defragmentierung mit den visuellen Clusterstrukturen angezeigt werden, auch zu den Bildwahrnehmungen zählen. Es ist hingegen aus meiner Sicht richtig, wenn man den Zahlencode eines digitalen Bildes nicht mit seiner im Ergebnis sich zeigenden Sichtbarkeit mit dem Wahrnehmungsbild gleichsetzt. Niemand wird wohl imstande sein, aus der Abfolge von Nullen und Einsen auf ein „konkretes“ Bildmotiv schließen zu können.

Auf ein besonderes Merkmal digitaler Bilder macht Götz Großklaus aufmerksam. Mit dem Computer lassen sich Bildwelten erzeugen, „die realweltlich kein Vor-Bild haben und damit auch nicht mehr Ab-Bild sein können. [...] Das alte simulatorische Vermögen tritt jetzt – wie vor ihm das mimetische – in die geschichtliche Phase seiner Technisierung ein“⁵²⁹. In den 1960er Jahren beschreibt Moles computeriell erzeugte Bilder als solche, „die gar nicht [wirklich – A.K.] existieren“⁵³⁰. Dennoch haben meines Erachtens viele virtuelle Welten, freilich ohne authentischen Anspruch, Berührungspunkte mit Vor-Bildern, sonst würden gänzlich neue Erscheinungsformen festzustellen sein. Vor-Bilder rekrutieren sich aus visuellen Erfahrungen, Erinnerungsbildern, Visionen, Zufallsprodukten und Phantasien. Eine simulierte Natur wird Formen von Pflanzen aufweisen, sonst würden wir die Simulation nicht als Natur wahrnehmen.

⁵²⁹ GÖTZ GROSSKLAUS: *Medien-Zeit. Medien-Raum. Zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1995, S. 134 f.

⁵³⁰ ABRAHAM A. MOLES: *Kunst und Computer*. Köln: DuMont 1973, S. 46. Zitiert nach: GROSSKLAUS: *Medien-Zeit* (wie Anm. 529), S. 134.

Interessant wäre der Versuch, nie Gesehenes zu konstruieren und virtuell räumlich zugänglich zu machen. Im Gegensatz zur Konstruktion ermöglicht digitale Technologie, Unsichtbares medial sichtbar zu machen.⁵³¹ Diese These hat bereits Holger van den Boom in den ausgehenden 1980er Jahren geäußert. Für ihn gehört der Computer zum vorzüglichen Medium, „der Logik zur Sichtbarkeit zu verhelfen“⁵³². Baudrillard sieht mit dem Erweitern der Sichtbarkeit die Gefahr, dass die ehemals geheimen Dinge zum Bösen gestempelt, beseitigt oder vernichtet werden.⁵³³

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das digitale Bild die Möglichkeiten der Malerei, der Fotografie und des Films vereint; es kommen Sprache, Text, Bild und Ton in den Neuen Medien zu einem neuen Zusammenhang. Digitale Bilder, vor allem das Computerspiel (auch die Medienkunst), versetzen den Betrachter in ihre Bildwelt hinein; sie sind wandelbar (Modifikation, Hyperaktion) und brauchen kein Vor-Bild; sie sind dann auch kaum mehr Abbild.

⁵³¹ Vgl. MANFRED FASSLER: Intensive Anonymitäten. In: DERS.: Alle möglichen Welten (wie Anm. 197), S. 50.

⁵³² BOOM: Digitale Ästhetik (wie Anm. 152), o. S.

⁵³³ JEAN BAUDRILLARD: *Paßwörter*. Berlin: Merve Verlag 2002, S. 31.

8.3 Aistesis: Grundbedingungen des Bildzugangs

„Erkennend schafft der Mensch seine Welt, wahrnehmend, schauend, spürend, wägend: die Welt im Kopf, die Welt aus dem Kopf [...].“⁵³⁴

Dieses Kapitel stellt sich die Aufgabe, Zusammenhänge der Wahrnehmung mit medialen Bildkonzepten aufzuzeigen und insbesondere zu verfolgen, ob und inwieweit sich mit dem interaktiven Bild – gegenüber dem klassischen statischen Bild – Änderungen in der Wahrnehmung und Rezeption zeigen, beziehungsweise worin die grundlegenden Prozesse der Bildwahrnehmung bestehen.

In der Antike findet sich erst bei Platon die Unterscheidung in die *aisthesis* als den äußeren Sinneseindrücken und der *phantasia* als den inneren Bildern des Bewusstseins.⁵³⁵ Wahrnehmung ist der Vorgang, so erklärt Alois Halder zu diesem Begriff, „in dem ein Wirkliches (Seiendes, Gegenstand) sich dem Menschen sinnlich-anschaulich in einer unmittelbar gewissen Gegenwart – im Unterschied zu den vermittelnden Vergegenwärtigungen (Erinnerungen, Erwartungen, Phantasie usw.) – selbst zeigt [...]. So ist Wahrnehmung [...] im strengen Sinn nie nur Sinneseindruck und Sinnesaufnahme [...], sondern verbunden mit einem geistigen Erfassen des Sich-Zeigenden (Erscheinung) und mit einer Einschätzung und Beurteilung auf seine Bedeutung hin (Apperzeption⁵³⁶). [...] Grundsätzlich ist Wahrnehmung nicht bloß Summe der Sinnesempfindungen, vielmehr deren Zusammennahme zu einem sinnvollen Ganzen [...].“⁵³⁷ Der

⁵³⁴ FRANZ JOSEPH VAN DER GRINTEN: *Mensch, Natur und Kosmos. Die Schöpfung im Frühwerk von Joseph Beuys*. (Ausstellungskatalog). Gelsenkirchen: Städtisches Museum 1992, S. 8.

⁵³⁵ Aistesis (griech.) = Wahrnehmung. Vgl. die Anmerkungen zur Erkenntnistheorie bei MURRAY WRIGHT BUNDY: *The Theory of Imagination in Classical and Medieval Thought*. Urbana 1927, S. 13. In: KARLHEINZ BARCK u.a. (Hrsg.): *Ästhetische Grundbegriffe*. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden. Hrsg. von Stuttgart / Weimar: J. B. Metzler 2003. Bd. 4., S. 779.

⁵³⁶ Apperzeption (lat.) = bewusste Wahrnehmung; Perzeption (lat.) = Erfassung, sinnliche Wahrnehmung.

⁵³⁷ HALDER: Philosophisches Wörterbuch. (wie Anm. 505), S. 360.

Begriffserklärung des Psychologie-Lexikons nach ist Ästhetik in ihrer ursprünglichen Bedeutung eine Wahrnehmungslehre.⁵³⁸ Kunst- und Wahrnehmungspsychologie sowie die von Wilhelm Wundt mitbegründete experimentelle Psychologie beschäftigen sich mit der ästhetischen Wahrnehmung, die von Objekten, Gegebenheiten, Situationen und Personen ausgeht. Sie zeichnet sich durch besondere Ausstrahlung, Erscheinung, Gefühlsregung oder besonderes Verhalten aus.⁵³⁹ Bazon Brock forscht seit vielen Jahren nach den Zusammenhängen von Wissenschaft und Kunst in der Ästhetik. Der aktive Vorgang der Anschauung realisiert sich im Gehirn, konstatiert Brock. „Eine Ästhetik, die verstehen will, was und wie wir sehen, das heißt wie wir uns in unsere Welt finden, muß eine neuronale Ästhetik sein.“⁵⁴⁰ Gerade eine solche neuronale Ästhetik soll in Folgendem näher untersucht werden, um Antworten auf die Frage zu finden, ob und welche Differenzen sich mit der Wahrnehmung simulierter oder realer Bildwelten ergeben.

Die sich andeutende Dimensionsverschiebung unseres Wahrnehmens durch neue Medien, der sich ausbreitende und uns zunehmend umgebende (virtuelle) Bildraum sowie die zentrale Frage, ob virtuelle Bildrealitäten auch neue Wirklichkeiten erzeugen, wurden bereits 1993 auf dem Symposium „Neuronale Ästhetik – Hirnbilder und Menschenbilder“, das von Bazon Brock, Olaf Breidbach und Detlef B. Linke in Bonn organisiert wurde, diskutiert. In einer Zusammenfassung verweist Breidbach auf die Verschiebung der Dimensionen unserer Wahrnehmung, zudem scheint die maschinell produzierte Bildrealität ein über das bloße Abbild hinausweisendes Eigenleben zu erfahren. Besonders die Analyse der Welt im Hirn lässt Antworten auf die Suche nach Kriterien erhoffen, die uns die Ordnung des Wahrgenommenen deutlich machen können. Aus der Analyse des „Bild-Sehens“ und deren Geschichte lassen sich weitere Erkenntnisse über die Strukturen unseres Wahrnehmens gewinnen.⁵⁴¹

⁵³⁸ Vgl. Psychologie-Lexikon (wie Anm. 511), S. 9-12.

⁵³⁹ Vgl. EBD.

⁵⁴⁰ BAZON BROCK / OLAF BREIDBACH. *Neuronale Ästhetik (II)*. Im Internet:

<http://www.brock.uni-wuppertal.de/Projekte/NeuroAe2.html>. Vgl. auch: BREIDBACH: *Natur der Ästhetik – Ästhetik der Natur* (wie Anm. 80), S. 4.

⁵⁴¹ Vgl. im Internet: <http://www.brock.uni-wuppertal.de/Projekte/NeuroAe3.html>.

8.3.1 Zur Physiologie und Ästhetik der Wahrnehmung

Sinnes- und Verarbeitungsorgane ermöglichen die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Informationen der erlebten Umwelt; sie bieten die Grundlagen zur menschlichen Erkenntnis.⁵⁴² Der Prozess der Transduktion in der Sinneswahrnehmung – physikalisch-chemische Umweltreize werden in elektrische Impulse umgewandelt – lässt sich mit der Transferierung von Begriff zu alphabetischem Text oder der Digitalisierung analoger Daten in den Binär-Code vergleichen.⁵⁴³ Im Prozess des Sehens gehört die Nichtwahrnehmung zu einer Voraussetzung der Wahrnehmung, konstatiert Detlef Linke. Dazu zählen der motorische Lidschlag zur Aktivierung unserer Differentialrezeptoren, um ein „Übersehen“ zu vereiteln, sowie inhibitorische Transmittersysteme, die unsere Gehirnaktivität steuern und uns vor einer Erregungsüberflutung und dadurch möglichen epileptischen Anfällen bewahren.⁵⁴⁴ „Nicht das Auge, sondern das Gehirn ist das Organ des Sehens“⁵⁴⁵, so Linke. Bei der Wahrnehmung von Bildern – besonders in der Kunst – bemerkt Sanders den von vielen Einflüssen umgebenen persönlichen Status der Wahrnehmung: „Die Wahrnehmung ist eingebettet in den psychischen Wesenskern der Persönlichkeit. Daher ist die Art und Weise, wie die umgebende Wirklichkeit wahrgenommen wird, stark geprägt von vielerlei Funktionen: von Persönlichkeitsmerkmalen, psychischen, kulturellen und sozialen Einflüssen. Alle diese Faktoren prägen die Art und Weise des Erlebens von Kunst.“⁵⁴⁶ Aus meiner Sicht gelten diese Faktoren auch für multimediale Simulationskonzepte wie für das Computerspiel mit seinen virtuell-ästhetischen Objekten.

Die Wahrnehmung als aktiver Akt konstruiert die Wirklichkeit, sie fungiert nicht mehr als Abbild einer gegebenen Realität, fassen Kloock und Spahr die systemtheoretischen (Niklas Luhmann), kybernetischen (Heinz Foerster) und

⁵⁴² Vgl. Psychologie-Lexikon (wie Anm. 538), S. 415.

⁵⁴³ KARL R. GEGENFURTNER: *Gehirn und Wahrnehmung*. Frankfurt: Fischer 2003, S. 28. Vgl. die Ausführungen zu adäquaten Reizen, S. 73 f.

⁵⁴⁴ DETLEF B. LINKE: *Kunst und Gehirn. Die Eroberung des Unsichtbaren*. Reinbek: Rowohlt 2001, S. 25 f. Vgl. dazu meinen Verweis auf die Epilepsie-Warnung bei Computerspielen; Kap. 9.1.2, Simulierte Welten.

⁵⁴⁵ EBD., S. 28.

⁵⁴⁶ SANDERS: Ein Auge zum Sehen, ein Auge zum Fühlen (wie Anm. 296), S. 20.

konstruktivistischen (Siegfried J. Schmidt) Theorien zusammen. Entwicklungen der ästhetischen Theorie zeigen einen Diskurs auf, Ästhetik nicht nur auf den Gegenstand der Kunst zu begrenzen, sondern sie wieder in ihrer ursprünglichen Bedeutung als „aisthesis“ zu konzipieren.⁵⁴⁷ Hier muss, ohne einen erkenntnistheoretischen Diskurs zu eröffnen, zum einen auf traditionelle Erkenntnistheorien verwiesen werden, die den Dualismus der äußeren und der inneren Welten verfolgen, zum anderen auf die Theorie des Radikalen Konstruktivismus (RK), die ihre Impulse insbesondere aus den Naturwissenschaften erhalten hat. Im Gegensatz zur traditionellen Erkenntnistheorie kann der RK keine Aussagen über das Wirklichkeitsbild einer Außenwelt vornehmen. Ernst von Glaserfeld empfiehlt die Verwendung des Begriffs des Passens (Viabilität) im Prozess der Wahrnehmung anstelle der Widerspiegelung oder der Repräsentation einer äußeren Wirklichkeit; ohnehin wird ein Solipsismus, wonach nur das existiert, was wir uns vorstellen, von der Tatsache angegriffen, dass eben keineswegs Dinge, Zustände und Verhältnisse unserer Erlebniswelt so bestellt sind, wie wir sie haben möchten.⁵⁴⁸ Gerhard Roth spricht von einer „bewusstseinsunabhängigen transphänomenalen Realität“ gegenüber der vom Gehirn konstruierten Wirklichkeit; zugleich wird konstatiert, dass das Gehirn als abgeschlossenes System in keinem unmittelbaren Kontakt zu einer Außenwelt steht und als Organ des Sehens fungiert.⁵⁴⁹ Kurz zusammengefasst bringt Heinz von Foerster den Standpunkt des RK auf den Punkt: „Was wir als Wirklichkeit wahrnehmen, ist unsere Erfindung.“ Diese These akzentuiert den subjektiven Gehalt dessen, was wir uns unter der Wirklichkeit vorstellen. Wenn ich davon ausgehe, dass im Sinne des RK im Bezug auf die Konstitutionsbedingungen die Wirklichkeit also eine Kon-

⁵⁴⁷ Vgl. KLOOCK / SPAHR: Medientheorien (wie Anm. 276), S. 56.

⁵⁴⁸ Vgl. ERNST VON GLASERFELD: *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*. In: *Einführung in den Konstruktivismus*. Beiträge von Heinz von Foerster, Ernst von Glaserfeld, Peter M. Hejl, Siegfried J. Schmidt und Paul Watzlawick. Herausgegeben von Heinz Gumin und Heinrich Meier. München / Zürich: Piper, 2003, S. 18 f., S. 30.

⁵⁴⁹ Vgl. GERHARD ROTH: *Selbstorganisation – Selbsterhaltung – Selbstreferentialität: Prinzipien der Organisation der Lebewesen und ihre Folgen für die Beziehung zwischen Organismus und Umwelt*. In: A. Dress et al. (Hrsg.): *Selbstorganisation. Die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft*. München: Piper 1986, S. 149-180; sowie Ders.: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1994.

struktion ist und sich die Sichtbarkeit artifizieller virtueller Welten in den grundsätzlichen Rezeptionsmodus einreicht, dann sind meines Erachtens die Differenzen des Wirklichkeitsbildes zwischen der wirklichen Wirklichkeit und der Virtuellen Realität im Prozess der Rezeption aufgehoben.

Dem Prozess der Wahrnehmung haftet ein individualistischer Status an und erschwert die Herausbildung objektiver Kriterien für die Beurteilung von Sichtbarkeiten. Doch lassen sich überhaupt objektive Kriterien herausbilden? Man bedenke den Umstand, dass der Beobachter selbst Bestandteil seiner Untersuchungen ist; dies nennt die Soziologie das Problem der Ideologie, auch für die Theorie des Radikalen Konstruktivismus ist die Stellung des Beobachters wichtiger Untersuchungsaspekt. Ein gleicher Gegenstand kann von unterschiedlichen Personen unterschiedlich gesehen werden, ja selbst ein und dieselbe Person kann denselben Sachverhalt je nach Situation und eigenem Befinden in anderer Weise sehen. Vor vielen Jahren hat mich ein Aufsatz von Robert Corti intensiv zu einem Thema der Wahrnehmung beschäftigt. In einem Vergleich des Sehorgans unterschiedlicher Lebewesen sind unterschiedlichste Sehweisen (Infrarotsehen, Rasterbilder beim Facettenauge) deutlich geworden. Der artspezifische Blick lässt freilich das „wahre“ Gesicht der Dinge nicht erkennen, wenn man hier beispielsweise die Position des Naiven Realismus ausschließt, der von der These ausgeht, dass die Welt ausschließlich so beschaffen ist, wie wir sie wahrnehmen. Es sind unzählige Faktoren, die einen Einfluss auf die Art und Weise haben, wie jemand etwas sieht. „Jede Anschauung besitzt in ihrer Weise, wie sie das Gesehene stilisiert, eine gleichermaßen notwendige wie persönliche Dimension.“⁵⁵⁰ Konzentriert bringt Merleau-Ponty die individualistische Sicht auf den Punkt: „Die Wahrnehmung stilisiert schon.“⁵⁵¹ In seiner Arbeit über „Technologische Bilder“ geht Scholz der Frage nach, ob ein Gestaltungssystem existiert, das die Gestaltung und die Dekodierung technologischer Bilder ermöglicht. Zu seinen Beispielen gehören Bauanleitungen, die dem Betrachter Beziehungen und Funk-

⁵⁵⁰ LAMBERT WIESING: *Vom Cogito zum Video. Die bewusstseinstheoretische Bedeutung des Sehens nach René Descartes*. In: BREIDBACH / CLAUSBERG (Hrsg.): *Interface* (wie Anm. 273), S. 142.

⁵⁵¹ MAURICE MERLEAU-PONTY: *Die Prosa der Welt*. Hrsg. von Claude Lefort. München 1993, S. 80.

tionen von Technik erläutern sollen.⁵⁵² Im Zusammenhang mit der Bildästhetik verweist Scholz auf Bazon Brocks Differenzierung in Regel- und Beliebigkeitsästhetik. In der Regelästhetik kommen Autor und Rezipient zu einem einheitlichen Urteil. Die Beliebigkeitsästhetik zeichnet sich durch das Werturteil des persönlichen Geschmacks aus. Diese beiden Ansätze sind für die Kennzeichnung einer Ästhetik unzureichend, so Brock. Als Lösung schlägt er die „Ästhetik der Vermittlung“ vor, hier kommen das Urteil und die Begründung des Urteils zusammen. Zudem weist Brock auf die Grenzen unserer Wahrnehmungsfähigkeit und die Schwierigkeit der Urteilsbildung hin: „Ästhetik als Lehre von der Bedingtheit unserer Wahrnehmung und Urteilen und der Verwendung dieser Urteile in der Kommunikation ist also die Lehre von der Aufhebung dieser Bedingtheit insofern, als wir uns aus bloßen mechanischen oder zwanghaften Produkten unbegründeter Urteile befreien können. Diese Befreiung gelingt, wenn es gelingt, ein Urteil akzeptierbar zu begründen.“⁵⁵³

Unsere bewusste Wahrnehmung ist durch physiologische, kognitive und psychophysische Faktoren eingeschränkt, wie der bekannte Psychologe C.G. Jung bemerkt. Er stellt fest, dass auf Grund der begrenzten Anzahl und Qualität der Sinne die Wahrnehmung beschränkt ist. Eine Apperzeption kann folglich nie vollständig sein. Zudem kann sich Erkenntnis nicht selbst erkennen; das Wesen der Natur lässt sich von Grund auf nicht wahrnehmen. Seine Untersuchungen, insbesondere auch zu den inneren Symbol beladenen Bildern (Träume des Individualisierungsprozesses) haben mythologische Motive erkennen lassen – vielen Träumern unbewusst – die Jung als Archetypen (Urbilder) bezeichnet.⁵⁵⁴

Offenbar nutzt das Gehirn neben der wahren Assimilation von Eindrücken und Reizen die Möglichkeit der Simulation. Es konstruiert zudem gelegentlich „irrtümlich räumliche Anordnungen und Größenverhältnisse, zensiert vieles, was sich eigentlich auf der Netzhaut abbildet, sieht manches, was nicht ‚wirklich‘ vorhanden ist“⁵⁵⁵. Gegenfurtner verweist auf Abweichungen von der repräsentierten Umwelt, die „nicht so umfassend und naturgetreu ist, wie es uns er-

⁵⁵² Vgl. SCHOLZ: Technologische Bilder (wie Anm. 346), S. 10 f., S. 134.

⁵⁵³ Vgl. BAZON BROCK: *Ästhetik als Vermittlung. Arbeitsbiografie eines Generalisten* (Herausgegeben von Karla Fohrbeck). Köln: DuMont 1977, S. 4 ff.

⁵⁵⁴ Vgl. CARL GUSTAV JUNG: *Traum und Traumdeutung*. München: dtv 2001, S. 8, S. 142.

⁵⁵⁵ RÖTZER: *Betrifft: Fotografie* (wie Anm. 191), S. 17.

scheint“⁵⁵⁶. Die Geschichte der philosophischen Theorien und die Anmerkungen zur Wahrnehmung zeigen deutlich, wie schwierig es ist, Aussagen über die Wirklichkeit (Bewusstsein, Außenwelt) zu machen. Im Folgenden sollen nun der Fokus auf die Informationsverarbeitung wie auch auf Einschränkungen der Wahrnehmung gerichtet werden.

8.3.2 Gedächtnis: neuronal codierte Bilder

Die ästhetische Wahrnehmung ist notwendigerweise an die Speicherfähigkeit unseres Gehirns gebunden, schließlich richtet sich, wie oben skizziert, die Simulationsfähigkeit des Gehirns am Beispiel des Sehens auf einen Abgleich mit schon bestehenden oder gänzlich neuen – durch sinnliche Erfahrung konsolidierten – sinnlichen Erfahrungen. Neben den Sichtbarkeiten lassen sich mit unserem „geistigen Auge“ auch Bilder der Vorstellung aus dem Gedächtnis hervorbringen. Im Unterschied zu Bildern der Wahrnehmung sind diese aber meist undeutlicher und weniger detailliert.⁵⁵⁷ Hans Belting beschreibt das Gedächtnis als neuronales System fiktiver Orte der Erinnerung. Physisch erlebte Orte bilden mit dem Gedächtnis eine mentale Konstruktion von Orten.⁵⁵⁸ Die Suche nach Orten unserer Erfahrung im Gedächtnis lässt sich mit der Mnemotechnik⁵⁵⁹ – einer alten Lehre der Erinnerungsleistung – trainieren. Markowitsch beschreibt die antike Mnemotechnik mit dem essentiellen häufigen Üben, um das Erhaltenbleiben der Erinnerung zu gewährleisten. Räume solle man sich geistig vergegenwärtigen, sogar begehbar die Bilder vor dem geistigen Auge aufrufen können. Da-

⁵⁵⁶ GEGENFURTNER: Gehirn und Wahrnehmung (wie Anm. 543), S. 106 f.

⁵⁵⁷ EBD., S. 107 f.

⁵⁵⁸ BELTING: Der Ort unserer Bilder (wie Anm. 273), S. 291.

⁵⁵⁹ „Mneme (griech.) = Gedächtnis; Erinnerung, Fähigkeit lebender Substanz, für sie wichtige Informationen zu speichern [...].“ Mnemotechnik bezeichnet die „Kunst, das Einprägen von Gedächtnisstoff durch besondere Lernhilfen zu erleichtern“. Zitiert nach: Duden. Fremdwörterbuch (wie Anm. 11), S. 469. „Mnemosyne, Mutter der griech. Musen, Göttin der Erinnerungsgabe.“ Das Bertelsmann-Lexikon macht den Zusammenhang Gedächtniskunst und Bild deutlicher: „Mnemotechnik [...], die Unterstützung u. Erleichterung des Gedächtnisses durch Bildung fester Assoziationen, z.B. beim Erlernen von Regeln, Vokabeln oder Daten durch Bilder, Versen u.a. [...].“ Vgl. dazu: Großes Modernes Lexikon, Bd. 8. (wie Anm. 398), S. 117.

durch konnten assoziierte Gedächtnisinhalte vernetzt werden, was mit zunehmender Erfahrung sogar zu qualitativ neuem Wissen führte.⁵⁶⁰ „Dieser Sprung im Erkenntnisgewinn machte aus der Mnemotechnik eine Kunst: Aristoteles hat diese aktivierende Rolle des Gedächtnisses erkannt, Cicero und Quintilian haben sie aufgegriffen und Thomas von Aquin und Albertus Magnus haben sie lebendig erhalten.“⁵⁶¹ „Ars memorativa“ nannte man im Mittelalter die Kunst des Erinnerns. Eine Sammlung bildhaft codierter Fakten, vergleichbar mit einer Datenbank, bot die Fähigkeit zum Hervorholen des Gedächtnisinhaltes, berücksichtigte aber, so Markowitsch, im Gegensatz zur Mnemotechnik nicht die Leistung der Imagination. „Die als ‚eidetisches Gedächtnis‘ beschriebene Fähigkeit reicht nicht aus, um die Imagination der antiken Mnemotechnik zu charakterisieren.“⁵⁶²

Den Verarbeitungsprozess von Reizen oder Informationen hat Markowitsch in einer zeitlichen Gliederung der Informationsverarbeitung beschrieben. Der Informationsaufnahme folgt Informationseinspeicherung (Enkodierung), Informationskonsolidierung (Festigung) und Informationsabruf.⁵⁶³ Die Gedächtnisleistung lässt sich nach dem Alter der Erinnerungen – Kurzzeit- oder Langzeit-

⁵⁶⁰ Vgl. HANS-JOACHIM MARKOWITSCH: *Dem Gedächtnis auf der Spur. Vom Erinnern und Vergessen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft/Primus Verlag 2002, S. 34. Zweifellos ist der Zugewinn der konsolidierten Informationen für den Prozess des Sehens geradezu essentiell. Die Korrespondenz gesammelter Erfahrungen mit neuen Eindrücken verhilft zur Orientierung und zum Herausfiltern neuer Seherfahrungen. In meiner gestalterischen Arbeit „Das dritte Auge“ (Diplomarbeit, FH-Aachen 1991) sollte über eine Bildergeschichte die Imaginationskraft des Lesers angeregt werden. Gestalterische Elemente suchen hier nach neuen Lese- und Ausdrucksformen. Mit heutigen hypertextsensitiven Möglichkeiten (Software) lassen sich die von mir konzeptionell begonnenen Gestaltungen freilich mit multimedialen Attributen realisieren. Vgl. auch die interaktiven Flash-Grafiken „The secret Garden of Muta-bor“. Im Internet: <http://www.yenz.com/menue/garden/intro.html>.

⁵⁶¹ MARKOWITSCH, ebd.

⁵⁶² EBD., S. 32. „Eidetik (griech., nlat.) = Fähigkeit, sich Objekte od. Situationen so anschaulich vorzustellen, als ob sie realen Wahrnehmungscharakter hätten“. In: Duden. Fremdwörterbuch (wie Anm. 11), S. 198. Bilder im Kopf bilden für Christof Breidenich den „Ausgangspunkt für die Entstehung von Malerei, da die Imagination – also die Bildwerdung – am Anfang ein geistiger Prozeß ist“. Vgl.: CHRISTOF BREIDENICH: *Das eidetische Bild – Bilder lesen*. In: DERS.: *Malerei – die Ruhe während des Bildersturms. Eine mediale Kritik am Beginn des 21. Jahrhundert*. Diss., Univ.-GH Wuppertal, 1999, S. 17-20, hier S. 20.

⁵⁶³ Vgl. MARKOWITSCH: *Dem Gedächtnis auf der Spur* (wie Anm. 560), S. 102, siehe auch dort Abb. 14, S. 104.

gedächtnis – oder nach der speziellen Gedächtnisleistung in auditives, visuelles, motorisches und in das Wissensgedächtnis differenzieren, konstatiert Delank, der als biochemischen Träger langfristiger Gedächtnisleistungen Ribonukleinsäuren anführt.⁵⁶⁴ Die Frage nach der Konstitution rezipierter Bilder (virtuelle Quelldaten) muss hier leider unbeantwortet bleiben. Es ist aber zu erwarten, dass Antworten über unser Sehen und unsere Rezeption in unserem Innern, dem Gehirn, zu finden sind.

8.3.3 Pathologische Wahrnehmungsstörungen und optische Täuschungen

Die Wahrnehmung, gekoppelt mit Gedächtnisleistungen, führt zu einem individualistischen Eindruck der erlebten Welt. Auch pathologische Defekte am Corpus Callosum – der Verbindung zwischen der linken und rechten Hirnhälfte – sowie sonstige Läsionen und sinnesphysiologische Phänomene wie die optische Täuschung machen einen für alle Menschen gleichen Status der Sichtbarkeit zunichte. Die resultierende Unschärfe der sinnlichen Wahrnehmung führt zu der grundsätzlichen Frage nach dem Sein und Schein sowie nach den Eigenschaften der Dinge. Beispiel: Wir können mit unserer räumlichen Wahrnehmung Objekte nur aus der sich uns anbietenden Ansicht begutachten. Die Rückseite der Dinge, wie der Philosoph Edmund Husserl bemerkt, versperrt sich der Sichtbarkeit.⁵⁶⁵ Auf das Motiv der eingeschränkten Sichtbarkeit digitaler Bilder, nachdem das Konzept des „Vollbildes“ der Panoramarotunden bereits aufgeführt wurde, wird

⁵⁶⁴ HEINZ-WALTER DELANK: *Neurologie*. Stuttgart: Ferdinand Enke Vlg. ⁶1991, S. 127.

⁵⁶⁵ Vgl. Husserls These von der Rückseite der Dinge. In: IRIS DÄRMANN: *Husserls Extrablatt: Bild spezial*. In: WETZEL / WOLF (Hrsg.): *Der Entzug der Bilder* (wie Anm. 113), S. 68. In den Epochen des Kubismus und des Futurismus kommt es zu einer Auseinandersetzung mit Räumlichkeiten, wie aufgeklappte Formen, die gewissermaßen eine Simultanansicht zum Ausdruck bringen. Natürliches Sehen wird um „Geistiges Sehen“ erweitert. Im Rahmen der Ausstellung Georg Baselitz: *Bilder, die den Kopf verdrehen. Eine Retrospektive. Bilder und Skulpturen von 1959 bis 2004*. 2. April bis 8. August 2004 in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland findet sich ein aufgezeichnetes Interview mit dem Künstler, der den Reiz seiner Holzskulpturen [Köpfe und überdimensional große Figuren] darin unter anderem begründet, dass sie ein variables Antlitz haben, eben durch ihre Dreidimensionalität auch ihre „Rückseite“ zeigen können [im Gegensatz zu der flächigen Malerei].

noch im Kapitel zur „Betrachter-Bild-Relation: Immersionskonzepte im Vergleich“ eingegangen. Hier sollen zuerst noch weitere Sonderformen in der visuellen Wahrnehmung und des Bildsehens angeführt werden. Zu krankhaften Störungen zählen beispielsweise das Blindsehen – die visuelle Agnosie⁵⁶⁶ – oder die dorsale Simultanagnosie⁵⁶⁷. Auch bei normaler Sehfähigkeit können sich Falschaussagen des Sehens einstellen. Die zweidimensionale Zeichnung „das magische Quadrat“ täuscht räumliche Form vor; der „Rubin-Kelch“⁵⁶⁸ – vom dänischen Psychologen Edgar Rubin 1915 eingeführt – wird als Kippbild entweder als Vase oder als zwei einander zugewandte Gesichter aufgefasst. Es lassen sich beide möglichen Bilder allerdings nicht gleichzeitig wahrnehmen. Das „Teufelsdreieck“, Kanten von drei quaderförmigen Elementen werden zu einem Dreieck geformt, lässt sich als unmögliche Konstruktion entlarven.⁵⁶⁹ Auf das Jastrowsche Vexierbild des Hasen-Entenkopfes wurde bereits schon hingewiesen und einige auf optische Täuschung abzielende Grafiken des Holländers M. C. Escher sowie Vexierbilder aus der mimetisch-paranoischen Schaffensphase Salvador Dalís aufgezeigt. Mehrdeutigkeiten widersetzen sich eindeutiger Erklärung. „Wie klar wäre doch alles in unserer Philosophie, wenn man jene Gespenster austreiben, sie zu Sinnestäuschungen oder gegenstandslosen Wahrnehmungen am Rande einer unzweideutigen Welt machen könnte!“⁵⁷⁰

Es lässt sich also kurz zusammenfassen, dass unsere Wahrnehmung, auch die Bildwahrnehmung, von unserer individuellen Verfassung (Physis, Psyche) und von den Grenzwerten unserer Reizverarbeitung abhängt.

⁵⁶⁶ Vgl. GEGENFURTNER: Gehirn und Wahrnehmung (wie Anm. 543), S. 93, 97. Vgl. auch: DELANK: Neurologie (wie Anm. 564), S. 46. Unter visueller Agnosie leidende Patienten nehmen Gegenstände trotz weitgehend intakter Sinnesleistungen visuell wahr, ohne sie erkennen zu können. Durch Betasten ist jedoch eine Identifizierung und Benennung möglich.

⁵⁶⁷ Patienten können nur ein Objekt zur gleichen Zeit wahrnehmen. Viele Betroffene verhalten sich so, als wären sie blind. Diese Schädigung kann nach einem Schlaganfall oder einer Verletzung des Scheitel- oder Hinterhauptlappens auftreten. Vgl. HOFFMAN: Visuelle Intelligenz (wie Anm. 365), S. 111 f.

⁵⁶⁸ Zu Kippbildern wie dem „Rubin-Kelch“ und unmöglichen Objekten vgl.: E. BRUCE GOLDSTEIN: *Wahrnehmung von Objekten*. In: DERS.: *Wahrnehmungspsychologie*. Hrsg. von Manfred Ritter. Heidelberg / Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2002, S.183-224, besonders S. 198, 216.

⁵⁶⁹ Vgl. HOFFMAN: Visuelle Intelligenz (wie Anm. 365), S. 18-19, S. 125 f.

⁵⁷⁰ MERLAU-PONTY: Das Auge und der Geist (wie Anm. 27), S. 23.

8.3.4 Ästhetik des Sichtbaren und des Unsichtbaren

Die Sehlust und Sehnsucht nach Sichtbarkeit führt, von Wahrnehmungstechnologien begleitet, zu einem weiteren Zugang zum Unsichtbaren. Die Richtung der Suchbewegung ist extrem: Weltraumteleskope erfassen immer weiter entlegene Areale – gleichzeitig Spuren kosmischer Frühgeschichte aufdeckend – vorbei an „dunkler Materie“ auf der Suche nach einer zentralen Theorie⁵⁷¹, die imstande ist, die Wirkungsgesetze und Zukunft unseres Kosmos zu erklären, andererseits geht die Reise unter Zuhilfenahme mit digitalen Sehmaschinen in den Mikrokosmos atomarer, mikrobiologischer, nanotechnischer Strukturen oder in das Dunkle in uns selbst. Der Physiker Stephen W. Hawking macht die Relation von Raum und Zeit, von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit mit einem Zukunfts- und Vergangenheitslichtkegel deutlich. Dabei symbolisiert der untere Kegel die Vergangenheit, der sich mit seiner Spitze zum Ereignishorizont verdichtet. Aus dem Punkt der Gegenwart erwächst der sich gegenüber der Zeit- und Raumrelation ausdehnende Zukunftslichtkegel. Außerhalb der Kegel liegt eine Sphäre, das „Anderswo“⁵⁷², die außerhalb der Wahrnehmung liegt.⁵⁷³ Wir sind in einen

⁵⁷¹ Der Physiker John Gribbin hat die Suche nach einer vereinheitlichenden physikalischen Theorie beschrieben. Diese zielt gewissermaßen auf eine Zusammenfassung der allgemeinen Relativitätstheorie und der Quantenmechanik ab. „Eine vollständig vereinheitlichte Beschreibung unseres Universums und aller seiner Inhalte eine ‚Theorie von allem‘ (Theory of Everything, TOE) – müsste Gravitation und Raumzeit in die Quantenphysik einbeziehen.“. Vgl.: JOHN GRIBBIN: *Auf der Suche nach dem Omega Punkt*. München / Zürich: Piper 1990, S. 254.

⁵⁷² Ein Ereignis der Sphäre des „Anderswo“ erreicht zeitversetzt den Ereignishorizont eines (vom Ereignisort entfernten) Beobachters. Es besteht somit eine „Verbindung“ zwischen beiden Sphären. In einem Gedankenexperiment (Katzenparadoxon; vgl. *Naturwissenschaften*, Bd. 23, 1935, S. 812) hat der Physiker Erwin Schrödinger zur Reflexion über den „Status der Dinge“, über Vorhersagbarkeit und Wahrscheinlichkeit angeregt. In einem Kasten befinden sich eine radioaktive Quelle, ein Detektor, eine Flasche mit Gift und eine Katze. Kommt es zum Zerfall eines der Atome, zerstört der Detektor die Glasflasche und die Katze stirbt. Wir können zwar die Wahrscheinlichkeit angeben, in welchem maximalen Zeitraum ein Zerfall eintritt, aber nicht den genauen Zeitpunkt. Er kann sofort oder erst am Schluss erfolgen. Fazit für das Gedankenexperiment: Die Katze kann lebendig oder tot sein. Nur das Öffnen der Kiste (Sichtbarkeit) erhellt die Situation. Vgl.: JOHN GRIBBIN: *Auf der Suche nach Schrödingers Katze. Quantenphysik und Wirklichkeit*. München / Zürich: Piper 1987, S. 220. Der künstlerische Prozess schöpft neben Klarheit, Sichtbarkeit und Berechnung auch aus Potentialen des „Anderswo“ wie Imagination, Intuition, Zufall, bevor der Prozess ein sichtbares Ergebnis konstituiert.

Kosmos eingebunden, dessen Grundgesetze uns einen unserer Art gemäßen, also anthropomorphen Zugang zur Sichtbarkeit erlauben. In unserer visuellen Wahrnehmung kommt es zu einem Austausch zwischen äußeren und inneren Bildern. Hans Belting bemerkt, dass neue technische Bilder neue mentale Bilder erzeugen werden.⁵⁷⁴ Florian Rötzer stellt zum Verarbeitungsprozess visueller Erscheinungen fest: „Der Mensch sieht nicht die Welt da draußen, er sieht nur das vom Gehirn erzeugte Modell, das nach außen projiziert wird. Seine Situation ähnelt der eines in seine Kabine eingeschlossenen Piloten, der Informationen von der Außenwelt lediglich über mit Messinstrumenten verbundene Bildschirme [wie das HUD im Computerspiel – A.K.] erhält, ohne in direktem Kontakt mit dieser zu stehen.“⁵⁷⁵ Thomas Zaunschirm zeigt den Dualismus des Unbewussten im Äußeren und der im Innern erlebten Realität auf: „Genauso gut wie man [...] sagen kann, das Unbewusste ist außen, kann man feststellen, dass die gesamte als außen erlebte Realität in uns ist. [...] Wenn die Hirnforschung der neunziger Jahre etwas gezeigt hat, dann wohl, dass kein Geheimnis der Welt, keine letzten Fragen außerhalb des Gehirns, sondern nur in uns selbst zu lösen sind.“⁵⁷⁶ Die Zusammenhänge zwischen äußerer und wahrgenommener Wirklichkeit sowie die Differenzierung von repräsentierter und simulierter Wirklichkeit hat auch Hans Ulrich Reck untersucht. Er verweist im Sinne des RK auf die Konstruktion der Wirklichkeit: „Die Wahrnehmung der Wirklichkeit ist keine Repräsentation, sondern deren Simulation. [...] Es bedarf der Vermitteltheit und Vermittlung durch eine In-Szenierung, einen Bildschirm, ein Medium, einen Rahmen, kurzum: der Wirkung eines Dazwischen, das nicht Synthese ist, sondern von dem alles ausgeht, was an Wirklichem bezeichnet werden kann. Menschliches Denken geht dabei immer von virtuell Realem aus, von der Welt

⁵⁷³ Hawking führt als Beispiel die Explosion unserer Sonne an. Die Explosion findet in der Sphäre außerhalb unserer Gegenwart statt, erreicht aber nach etwa 8 Minuten, solange braucht das Licht zur Erde, unseren Ereignishorizont. Der Blick in die Weiten des Universums ist immer ein Blick in die Vergangenheit. Vgl. STEPHEN W. HAWKING: *Raum und Zeit*. In: DERS.: *Eine kurze Geschichte der Zeit. Die Suche nach der Urkraft des Universums*. Reinbek: Rowohlt 1988, S. 29-52, besonders S. 42-44, vgl. Abb. S. 43.

⁵⁷⁴ Vgl. BELTING: *Der Ort unserer Bilder* (wie Anm. 273), S. 287.

⁵⁷⁵ RÖTZER: *Betrifft: Fotografie* (wie Anm. 191), S. 17.

⁵⁷⁶ THOMAS ZAUNSCHIRM: *Das anthropische Dilemma. Neue Medien und die Zukunft der Kunstwissenschaft*. In: *Essener Unikate*, Heft 17, 2002, S. 38.

im Gehirn. Das virtuell Reale der Wahrnehmung ist eine Generierung, keine Spiegelung – allerdings mit der Kraft, die Welt im Gehirn als Welt zu denken, deren Sachverhalt das Gehirn impliziert, welches die Welt im Gehirn denkt.“⁵⁷⁷

Neben den Überlegungen zur Erkenntnistheorie konstatieren manche Medientheoretiker Auflösungserscheinungen wie die des Raumes oder des Körpers, Virilio spricht von der Ästhetik des Verschwindens. „Zusehends beginnt alles sich zu bewegen, das Sehen löst sich allmählich auf und bald auch die Materie und die Körper.“⁵⁷⁸ Für die computergestützte Wahrnehmung gebraucht Virilio den Begriff der „Visionik“. Er kündigt mit den Erfindungen des künstlichen Sehens und automatisierter Wahrnehmung einen bevorstehenden Paradigmenwechsel in der Analyse der Realität an. Diese Analyse würde nicht mehr von Menschen, sondern von Maschinen vorgenommen. Im Prozess dieser Veränderungen sollte eine Hinwendung zum virtuellen Bild erfolgen. Zugleich verweist Virilio auf eine Bildwelt ohne sichtbaren Träger, spricht von einer auf mentalem oder instrumentellem Gedächtnis beruhenden Fortdauer virtueller Bildwelten.⁵⁷⁹ Technologien führen zwar zu Automatisierung und Rationalisierung, eine physische Auflösung des Menschen durch Technologie ist zweifellos aber nicht festzustellen. Richtig ist sicherlich, dass in der Telekommunikation die Face-to-Face-Kommunikation gegenüber der ortsunabhängigen elektronischen Kommunikation abnimmt.

Computertechnologie ist prädestiniert, Sichtbarkeit zu qualifizieren und zu quantifizieren. Faßler spricht von einer „zahlen- und codetechnischen Programmierung des Beobachtbaren und des Sichtbaren“, von einer „digitalen und interaktiven Geburt des Künstlichen“⁵⁸⁰. „Wie die epochemachenden Erfindungen von Mikroskop und Teleskop erlaubt uns auch die Entwicklung der Computer-Verarbeitung, viel weiter zu sehen, als das bloße Auge reicht“⁵⁸¹, konstatiert Joseph Deken. Technisches Sehen – wie durch ferngelenkte Roboter – ermög-

⁵⁷⁷ HANS ULRICH RECK: *Kunst als Kritik des Sehens. Zu Problemen des Bildbegriffs in (der Sicht) der Kunst*. In: BREIDBACH / CLAUSBERG (Hrsg.): *Interface* (wie Anm. 273), S. 255 f.

⁵⁷⁸ VIRILIO: *Ästhetik des Verschwindens* (wie Anm. 188), S. 56.

⁵⁷⁹ Vgl. PAUL VIRILIO: *Die Sehmaschine*. Berlin: Merve 1989, S. 136.

⁵⁸⁰ FASSLER: *Bildlichkeit* (wie Anm. 179), S. 120.

⁵⁸¹ JOSEPH DEKEN: *Computerbilder. Kreativität und Technik*. Basel / Boston / Stuttgart: Birkhäuser 1984, S. 8.

licht uns Fernanalysen. Am 4. Juli 1997 ist das mit zwei „Kameraaugen“ ausgestattete Sehsystem des „Imager for Mars Pathfinder“ (IMP) auf der Oberfläche des Mars gelandet und hat auf seinen Erkundungsfahrten 3D-Bilder produziert. Für das Gerät selbst existierte kein Bild, so wie wir es sehen (wollen), sondern es ist codiert in einer Reihe von Zahlengruppen (Feld von Zahlen)⁵⁸², erklärt Donald D. Hoffman. Virtuelles, Technik simulierendes Sehen wird auch von einigen Computerspielen eingesetzt. Als Sehhilfen für die Gegnererkennung kommen im Spiel „Splinter Cell“ Thermobrille, Nachtsichtgerät und eine Minikamera zum Einsatz.⁵⁸³

Der Computer fungiert mit den Interfaces als Vermittler zwischen normalerweise inkompatiblen Wahrnehmungsbereichen wie den Sichtbarkeiten und den Unsichtbarkeiten, konstatiert Matthias Groll. „Ein Interface zeichnet sich gerade dadurch aus, zwischen unterschiedlichen Seinsbereichen zu vermitteln, ohne mit der ‚anderen Seite‘ identisch werden zu müssen.“⁵⁸⁴ Besonders die Kunst sei befähigt, so Carl Friedrich von Weizsäcker in der Eröffnungsrede „Technik als Menschheitsproblem“, das der Wahrnehmung Entzogene darzustellen, wodurch sie einen unmittelbaren Kontakt zum Phänomen der Wahrheit erlange.⁵⁸⁵

Benoît Mandelbrot hat sich auch zu der Wahrnehmungstechnologie des Computers geäußert und eine völlige Veränderung der Bedeutung des Auges mit dem Gebrauch der Computergrafik konstatiert: „[...] die Computergrafik bringt das Sehen zurück, als wesentlichen Bestandteil des Denk-, Forschungs- und Entdeckungsprozesses.“⁵⁸⁶

⁵⁸² Vgl. HOFFMAN: Visuelle Intelligenz (wie Anm. 365), S. 68-71.

⁵⁸³ Vgl. FLORIAN STANGL: *Splinter Cell*. In: GameStar. 10/2002, S. 38. Im Computerspiel „Aliens versus Predator“ (1999) lässt sich mit der Spielfigur des Predators ein auf Wärmestrahlung sensitiver Sehmodus anwählen. Kalte Umweltkomponenten werden blau, warme Komponenten (Lebensformen) von gelb nach rot verlaufend, analog wie im Kinofilm „Predator“, dargestellt.

⁵⁸⁴ Vgl. GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 23, S. 36 f.

⁵⁸⁵ Vgl. CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER: *Technik als Menschheitsproblem*. Vortrag zur Eröffnung der Ausstellung „Literatur im Industriezeitalter“. Marbach / Neckar 1987.

⁵⁸⁶ BENOÎT MANDELBROT: *Fraktale und die Wiedergeburt der Experimentellen Mathematik*. Vorwort. Zitiert nach: Heinz Otto Peitgen / Hartmut Jürgens / Dietmar Saupe: Bausteine des Chaos. Reinbek: Rowohlt 1998, S. 5.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass digitale Technologien bislang noch Unerschlossenes, Unsichtbares erfassen und zugänglich machen wollen, zum anderen erzeugen sie eine sich als Konstruktion oder als Simulation zeigende Sichtbarkeit, die nicht zuletzt aus den Potentialen unserer Kenntnisse oder aus der Imagination schöpft und in den Unterhaltungsmedien zunehmend breiteren Raum einnimmt. Nicht zu unterschätzen sind hierbei Synergieeffekte visionärer Vorstellungen auf die kulturelle Dynamik. Schließlich wird die Zukunft von morgen heute schon vorbereitet.

8.3.5 Brainchips: Prothesen zur erweiterten Wahrnehmung

Im Hinblick auf eine Leistungssteigerung der Wahrnehmung spricht Matthias Groll von der Notwendigkeit einer Entwicklung biologischer „brainchips“, die die aus seiner Sicht unzureichende Informationsverarbeitung des Menschen steigern können.⁵⁸⁷ Auch andere, wie Florian Rötzer, verweisen auf den Stillstand in der Entwicklung des menschlichen Gehirns. Um den anwachsenden Informationsdruck zu überstehen, denkt Rötzer folglich an eine notwendige Schnittstelle des Menschen – dem Homo Cyber Sapiens – mit den Informationsnetzen. Durch Implantate von „brainchips“ ließe sich die Kapazität des Gehirns erweitern.⁵⁸⁸ Im Zeitalter der Digital-Kultur fluten Datenmengen, die uns an die Grenzen der Aufnahmefähigkeit drängen. Norbert Bolz bemerkt, dass die Evolution der Medien und Computertechnologien sich ohne Rücksicht auf die Verarbeitungskapazität des Menschen vollzieht.⁵⁸⁹ Max Urchs führt den Gedanken an, dass die zunehmend rasanten sozialen und technischen Entwicklungen zu Fehlleistungen des Gehirns führen. „Die biologische Evolution verläuft wesentlich langsamer als die gesellschaftliche. Die Natur hat den Menschen nicht für die Lebenswirklichkeit zu Beginn des 21. Jahrhunderts eingerichtet.“⁵⁹⁰ Doch lassen sich diese Defizite überhaupt kompensieren? Innovative Konzepte versprechen eine „Di-

⁵⁸⁷ GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 34.

⁵⁸⁸ Vgl. FLORIAN RÖTZER: *An der Schwelle zur digitalen Natur*. In: BOLLMANN (Hrsg.): *Kursbuch neue Medien* (wie Anm. 391), S. 329.

⁵⁸⁹ Vgl. BOLZ: *Weltkommunikation* (wie Anm. 134), S. 10, S. 119.

⁵⁹⁰ URCHS: *Maschine Körper Geist* (wie Anm. 207), S. 164, vgl. auch S. 166.

rektinformationstransfusion“ in der Virtuellen Realität durch auf die Retina des Auges projizierte Laserstrahlen, die Bilder umgehend ans Gehirn vermitteln. So ließen sich „lästige Datenhandschuhe und Kabelwust als auch Denkanstrengungen vermeiden“⁵⁹¹. Virilio berichtet von dem Neurochirurgen Delgado, der Patienten mit Implantaten behandelt. Andere, so Virilio, denken an die Nutzung des Computers als innere Prothese: „[...] ein winziges Silikonplättchen würde dem Menschen augenblicklich die Kenntnis einer Fremdsprache oder der Relativitätstheorie vermitteln...“⁵⁹² Der Bochumer Chirurg Bernhard Glasbrummel hat einen Mikrochip entwickelt, der als kleines Implantat im Körper Messungen durchführt und im Ernstfall, zum Beispiel bei Herzkranken, selbständig Notfallhilfe alarmiert.⁵⁹³ An Hilfen wird also gearbeitet. Zugleich drängt sich aber die Frage auf, ob neue Kapazitäten nicht auch zugleich zur Aufbürdung noch größerer Aufgaben und Informationsmengen führen. Eine Spirale wäre in Gang gebracht, die kein Ende absehen lässt.

Es kann resümiert werden, dass unsere Wahrnehmungsfähigkeit von einem Austausch zwischen äußerer und innerer Realität geprägt ist, wenn man von der Position der traditionellen dualistischen Erkenntnistheorie ausgeht. Unsere Rezeptoren verarbeiten nur Teile der äußeren Welt. Wenn auch die Basis der Wahrnehmung aus vielen von den Menschen gleich wahrgenommenen Komponenten besteht, so bewirken physiologische Verzerrungen, Fälschungen – verursacht durch Läsionen oder getäuschte Sinne und die im Abgleich mit Umwelteindrücken aktiven, im Gedächtnis konsolidierten sozio-psychologischen Komponenten – den Status einer individualistischen Rezeption der Wirklichkeit. Wenn die Wirklichkeit zu einer Konstruktion gehört, wie es der RK deklariert, dann stellt sich im Bezug auf die Konstitutionsbedingungen die Frage nach den Differenzen des Wirklichkeitsbildes zwischen der „wirklichen Wirklichkeit“ und der Virtuellen Realität (Computerspielwelten) im Prozess der Rezeption. Offenbar ist allerdings, so konstatiert Volker Gehrau, aus dem Blickwinkel der

⁵⁹¹ GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 151.

⁵⁹² VIRILIO: Ästhetik des Verschwindens (wie Anm. 188), S. 54.

⁵⁹³ Die Fernesehsendung „Nano“ berichtet am 3.12.2003 im Sender „3sat“ über die erfindungsreichen Ideen des Chirurgen.

konstruktivistischen Wissenschaft die Frage „ob und inwieweit die individuellen Konstruktionen mit der ‚Realität‘ übereinstimmen, [...] nicht entscheidbar“.⁵⁹⁴

8.3.6 Vision: synthetische neuronale Bilder

Gerade die Funktionen des Gehirns geben uns noch viele Rätsel auf. Aber es ist unbestreitbar der Ort, wo alle Bildlichkeiten – seien sie natürlich oder künstlich – verwaltet werden. Noch gänzlich unbeantwortet ist allerdings die Frage, aus welchem Material die inneren Bilder bestehen. Die Suche nach diesbezüglichen Engrammen ist bislang gescheitert. Dies ist deshalb so interessant, da wir zwar digitale Welten zunehmend glaubhaft simulieren, aber noch keine Bilder derart synthetisieren können, die unter Umgehung des retinalen Sehens zu einem konkreten Bild in unserem zentralen Nervensystem führen. Medizin und Biologie sind hier zentrale Wissenschaften zur Erforschung der neuronalen Ästhetik. Allerdings ließ sich beispielsweise in der Arbeit des Mediziners Detlef B. Linke keine diesbezügliche Erhellung finden, obschon der Titel eine entsprechende Erwartungshaltung ausgelöst hat.⁵⁹⁵ Bisherige Wege zur Bildsimulation sind physikalischer Art (Binärcode); digitale Bilder werden uns an Computermonitoren oder in der VR mit Cyberhelm in kurzer Distanz vor unsere Augen gehalten. Wie auch Groll fordert, sind möglicherweise künftige neue Wege durch eine Direktinformationstransfusion, wie immer diese auch zu realisieren sei, zu erreichen. Wenn ich die Entwicklungsgeschichte aufgreife, die nach Methoden zur perfekten Abbildung sucht, dann ist festzustellen, dass neben den optischen und physikalischen Hilfsgeräten besonders der neue Ansatz mit der Zuhilfenahme chemischer Substanzen eine hervorragende neue Lösung (Fotografie) erbringt. Vielleicht gibt es für ein synthetisches Bild auch die Notwendigkeit, einen Ansatz zu bilden, der nicht das Potential physikalischer, sondern vielmehr biologisch-neuronaler Aspekte nutzt. Will man die Frage nach der Substanz der Bil-

⁵⁹⁴ Vgl. VOLKER GEHRAU: *Der Beitrag des Konstruktivismus zur neueren deutschen Medienwirkungsforschung*. In: ARMIN SCHOLL: *Systemtheorie und Konstruktivismus in der Kommunikationswissenschaft*. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft 2002, S. 262.

⁵⁹⁵ Vgl. LINKE: *Kunst und Gehirn* (wie Anm. 544).

der erhellen, ist die Forschung nach neuronaler Ästhetik dafür besonders zu intensivieren. Mit einer solchen visionären Kenntnis ließen sich Bilder in unser Bewusstsein verpflanzen oder innere Bilder nach außen projizieren. Das Geheimnis liegt jedenfalls in der Substanz der „geistigen Bilder“, die uns seit Anbeginn unserer Art täglich mit Bildern versorgt und mit den Erfolgen der Simulation zu einem wichtigen Forschungsauftrag erwachsen kann.

9. MEDIALE WIRKSAMKEITEN

9.1.1 Parallel zur Realität: Die Simulation

Bisher wurden Stationen der Entwicklungsgeschichte des Bildes dargelegt, Anmerkungen zur Wahrnehmung und Aussagen zur Wirklichkeit aufgezeigt. Technologische Entwicklungen erlauben das weitere Vordringen in die sichtbare und unsichtbare Welt. Die Universalmaschine „Computer“ zeichnet sich als eine ausgezeichnete Technologie zur Bewältigung mannigfacher Aufgaben aus. Der Computer kann nicht nur andere Maschinen simulieren, sondern zunehmend künstliche, noch vorrangig sich visuell konstituierende Welten – wie die des Computerspiels – simulieren. Jedes neue Computerspiel lädt mit seiner parallel zur Wirklichkeit geschaffenen Kunstwelt zur Anreise ins virtuelle Neuland ein. Es ist hier anzumerken, dass der Vater der Moderne – Paul Cézanne – zu Recht darauf hingewiesen hat, dass die Kunst keine Spiegelung der Natur erbringen kann. Seine Malerei sei daher bemüht, ein *System parallel zur Natur* zu schaffen. Wenn man mit den zeitgemäßen Computerspielen eine Metapher aussprechen möchte, so mag man hier von Parallelwelten sprechen. Brock bescheinigt dem Computerspiel mit seiner Simulation die Ermöglichung einer Realpräsenz früher sich geistig konstituierender Welten. Der Computer wird anschlussfähig an Höllenvisionen und alte Mythen.⁵⁹⁶ Die digitale Ästhetik rückt zum einen der Realität durch immer perfekter werdende Grafik näher (Mimesis), zum anderen lassen sich neuartige, synthetische Raumwelten erzeugen (Simulation) und durch Zuwachs an Programmierung (K.I.) den User zum Protagonisten inszenierter filmähnlicher Handlungen aufsteigen.

⁵⁹⁶ Vgl. Games Odyssey (wie Anm. 14).

In der „Enzyklopädie – Philosophie und Wissenschaftstheorie“⁵⁹⁷ findet sich eine Grobgliederung der Simulation in die drei Hauptfelder:

1. Theoretische Simulation – zeichnet sich durch die Simulation mathematischer Systeme aus;
2. Computersimulation – zeichnet sich durch den Einsatz von Computersystemen aus;
3. Experimentelle Simulation – zeichnet sich beispielsweise durch die Simulation evolutionärer Mechanismen mit Laborversuchen aus.

Simulation in der Forschung wird zu experimentellen und analytischen Zwecken eingesetzt. „In Simulation geht es um die möglichst naturgetreue Darstellung eines Systems und dessen Reaktion auf verändernde Einflüsse“⁵⁹⁸, konstatiert Dobrovka. Besonders dort, wo im Untersuchungsprozess Gefahrenmomente bestehen, kann die Simulation das einzugehende Risiko minimieren. Die Verlagerung von Originalen auf Modelle macht neben dem Sicherheitsvorschub auch einen ökonomischen Einsatz der Mittel möglich.⁵⁹⁹ Wo die Simulation den Anforderungen nicht Genüge leisten kann oder in für Menschen unwirtschaftlichen Situationen, kommen Roboter zum Einsatz.⁶⁰⁰ Ob sich der Traum von einem künstlichen Menschen durch einen elektronisch-operativen, mechanischen Roboter oder dem Cyborg erfüllen wird, soll hier nicht diskutiert werden. Allerdings kommen viele Aspekte der Simulation von intelligentem Verhalten, künstlichem Sehen sowie Spracherkennung in der Entwicklung autonomer Handlungstechnologien zur Anwendung. “All the disciplines of artificial intelligence come together in robotics, including machine intelligence, machine vision, pattern recognition, decision-making, natural language understanding and expert

⁵⁹⁷ Vgl. JÜRGEN MITTELSTRASS (HRSG.): *Enzyklopädie – Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 3. Stuttgart / Weimar: J. B Metzler 1995, S. 807 f.

⁵⁹⁸ DOBROVKA u.a. (Hrsg.): *Computerspiele* (wie Anm. 82), S. 69.

⁵⁹⁹ Vgl. EBD., S. 827.

⁶⁰⁰ Vgl. FLORIAN RÖTZER: *Virtuelle und reale Welten*. In: DERS. / PETER WEIBEL (Hrsg.): *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*. München: Boer 1993, S. 81-113, besonders S. 92.

systems.“⁶⁰¹ Die „Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung“⁶⁰² betreibt u.a. Forschungsprojekte zur Fernsteuerung wie die auf autonomen und intelligenten Systemen basierenden Kanal- oder Tiefseeroboter. Sicherlich sind ausführliche Simulationsversuche oder Tests in Simulatoren in der Vorstufe zur Realisierung solcher ferngelenkter, auch manuell gesteuerter Technologien anzunehmen. „Als Simulator wird eine technische Einrichtung bezeichnet, die bei der Simulation als Modell benutzt wird. Das können Spezialgeräte (Beispiel: Strömungskanal), Spezialcomputer (Beispiel: wärmetechnische Regelstreckenmodelle) oder programmierbare Computer mit einem Spezialprogramm und oft auch speziellen peripheren Geräten (Beispiel: Flugsimulator) sein. Teilweise wird auch das Programm [...], das einen Computer als Simulator für eine bestimmte Modellklasse zu nutzen gestattet, als Simulator bezeichnet.“⁶⁰³

9.1.2 Simulierte Welten

Computergestützte Flugsimulatoren ermöglichen, so führt Joseph Deken 1984 aus, die Steuerung realistisch simulierter Flugzeuge: „Der Computer kann den willigen Benutzer auch in betörende neue Welten, an reizvolle Schauplätze für Spiel und Fantasie entführen“⁶⁰⁴. Davon legen mittlerweile viele Computerspiele, besonders aus dem Genre der Simulation, Zeugnis ab. Simulierte Maschinen – wie Flugzeuge, Raumschiffe oder Autos – oder komplexe Steuerungen von

⁶⁰¹ The cyberspace lexicon (wie Anm. 10), S. 176.

⁶⁰² Die ehemalige GMD (jetzt IMK) arbeitet auch an der Erforschung medialer und virtueller Technologien. Vgl. im Internet: <http://www.gmd.de/de/tour/html/virtuell.html>. Das IMK in Sankt Augustin verfügt über die Kompetenzzentren IMK.2 (= Virtuelle Umgebungen), IMK.3 (= Kompetenzzentrum NetMedia) sowie IMK.4 (= Forschungsgruppe Kunst und Technologie). Vgl. dazu im Internet:

http://www.fraunhofer.de/german/profile/institute/imk/imk_f_contact_01.html

sowie zur Forschungsgruppe „Media Arts Research“ unter Leitung von Monika Fleischmann im Internet: <http://imk.fraunhofer.de/mars> und <http://netzspannung.org/research>.

⁶⁰³ HERBERT HÖRZ / HEINZ LIEBBSCHER / ROLF LÖTHER (Hrsg.): *Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaften*. Bonn: Pahl-Rugenstein ³1997, S. 825 ff., hier S. 826.

⁶⁰⁴ DEKEN: Computerbilder (wie Anm. 581), S. 9. Zu einem frühen Beispiel zählt der Flugsimulator „Link Trainer“ aus den 1930er Jahren. Vgl. dazu: The cyberspace lexicon (wie Anm. 10), S. 82.

Spielfiguren oder Wirtschaftsmodellen in Echtzeitstrategie-Spielen ziehen den Spieler in zum Teil sehr aufwändig geformten, sich deutlich an natürlichen Vorbildern orientierenden simulierten Innenraum- und Außenraumwelten in den Bann. Auf die Differenz von Vorbild und künstlichem Bild verweist Dobrovka am Beispiel „Simcity“. Die Spielreihe – der Alltag einer Person oder Familie wird simuliert – bezieht sich auf reale Vorbilder, ohne diese aber realistisch abzubilden.⁶⁰⁵ Andere Spiele, wie im Kapitel zur Grafikentwicklung aufgezeigt, führen dem Spieler eine besonders realistische Spielwelt mit Handlungs-, Interaktions- und Visualisierungskonzept vor Augen. „Die Simulation des Realen wurde durch die verschiedenen Werkzeuge sehr erleichtert“, bemerkt Karin Guminski über den Einsatz von Software in der Bildgestaltung und über die Kreation virtueller Welten. „Die neuen Werkzeuge [...] laden zum Generieren neuer, frei erfundener Objektformen ein.“⁶⁰⁶ Die Idee der Auflösung der Realität, vergleichbar mit den Ausführungen Virilios zur Ästhetik des Verschwindens, formuliert auch Matthias Groll mit der Auflistung der entwicklungsgeschichtlichen Kaskaden der „Wegmessung“ und der „Weginformierung“ der Weltbilder zugunsten simulierter virtueller Welten.⁶⁰⁷

Meine These, dass sich digitale Grafik in Computerspiel-Welten an der Natur orientiert, wird beispielsweise von Sherry Turkle erhärtet: „Auch Computer veranlassen uns dazu, Dinge auf neue Weise wahrzunehmen. Mit Computern können wir die Natur in einem Programm simulieren oder die Natur ausklammern und zweite Naturen entwerfen, die nur durch die Fähigkeiten unserer Phantasie und unseres Abstraktionsvermögens begrenzt werden.“⁶⁰⁸ Mit dem Spiel fusionieren Vorbilder und Visionen. Was in der Wirklichkeit nicht möglich ist, lässt sich in der Cyberwelt erleben: Man ist unbesiegbar, mit Sondereigenschaften ausgerüstet und reist mit modularer Erscheinung durch unterschiedlichste Orte und Zeiten. Was bislang insbesondere die Sciencefiction-Filme anregten, wird mit dem Computerspiel zur medialen Wirklichkeit. Auf virtuellen Tummelplätzen oder in Kampfturnieren wird der einzelne gefordert, sein Bestes

⁶⁰⁵ Vgl. DOBROVKA u.a. (Hrsg.): Computerspiele (wie Anm. 82), S. 70.

⁶⁰⁶ GUMINSKI: Kunst am Computer (wie Anm. 6), S. 228.

⁶⁰⁷ Vgl. GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 20 f.

⁶⁰⁸ TURKLE: Leben im Netz (wie Anm. 81), S. 70.

zu geben. Interaktion im Bundle multimedialer Performance ist die Devise innerhalb der immer komplexer gestalteten Szenarien.

Die Brisanz der Simulationsfähigkeit mit der Computertechnologie greift die Vorrangstellung der Fotografie auf dem Gebiet der äußerst perfekten Imitation der Wirklichkeit deutlich an, wenn sie nicht sogar durch den gesteigerten ästhetischen Wirkungsgrad am Beispiel des Computerspiels mit seinen audiovisuellen, cineastischen oder bewegungssensitiven Momenten überholt.⁶⁰⁹

Die TV-Sendung „Giga-de“ (NBC) vom 22.01.04 kommentierte neue Spiele und Hardwareentwicklungen. Am Beispiel der von deutschen Entwicklern vorab herausgegebenen Demoversion des 3D-Shooters „Farcry“ wurden viele Differenzen in der Ästhetik des Computerspiels durch den Vergleich des Einsatzes alter und neuer Computer deutlich. Der aktuelle Rechner lieferte sowohl qualitativ als auch quantitativ bessere und mehr Details in der Simulation der Landschaft. Im alten Computersystem tauchten einige Landschaftsdetails im Spiel gar nicht auf, die Texturierung wich von natürlichen Vorbildern durch grobe Auflösung ab. Nicht vorhandene atmosphärische Effekte, wie z.B. wogende Gräser und Bäume, vermitteln einen vergleichsweise starren Eindruck der simulierten Welt. Das Ziel, natürliche Erscheinungen und Wirkungsprozesse im Computerspiel nachzubilden und zu simulieren, führt zu weiteren deutlichen Verbesserungen in den simulierten Welten. Die Abbildung verweist auf die Ästhetik einer üppigen Vegetationszone bei Farcry (vgl. Abb. 59); es sei zum Vergleich der Grafikentwicklung auf die polygonal gebrochene wenig realistische Baumkrone im Spiel „Hexen II“ nochmals verwiesen.

⁶⁰⁹ Vgl. DUBOIS: Der fotografische Akt (wie Anm. 25), S. 31. Einige Steuergeräte wie Force-Feed-Back-Joysticks oder -Lenkräder reagieren beispielsweise bei Rennspielen auf die Unebenheiten des Straßenbelags (glatter Asphalt, Schotter) mit Vibration oder Gegendruck.



Abb. 59. Farcry. Screenshot A.K.

Der Aufbruch zu den Sternen wie in den Weltraummissionen des Spiels „Freelancer“ (Microsoft 2003) ist für den Computer ein Kinderspiel: bizarr anmutende Naturformen, futuristische Architekturen füllen phantasievoll simulierte Welten. In der Fortsetzung des Spielklassikers „Myst“ finden sich in „Myst: Riven“ neben real gefilmten Personen in den fotorealistischen virtuellen Szenarien der Inselwelten am Küstensaum liegende, an Robben erinnernde Phantasietiere oder kleine umherschwirrende, brummende Insekten, die den Grad der Glaubhaftigkeit simulierter physischer und biologischer Welten verstärken. Der Spieler entdeckt scheinbar zufällig einen dieser Käfer, der ein Holztor empor läuft, dann innehält, geschwind seine Flügel ausbreitend plötzlich wieder in der Naturlandschaft verschwindet. Bildlichkeit ist eingebunden in komplex simulierte Raumwelten. Auf den anhaltenden Trend zur immer perfekter werdenden Echtzeit-Simulation virtueller Szenarien und Personen und der daraus resultierenden schwindenden Grenzziehung zwischen Sein und Schein verweisen in einem anderen Zusammenhang Textaufmacher in der Ausstellung „X für U. Bilder, die lügen“. „Die Wahrheit liegt nur noch einen Mausklick neben der Fälschung“⁶¹⁰, konstatiert der Intendant des ARD Udo Reiter.

⁶¹⁰ UDO REITER. In: X für U. Bilder, die lügen (wie Anm. 123). [Das Zitat ist Bestandteil der Ausstellung].

Aus dem Blickwinkel der Kunst und der auf Nachahmung ausgerichteten Mimesis bescheinigt Norbert Bolz der Computersimulation – mit ihren technologischen Naturformen – einen ausgezeichneten Rang: „Ohne Kunst zu sein, überbietet die digitale Ästhetik [...] alles, was Kunst je hoffen konnte. Sie durchdringt den Schein des Ungesonderten und macht die ‚Fabrik der Natur‘ (B. Mandelbrot) sichtbar.“⁶¹¹ Unberührt vom Wirkungsgrad der Simulation bleibt unbezweifelbar immer eine Differenz zwischen Simulation und Realität bestehen, sofern man aus dem Blickwinkel der traditionellen Erkenntnistheorie argumentiert. Die Simulation suggeriert beispielsweise einen Raum, bildet ihn aber nicht wirklich physisch aus. Repräsentanzen sind nicht mit konstitutiven Originalen zu verwechseln.

Simulationen haben oftmals schützende Funktion, Beispiele im Einsatz mit Gefahrgütern oder an gefährlichen Orten, wie bereits angeführt wurde. Im Computerspiel führen simulierte Aktionen und Anforderungen den Spieler oftmals an die Simulation von Grenzbereichen heran, verursachen aber natürlich keinen realen Schaden.⁶¹² Die vom Spieler ferngesteuerte Figur stellt eine geschützte Repräsentation des Spielers dar. Unterliegt der Spieler den Spielgegnern oder gefährlichen Situationen, so kann er tausend Tode überstehen und sich immer wieder neu den inszenierten Gefahren stellen. Seine potentielle virtuelle Unsterblichkeit ist nicht zuletzt Resultat der Fernsteuerung im Gefüge programmierter Simulationswelten.

⁶¹¹ NORBERT BOLZ: *Eine kurze Geschichte des Scheins*. 2. unveränderte Auflage. München: Fink 1992, S. 132 f. Mandelbrot entwickelte aus der von ihm festgestellten Selbstähnlichkeit innerhalb der Vielzahl turbulenter und irregulärer Phänomene – Mandelbrot gebraucht den Begriff der „Unregelmäßigkeit und Zersplitterung“ – die Grundlage zu einer fraktalen Geometrie. Vgl. dazu: BENJAMIN WOOLLEY: *Die Wirklichkeit der virtuellen Welten*. Basel u.a.: Birkhäuser 1994, S. 100 f., sowie: MANDELBROT: *Die fraktale Geometrie der Natur* (wie Anm. 352), S. 13.

⁶¹² Diese Aussage gilt gewiss mit Einschränkung. Einige Spiele verweisen in Begleitheften auf Vorsichtsmaßnahmen bei der Benutzung von Computerspielen. Dazu zählen das Einlegen einer Pause von 10–15 Minuten pro Stunde Spielzeit und das Achten auf gute Raumbeleuchtung. Alarmierender klingt die „Epilepsie-Warnung“. „Bei manchen Personen kann es zu epileptischen Anfällen oder Bewusstseinstörungen kommen, wenn sie bestimmten Blitzlichtern oder Lichteffekten im täglichen Leben ausgesetzt sind. Diese Personen können bei der Benutzung von Computer- oder Videospiele einen Anfall erleiden.“ In: Begleitheft (Titelseite) zum Spiel „Wing Commander Prophecy“: Origin Systems, 1997.

9.1.3 Vorlage und Abbild: Zum Mimesis-Effekt

Für die Kunst galt lange Zeit die auf Platon zurückgehende Mimesistheorie als einflussreichste Kunsttheorie in der Geschichte der Ästhetik. Sie diene dem Ziel, die Kunst der Philosophie unterzuordnen. Der Künstler sei ein bloßer Nachahmer der Natur und verfüge nicht über Gelehrsamkeit, Tugend oder Weisheit und könne den hohen Ansprüchen und Anforderungen seiner Ideenlehre nicht entsprechen. Gegenüber dem Künstler sei jedoch der Philosoph der Kenner der grundlegenden Funktionen der Ideen, so Platon. Zudem ist die Distanz des Künstlers zu Wahrheit recht groß, der als Nachahmer der Nachahmer sich um die Nachbildung des Seienden mit seinen Verhaltensformen bemüht.⁶¹³ Alexander Ulfig konstatiert, dass die künstlerische Tätigkeit doppelt von der Wahrheit entfernt ist. Zuerst fertigt ein Handwerker einen Gegenstand nach einer dem Gegenstand entsprechenden Idee. Schließlich bildet der Künstler seinerseits den vom Handwerker hergestellten Gegenstand nochmals ab.⁶¹⁴ Platon unterscheidet zwei Arten der Mimesis: die ebenbildnerische Kunst – sie orientiert sich allein am Vorbild – und die trugbildnerische Kunst mit der Orientierung am Original und am Blick des späteren Betrachters. Im deutschen Sprachgebrauch wird unter Mimesis Nachbildung oder Nachahmung verstanden. Es sei zudem darauf hingewiesen, dass in der Biologie mit Mimesis die Nachahmung einer Aktion verstanden wird, einer „motivierten Übernahme eines Verhaltensmusters oder bestimmter Komponenten des Verhaltens eines anderen Individuums (,Vorbild‘), während sowohl ‚Mimese‘ als auch ‚Mimikry‘ unter den Gesichtspunkten der Tarnung und der Fälschung im Prozess der Nachahmung definiert sind: ‚Mimese‘ als Form der Camouflage und ‚Mimikry‘ als ‚Signalfälschung‘.“⁶¹⁵

⁶¹³ Vgl. JAKOB STEINBRENNER: *Kognitivismus in der Ästhetik*. Würzburg: Königshausen & Neumann 1996, S. 26 f., hier S. 27. Vgl. PLATO 1985b/598b.

⁶¹⁴ Vgl. ALEXANDER ULFIG: *Lexikon der Philosophischen Begriffe*. Eltville am Rhein: Bechtermünz Verlag. 1993, S. 275.

⁶¹⁵ GABRIELE BRANDSTETTER: *Fälschung wie sie ist, unverfälscht. Über Models, Mimikry und Fake*. In: ANDREAS KABLITZ / GERHARD NEUMANN (Hrsg.): *Mimesis und Simulation*. Freiburg i. Breisgau: Rombach 1998, S. 426. Vgl. dazu auch: GÜNTER TENBROCK: *Wörterbuch der Biologie. Verhaltensbiologie unter besonderer Berücksichtigung der Psychologie des Verhal-*

Der Kunsthistoriker Ernst H. Gombrich verweist insbesondere auf die Epochen der griechischen Antike und der Renaissance, in denen mit der Kunst die mimetischen Bemühungen der Künstler zum Ausdruck kommen, sich den Erscheinungen der wirklichen Welt derart anzugleichen, dass die Augen getäuscht werden konnten.⁶¹⁶ Rückblicke in die Kunstgeschichte zeigen variationsreiche Bemühungen, außenweltliche oder innenweltliche Formen und Vorstellungen bildhaft zu manifestieren. Nachgeahmte Wirklichkeit in der Kunst hat bei manchen allerdings zu der Vorstellung geführt, „Kunst habe immer etwas mit Wirklichkeitsabbildung, mit Weltbildern zu tun. [...] Entscheidend ist, dass es nicht zu allen Zeiten Anliegen der Kunst war, die Wirklichkeit gültig darzustellen“⁶¹⁷, konstatiert Thomas Zaunschirm. Darauf hat auch Kultermann hingewiesen, der den Künstlern wie Cézanne, Kandinsky oder Klee Anschauungen zur Wirklichkeit bescheinigt, die mit dem Kunstwerk nicht die Imitation oder Nachahmung der Natur bezwecken. Paul Cézanne formuliert ein Prinzip parallel zur Natur. „Man muss die Natur nicht reproduzieren, sondern repräsentieren [...]“⁶¹⁸ Mit der abstrakten Malerei – wenn also Kunst nicht mehr das Sichtbare zum Gegenstand hat, vielmehr das „Unsagbare“ sagen will – kann die Mimesistheorie in der Bildenden Kunst nicht mehr ansetzen, formuliert Steinbrenner zu Recht.⁶¹⁹

Will man nun den Blick von der Kunst als Bildgeber auf die computergenerierten Bilder lenken, so hat die bildästhetische Untersuchung zunächst einmal sehr deutlich gemacht, wie wichtig die Mimesis für die Grafik im Computerspiel ist. Natürliche Vorbilder werden in der Entwicklungsgeschichte des digitalen Bildes im Computerspiel zunehmend täuschend „echt“ dargestellt, was in der Anfangsphase nachweislich noch nicht der Fall war. Dieses „Echtheitszertifikat“

tens. O. O. 1978. Man denke an Beispiele wie „das wandelnde Blatt“ oder Plattfische, die die visuelle Struktur des Bodens nachahmen und sich vor Feinden unsichtbar machen wollen.

⁶¹⁶ Vgl. ERNST H. GOMBRICH: *Bild und Auge. Neuen Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung.* Stuttgart: Klett-Cotta 1984, S. 11. Vgl. auch die Anmerkungen von Martin Lister, der die Simulation als eine Fortführung traditioneller Bildverdopplungen deklariert. „Mimesis, the studied and skilful copying of the appearance of nature, lying at the centre of a traditional theory of visual representation dating back to ancient greece, seems to have given way to another activity – simulation.“ In: LISTER u.a.: *New Media. A critical introduction* (wie Anm. 200), S. 115.

⁶¹⁷ ZAUNSCHIRM: *Das anthropische Dilemma* (wie Anm. 576), S. 35.

⁶¹⁸ PAUL CÉZANNE: *Über die Kunst. Gespräche mit Gasquet.* Hamburg 1957, S. 75.

⁶¹⁹ Vgl. STEINBRENNER: *Kognitivismus in der Ästhetik* (wie Anm. 613), S. 28.

basiert auf der Visualisierung signifikanter Aspekte wie die glaubhafte Farbigkeit, Texturierung, Lichtstimmung, Perspektive und Größenrelationen in Anlehnung an die Eindrücke unserer natürlichen Wahrnehmung und auch im Bezug auf unsere Erfahrungen mit den Medien Fotografie und Film. Allerdings gesellt sich zu der mimetischen Qualität ein zusätzlicher Wert, der sich aus der Bilddynamik und der Prozesshaftigkeit ergibt: die in den Bildern implementierte Programmierung setzt die Interaktion frei und ermöglicht die Simulation immer komplexer werdender operationeller Wirkungsstrukturen. Nicht nur Bilder, sondern Bildwelten erzeugen ungeahnte Potentiale virtueller Inszenestellung und arbeiten an der Nivellierung des Trompe-l'œil-Effekts zugunsten einer medienimmanenten Realität und Autonomie. Die Bedeutung der Mimesis nimmt für die elektronische Simulation eine immer geringer werdende Rolle ein, wie Bolz konstatiert: „Die hybriden Wirklichkeiten auf den Screens der Rechner ahmen nicht mehr nach: Realität ist nicht mehr hinter den Bildern, sondern allein in ihnen.“⁶²⁰

Gegenüber dem statischen Bild lässt sich mit dem Computerspiel durchaus der Vergleich zum Medium Film bilden, wenn die Parameter der Zeitlichkeit an Bildveränderlichkeit gekoppelt sind. Unterschiede liegen freilich in der Dynamik und der Rezeption des jeweiligen Konzeptes. Die Rezeption des Films verläuft linear, der Zuschauer ist, Handlungspotentiale betreffend, als passiv zu beschreiben, während im Computerspiel der Spieler aktiv das zeitliche und handlungsspezifische Gefüge steuert. Er kann gewissermaßen anhalten, in der Story zurückgehen oder zum Teil an beliebige Orte immer wieder, so oft er will, zurückkehren.

Die Zusammenhänge der Bildmanipulation und der Fälschung mit digitalen Bildtechnologien wurden bereits mehrfach angeführt, hier soll abschließend die künstlerische Arbeit „Models – Rejects“ (1994/1995) von Marlene Dumas angeführt werden. Nach Fotografien von Models entstandene Aquarelle stammen zwar von identifizierbaren Vorbildern, sind aber in den Konturen verwischt, wirken in der zufällig erscheinenden Reihung anonym, bemerkt Gabriele Brandstetter.⁶²¹ Im Praktikum bei einer Werbeagentur⁶²² habe ich an einer PR-

⁶²⁰ BOLZ: Chaos und Simulation (wie Anm. 176), S. 125.

⁶²¹ Vgl. EBD., S. 434 f.

Kampagne mitgearbeitet. Ein deutsches Model wurde ausgewählt und diente als Vorlage für eine auf hohen Realismus abzielende Produktion einer Schaufensterpuppe durch die Londoner Firma Adel Rootstein. Herkömmliche Schaufensterpuppen wirken oftmals anonym, mit dieser Produktion sollte der Puppe eine besondere persönliche Note vermittelt werden. Zu den bei Rootstein erzeugten Figuren bemerkt Brandstetter: „Die Models erscheinen also ihrerseits als Modell, die Puppen umgekehrt als Simulakren der Models.“⁶²³

Sicherlich lassen sich viele weitere Beispiele zu getäuschten Bildern aufführen, doch die Anmerkungen zielten auf den Verweis einer ungebrochenen Tradition zum Spiel mit der Wirklichkeit hin. Besonders die Simulationswelten des Computerspiels nehmen nachweislich eine bedeutende Position ein.

9.2.1 Der Spieler ist im Spiel

Die Möglichkeiten des Computers als Unterhaltungsmedium befriedigen die Lust auf neue Seherfahrungen und spannende Unterhaltung. Mit zunehmender Simulationsfähigkeit und perfektionierter Grafik (3D-Design) wird der Spieler immer stärker ins Computerspiel einbezogen. Die Erforschung einer simulierten Welt führt den Spieler an die Lösung von Rätseln heran, animiert ihn zur Sammlung und Auswertung von Informationen⁶²⁴, trainiert Schnelligkeit und Reaktionsfähigkeit. Er kann mit anderen Kunstfiguren – den NPC's⁶²⁵ – kommunizieren oder im Wettstreit interagieren. Damit eine Spielsimulation erfolgreich ist, reichen statische Bilder nicht mehr aus. Bildwelten wandeln sich zu interaktiven Bewegungswelten. Jeder Schritt nach vorne in der simulierten dreidimensiona-

⁶²² Wiegand & Partner TPR. Praktikum 1984.

⁶²³ Vgl. BRANDSTETTER: Fälschung wie sie ist, unverfälscht (wie Anm. 615), S. 434 f. Die Autorin verweist zu den Display-Models von Adel Rootstein auf den Bericht im Zeit-Magazin Nr. 15, 5. April 1996.

⁶²⁴ Das HUD (Head-up-display) zeigt im Spiel „Outcast“ die Ausrüstung der Spielfigur „Cutter Slade“ an. Cutter kann mit seiner Beraterin kommunizieren, den Inhalt seines „Reduktions-Rucksacks“ (Inventory) nutzen, eine Karte oder den Scanner aufrufen. Vgl. dazu: *Cutters Ausrüstung*. In: Begleitheft zu Outcast: Infogrames 1999, S. 9 ff.

⁶²⁵ NPC (engl.) = non playing character; dies sind die nicht vom Spieler gesteuerten Charaktere im Gegensatz zu den APC's (available playing character).

len Welt erzeugt neue Bilder. Fiktionen werden erlebbar, Grenzen kosmischer Wirkungsgesetze lassen sich aufheben. Quest's – der Begriff wird in der Spielwelt für die Aufgaben der jeweiligen Mission verwendet – in „Freelancer“ führen beispielsweise den Spieler auf eine Reise durchs Weltall zu diversen Planetensystemen, vorbei an bizarr visualisierten Asteroidgürteln, von Freunden begleitet oder von Piraten angegriffen, in ferne, phantastische Welten. Handelsmissionen erfordern sein Geschick und machen beispielsweise das Aufrüsten der eigenen Raumschiffe notwendig. Der Spieler hat in „Freelancer“ das Gefühl, als kosmischer Held das Abenteuer selbst zu bestreiten. Er taucht, vermittelt durch eine große Palette von Wirkungsbildern, in die simulierte Welt ein. Computerspiele lassen die unterschiedlichsten Identifikationsmöglichkeiten zu und versetzen den Spieler ins Spiel. Er wird zum Teil eines Ganzen. Ein Teilnehmer des Onlinespiels „Star Trek: Die nächste Generation“ äußert seinen Eindruck zu diesem Spiel: „Das ist wirklicher als mein reales Leben.“ Dieser Teilnehmer entpuppt sich als Mann, „der eine Frau spielt, die vorgibt, ein Mann zu sein [...]“.⁶²⁶ Das Gefühl der Immersion bringt Alexander Beck mit seinem Kommentar zum Spiel „Vietcong“ auf den Punkt und erhärtet meine These zur immer perfekter werdenden Immersion beim Computerspiel: „Das Missionsdesign, der glaubwürdig dargestellte Dschungel und die imposante Soundkulisse vermitteln ein *Ich-bin-mittendrin-Gefühl* [Hervorhebung von mir – A.K.]“.⁶²⁷ Zur primären Rezension der Computerspiele zählt die Grafik, doch trägt unbezweifelt die Vertonung deutlich zum Erleben bei. Soundeffekte in „Freelancer“ und musikbegleitete Sequenzen erinnern an den Sciencefiction-Film „Alien – Das unheimliche Wesen aus einer fremden Welt“ (GB 1979, Regie: Ridley Scott)⁶²⁸. Die begleitende Musik – ruhig oder heftig – orientiert sich am Grad der szenischen Dramaturgie. Sie steigert die Atmosphäre vergleichsweise wie im Medium Film. Einige Computerspiele wie „Driver“, „Outcast“⁶²⁹ und „Call of Duty“ sind sogar

⁶²⁶ TURKLE: *Leben im Netz* (wie Anm. 81), S. 11.

⁶²⁷ ALEXANDER BECK: *Vietcong*. In: *GameStar*. 5/2003, S. 65.

⁶²⁸ Vgl.: JUST: *Heyne Filmlexikon* (wie Anm. 125), S. 24.

⁶²⁹ Music Composed and Arranged by LENNIE MOORE, Conducted by WILLIAM T. STROMBERG, Performed by THE MOSCOW SYMPHONY ORCHESTRA (1999). Vgl auch: <http://www.cinemusic.net/reviews/2000/outcast.html>. Dieses ausgezeichnete Beispiel verweist stellvertretend für andere Spiele auf die aufwendigen Bemühungen, Spiele mit professioneller

zusätzlich mit Audio-CDs begleitet. Auf die Bedeutung des Sounds (Dolby-Digital-Sound)⁶³⁰ am Beispiel des 3D-Computerspiels „Tomb Raider“ verweist Bsales: „Imagine the sound of a Helicopter that seems to be moving overhead or the breathing and footsteps of a Monster sneaking up behind you.“⁶³¹ Die Geräusche und Musik steigern im Spieler neben den visuellen Bilderscheitungen das Gefühl der Immersion; sie unterstreichen mit dem „Raumklang“ die Dimensionen im Spiel. „Im Action-, Rollenspiel- und demnächst auch Strategie-Genre (Rome, Spellforce) ist das Spielerlebnis mit Surround viel intensiver“, so berichtet das GameStar-Team.⁶³²

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass der Spieler nicht nur die Möglichkeit hat, vorgefertigte Strukturen im Spiel zu benutzen, er kann auch selbst kreativ werden und eigene Spielszenen – Level und Mods – erstellen, er steigt dann gewissermaßen zum Spielproduzenten auf.⁶³³ Neben diesen auf die Imaginationskraft abzielende Wirkungen verhelfen Hardwarekomponenten wie das *Eyeto* als Zubehör zur Playstation 2 direkt zur Kontemplation in das Spielgeschehen. Eine kleine Anzahl von Computerspielen ist für diese USB-Kamera bereits abgestimmt. Die Bewegung des Spielers führt zur Interaktion, der Spieler wird gewissermaßen selbst zum Eingabegerät und zum sichtbaren Akteur auf dem Bildschirm.⁶³⁴ In der medienkünstlerischen Arbeit von Wolfgang Münch und Kiyoshi Furukawa „Bubbles“ (2001) kann der Benutzer mit seinem auf einer Leinwand befindlichen Schatten interaktiv z.B. durch Armbewegung die projizierten Seifenblasen bewegen oder bei entsprechend heftiger Bewegung diese

Musikbegleitung auszustatten; solchermaßen gesteigert reihen sich Computerspiele meines Erachtens in das Refugium der „Medienkunstwerke“ ein.

⁶³⁰ Zu den Meilensteinen der Soundentwicklung zählen: 1) Dolby Surround. 1977 in „Star Wars“ erstmals eingesetzt, stereotauglich, allerdings nur für die „Frontboxen“. 2) Dolby Digital. 1992 mit „Batmans Rückkehr“ gestartet, auch Dolby 5.1 oder als AC3 bezeichnet. Zu 5 Kanälen kommt noch ein Bass-Kanal. 3) EAX (Environmental Audio Extensions). 1998 eingeführter 3D-Standard für Spiele. Liefert „realistische“ Echtzeiteffekte. 4) THX. Von Lukas Film eingeführtes Qualitätssiegel, kein technischer Standard. Vgl. Sound-Revolution. In: GameStar. 10/2003, S. 191.

⁶³¹ JAMIE M. BSALES. In: PC Magazine 17, 14 (Juli 1998), S. 164. Zitiert nach: GUNZENHÄUSER: Darf ich mitspielen? (wie Anm. 350).

⁶³² Vgl. GameStar. 10/2003, S. 3.

⁶³³ Vgl. GIESELMANN: Der virtuelle Krieg (wie Anm. 485), S. 64.

⁶³⁴ Vgl. Tilman Baumgärtel: *Im Bilde. Die Videospiele-Kamera Eyeto macht den Spieler zum Eingabegerät*. In: Die Zeit. 52/2003.

zum Zerplatzen bringen. Headtracking im Computerspiel lässt sich mit einem Sensor auf dem Monitor und an der Stirn angebrachten Reflektor realisieren. Der Spieler kann mit diesen Zusatzkomponenten die Kameraposition und Lenkbewegung beispielsweise bei Rennspielen mit der Kopfbewegung steuern. Die Entwicklung neuer Interaktionsformen macht sich auch der erfolgreiche Spielentwickler Peter Molyneux zur Aufgabe; zu seinem Idealziel zählt die Aufhebung konventioneller Steuergeräte zugunsten einer „mentalen“ Steuerung. Kurz zusammengefasst lässt sich feststellen, dass die mediatisierten Kunstwelten mit ihrem Ausbau zwar immer eindringlichere Illusionen vermitteln, dennoch ist der Spieler im Vergleich zu den Aktionen seines Alter Ego und der oft betonten freien Bewegungsfähigkeit selbst physisch bislang kaum bewegt. Er operiert zumeist mit Handbewegung die Eingabegeräte wie Tastatur, Maus, Lenkrad, den Joystick oder das Gamepad. Das Eyetoy oder der Headtracker setzen wichtige innovative Akzente im Konzept des Spielers im Spiel.

9.2.2 Medienkritik: Suchtgefahr und Gewalt im Umgang mit dem Computer

Neben den positiv einzuschätzenden Bild Erscheinungen, die uns Zusammenhänge verdeutlichen oder zur Unterhaltung dienen, sei hier auf negative Seiten verwiesen, die Bestandteile aktueller Diskussionen sind. „Gefangen in der digitalen Welt“, lautet der Aufmacher eines Berichtes zu Suchtgefahren im Internet.⁶³⁵ Gründe für stundenlanges Surfen seien die Flucht vor dem Alltag in Chatkommunikationen unter Bewahrung der eigenen Anonymität oder die Vorstellung, „wer surft, ist in. Wer offline ist, kann nicht mitreden“⁶³⁶, besonders bei den Jugendlichen, die sich verbesserte Hoffnungen auf berufliche Chancen in den Zeiten fortschreitender Digitalisierung und Informationsvernetzung versprechen. Baumgärtel verweist in seinen Beiträgen zum Online-Shooter „Counterstrike“ (vgl. Abb. 60) auf die Diskussion „Gewalt im Spiel“. Das erfolgreiche Spiel ist durch den Amoklauf des Erfurters Robert Steinhäuser in Verruf gera-

⁶³⁵ Vgl. Kölner Stadt-Anzeiger. Nr. 282, 4.12.2003, S. 3.

⁶³⁶ EBD.

ten. Der ehemalige Schüler hatte am 26.4.2002 im Gutenberg-Gymnasium 16 Menschen und schließlich sich selbst umgebracht. Es wurde der Konsum von Gewaltvideos und Computerspielen nachgewiesen, zudem war Robert Mitglied in zwei Schützenvereinen und Besitzer eines Waffenscheins. Folglich nimmt in der Diskussion über die Ursachen dieser „unerklärlichen Tat“ die Hinterfragung Gewalt verherrlichender Computerspiele eine wichtige Rolle ein.⁶³⁷ Die Meinungen über die Auswirkungen von Gewaltdarstellungen bei Ego-Shootern gehen offensichtlich weit auseinander. Zum einen wird die Position vertreten, dass solche Computerspiele die Aggression verstärken, die anderen konstatieren einen „Katharsiseffekt“, also eine Ventilierung oder einen Abbau von Aggressionen.⁶³⁸ Neben den medienpädagogischen Aspekten verfasst Baumgärtel zudem Anmerkungen zur Ästhetik des Spiels „Counterstrike“ (CS). Während andere Ego-Shooter wie „Quake“ in finsternen Ecken, Röhren, Tunnel spielen und sich dem Fundus der Horror- und Sciencefiction-Filme bedienen, kommt es mit CS zu realistischeren, eher an Aktionfilmen wie „Mission Impossible“ orientierten, fotorealistischen Szenarien. Der Autor spricht von einer digitalen Volkskultur, da Spieler beispielsweise selbst an der Gestaltung eigener Maps mitwirken können. Es stehen zum anderen auch neue Maps zum Download bereit. Die CS-Maps zeigen eine „homogene Ästhetik“, die Farbgebung mit gedeckten Grau-Blau- und Brauntönen sei von wirklichen Orten inspiriert worden.

⁶³⁷ Vgl. TILMANN BAUMGÄRTEL: *Im Labyrinth der Wirklichkeiten*. In: Taz, 30.8.2002. Vgl. auch Untersuchungen zu Computerspielen aus dem Blickwinkel der Pädagogik: HANS-JÜRGEN PALME / ANDREAS HEDRICH / GÜNTHER ANFANG (Hrsg.): *Hauptsache: Interaktiv. Ein Fall für die Medienpädagogik*. München: KoPäd-Verlag 1997.

⁶³⁸ Vgl. im Internet: <http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Ego-Shooter.html>. Vgl. auch die Beschreibung des Spielinhaltes von CS mit dem Stichwort „Counter-Strike.htm“ im obigen Lexikon.



Abb. 60. Counterstrike (Screenshot)

Der Autor Morton Rhue (eigentlich Todd Strasser) arbeitet in einer fiktiven Dokumentation „Ich knall Euch ab!“ die zahlreichen Amokläufe in den amerikanischen Schulen in den 1990er Jahren auf, taucht in die Gefühls- und Gedankenwelt von Jugendlichen ein.⁶³⁹ Palme u.a. untersuchen medienpädagogische Aspekte im Umgang mit Computerspielen durch Kinder und Jugendliche. Aggression, Isolation, Kontaktarmut und gesundheitliche Schäden zählen zu möglichen Begleiterscheinungen Jugendlicher, die „zeitvergessend in die virtuellen Spielwelten abtauchen“⁶⁴⁰. Zu Computerspielen liegen kaum Forschungsberichte vor, so Palme. Vor einigen Jahren wurde eine Computerspielnacht ausgerichtet („Games bis Augen weg“, München, 01.11.1996, 21:00 – 06:00 Uhr). Sie zielte darauf ab, Jugendlichen, Eltern und pädagogisch Verantwortlichen die Gelegenheit zum Testen verschiedener Computerspiele zu geben, Spiele und Spieler zu beobachten und sich ein Urteil über die gewonnenen Eindrücke zu bilden.⁶⁴¹ Seit einigen Jahren boomen in der Welt der Computerspiele besonders Kriegsspie-

⁶³⁹ Vgl. MORTON RHUE / TODD STRASSER: *Ich knall euch ab*. Ravensburg: Buchverlag, 2002. Der 1950 geborene Rhue arbeitete unter anderem als Journalist, Werbetexter und Manager, bevor er als Autor von Jugendbüchern und Krimis bekannt wurde. Sein erfolgreichstes Buch „Die Welle“ erschien 1981.

⁶⁴⁰ Vgl. PALME u.a.: *Hauptsache: Interaktiv* (wie Anm. 637), S. 77.

⁶⁴¹ EBD., S. 78, 104 f.

le.⁶⁴² „Der Tod lauert überall“, verkündet eine Headline auf der Verpackung des Spiels „Vietcong“ (2003). „Erleben Sie hautnah die Strapazen und die Gefahren des tödlichen Dschungel-Krieges im Vietnam des Jahres 1967.“ Welche Gründe lassen sich ermitteln, die die Faszination dieser Spielthemen erklären können? Sind die aktuellen Simulationsmöglichkeiten derart angewachsen, dass die Nutzer „spielerisch“ mit Urängsten und dem Kampf ums Überleben in authentischen historischen Schauplätzen umgehen wollen? Oder trägt der geschützte Raum, aus dem der Spieler agiert, dazu bei, den im Spiel erleidenden Tod mental bereitwillig zu überstehen und auch „Kills“ im virtuellen Kontext zu begehen? Im Rahmen dieser Arbeit können hier keine diesbezüglichen Antworten formuliert werden, aber es soll grundsätzlich auf mögliche Tragweiten im Umgang mit gewalttätigen Illusionswelten hingewiesen werden. Zudem sind einige innovative Spielumgebungen wie das im Computerlook erscheinende „Tron 2“ oder das im Comic-Stil gestaltete „XIII“ von den Spielern kaum angenommen worden, was die schlechten Verkaufszahlen belegen, obwohl sich aus meiner Sicht mit diesen Beispielen eine faszinierende Ästhetik ergeben hat, die durchaus mit der konventionellen Grafik mithalten kann.

9.2.3 Betrachter-Bild-Relation: Immersionskonzepte im Vergleich

In den Untersuchungen zu traditionellen Immersionsmedien und zur werkzeuggestützten Bildgenerierung wurden Entwicklungen deutlich, der Sehlust und den Seherfahrungen immer wieder neue Impulse zu vermitteln. Zugleich ist eine kulturübergreifende Bildtradition zu proklamieren, die mit der Geburt der Höhlenmalerei beginnt und sich bis in die virtuellen Realitäten artifizieller und kommerzieller Konzepte der Gegenwart erstreckt. Drei Beispiele sollen Unterschiede in der Betrachter-Bild-Relation der Immersionskonzepte (1) Pano-

⁶⁴² Beispiele sind Titel wie: Medal of Honor: Allied Assault (2001; mit 2 Add-Ons/Spielerweiterung mit weiteren Waffen und Missionen), Battlefield 1942 (2002; ebenfalls mit Fortsetzungen), Pearl Harbor II: The Navy strikes back (2003), Vietcong (2003), Call of Duty (2003), Blitzkrieg: Burning Horizon (2004), Afrika Korps vs. Desert Rats (2004), uva.

rama-Rotunde, (2) Virtuelle Welten am Computer-Monitor und (3) Virtuelle Realität mit HMD aufzeigen und auf Grenzen der Sichtbarkeit hinweisen.

1. In den Untersuchungen zu den Vorbildern des digitalen Bildes wurde auf die Panorama-Malerei hingewiesen, die dem Betrachter die Illusion vermittelt, er befinde sich im dargebotenen Motiv. Aus der Sicht heutiger Seherfahrungen ist die Immersion in die statischen Panorama-Motive – von den im Diorama wechselnden Motiven abgesehen – als gering einzustufen. Im Zentrum des zylindrischen Raumes der Panorama-Rotunde erschließt der Betrachter durch Drehung um seine eigene Achse etappenweise das vollpräsenste Motiv. Auf einen Blick ist das 360° umfassende Panorama-Bild – das auf Grund seiner Material- und Präsentationsform immer sichtbar ist – durch den vergleichsweise kleineren Radius des Gesichtsfeldes nicht aufzunehmen (vgl. Abb. 61).

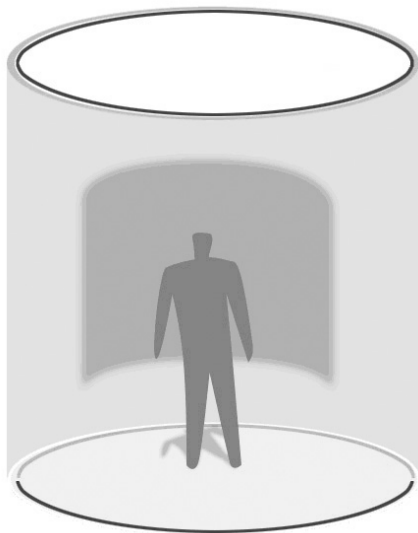


Abb. 61. Schema zur Betrachter-Bild-Relation (Panorama-Rotunde).

Der sichtbare Bildbereich befindet sich im Innern des Zylinders (360°). Das Gesichtsfeld erlaubt lediglich das visuelle Erfassen eines Ausschnitts (dunkler grauer Bereich vor der Figur)

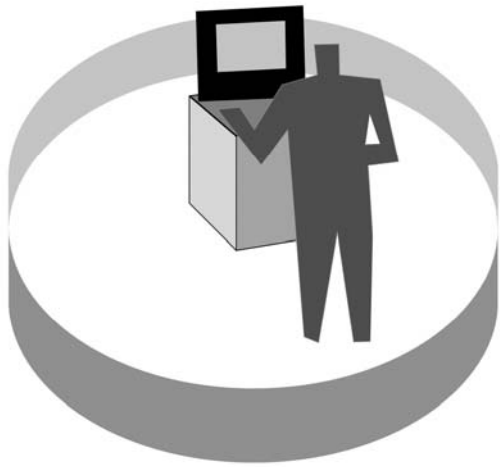


Abb. 62. Schema zur Betrachter-Bild-Relation (Computerspiel).

Monitorbereich mit sichtbarem Bild. Latenter Bildraum, unsichtbar (Graue Schleife)

2. Virtuelle 3D-Welten im Computerspiel lassen sich am Computermonitor nur als Ausschnitt wahrnehmen. Gegenüber dem Panorama sind nur Teile des dreidimensionalen virtuellen Raumes als elektronisches Bild sichtbar. Zur Erschließung des gesamten virtuellen Raumes dreht sich der Spieler nicht selbst, sondern steuert mit Eingabegeräten den von ihm gewünschten Ausschnitt (vgl. Abb. 62). In beiden Beispielen ist der Betrachter von Bildern umgeben, die ihm das Gefühl vermitteln, er sei Bestandteil des Bildes oder des Illusionsraumes. Es ist allerdings festzuhalten, dass beim Computerspiel durch Schwenken der virtuellen Kamera nach oben oder unten ein erweiterter Raumeindruck vermittelt werden kann, ganz abgesehen von der Raumerschließung durch freie Bewegung durch die virtuelle Welt. Die Sehlogik während der Interaktion und die Echtzeitberechnungen führen meines Erachtens dazu, den am Monitor eingeschränkten Raumeindruck im Kopf gewissermaßen ergänzen zu können. Der virtuelle Raum korrespondiert mit einer erwarteten Wahrnehmung. Bei einigen Computerspielen kommt es allerdings gelegentlich zu unfreiwilligen Kamerasprüngen, die einem natürlichen Sehen nicht entsprechen. Dies wird von Spielern als störend empfunden; die Immersion wird unterbrochen.

3. Mit dem HUD in der Virtuellen Realität verringert sich der Abstand zur künstlichen Sichtbarkeit mit den kleinen sich unmittelbar vor den Augen befindlichen LCD-Monitoren erheblich. Das in den beiden Grafiken illustrierte Bildband verläuft hier aus dem Projektor des Helms als Bildspender kommend und kursiert um den Kopf herum. Durch Eye-Tracking und Head-Tracking lässt sich der gesamte Raum erreichen. „Die virtuelle Realität arbeitet an der Überrumpelung, an der Korrumpierung der Sinne. Elektronische Kontaktlinsen und auf die Retina des Auges projizierte Laserstrahlen sollen eine Direktinformationstransfusion gewährleisten.“⁶⁴³ Die Reichweite des Gesichtsfeldes ist technologisch nahezu uneingeschränkt, der dreidimensionale virtuelle Raum wird in Echtzeit durch Körper- und Handbewegungen simuliert und als virtuelles Bild per Display wahrgenommen; der Nutzer rezipiert hier nur die virtuelle Welt als einzige Ebene der Sichtbarkeit; dies ist zweifellos ein bedeutender Unterschied zu den anderen Beispielen. Eine Betrachterdistanz wird aufgehoben, so Braun-Thürmann, Eye-Tracking und Head-Tracking ermöglichen die Immersion und Interaktion im virtuellen Raum.⁶⁴⁴ Ohne aufgesetzten VR-Helm kann an einer VR-Bildrezeption kein Anteil genommen werden (Individualrezeption), es sei denn, mehrere Personen sind in einem Netzwerk eingebunden und Bestandteil einer technologiegestützten VR-Performance (Kollektivrezeption).

Zusammenfassend lässt sich ein Wandel von klassischer Bildsichtbarkeit mit physischen Trägermaterialien (Leinwand, Papier etc.) zu einer variablen digitalen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit (Bildausgabe, Bildspeicherung) festhalten. Die Simulation erzeugt die Bilder, die wir sehen wollen, unabhängig davon, ob sie ein reales oder ein sonstiges Vorbild besitzen. Natürliches Sehen muss für den Zugang zur VR notwendigerweise mit entsprechender Technologie gekoppelt sein. Alle drei Verfahren wollen dem Betrachter den Eindruck von Räumlichkeit und Realismus vermitteln. Statisch zeigt sich das Panorama, dynamisch,

⁶⁴³ GROLL: Das Digital (wie Anm. 190), S. 151.

⁶⁴⁴ Vgl. HOLGER BRAUN-THÜRMAN: *Künstliche Interaktion. Wie Technik zur Teilnehmerin sozialer Wirklichkeit wird*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2002, S. 123 f.

allerdings mit kleiner Projektionsfläche (Monitor) wirken virtuelle Bildwelten im Computerspiel. Der Benutzer ist aber deutlich und zeitgleich neben den Eindrücken des Monitorbildes in die konventionelle Raumstruktur eingebunden. Der Blick zur Seite vergewissert dem Spieler eindeutig, in welcher Realität er sich befindet, unangetastet eines gegenüber dem Panorama hochwertigeren Simulationseffektes. Diesen Unterschied vereitelt die VR, wenn sie über ein HUD rezipiert wird. Aus dem Mangel an Erprobung kann hier nicht beurteilt werden, welche Differenzen im „Realismus“ der Simulation zwischen der Computerspielwelt und der Welt dieser Virtuellen Realität bestehen, aber beispielsweise das im Zusammenhang mit der VR oftmals beschriebene Verfahren des Eye-Trackings verweist auf die verstärkte Implementierung des Nutzers in die künstliche Bildwelt, in der er zudem mit seinem Datenhandschuh auch mit Objekten interagieren kann. Die Unmittelbarkeit visuellen und sensorischen Empfindens, gekoppelt mit der Körperbewegung, markiert den besonderen Stellenwert dieser Technologie. Es bleibt abzuwarten, ob sich die bislang kostenintensiven Voraussetzungen dahingehend entwickeln, dass eine allgemeinzugängliche kommerzielle Nutzung, beispielsweise für Unterhaltungszwecke, realisierbar wird. Von einer solchen Kommerzialisierung würde nicht zuletzt die Computerspielindustrie profitieren. Zudem ist hier festzuhalten, dass jede Zeit- und Kulturepoche ihre eigene Wertung dessen aufbringt, wie sie den Grad der Immersion über artifizielle Bildwelten empfindet. Damalige Zeitgenossen fühlten sich deutlich in die Panoramawelten implementiert, heutige Computerspieler und Cybernauten sehen die Steigerung in der Interaktion der virtuellen Realität. Mit dem Vortrieb der technologischen Entwicklung ist anzunehmen, dass in der Zukunft neue Möglichkeiten wieder neue Benchmarks für den Immersionsgrad erforderlich machen.

9.2.4 Interaktionslose Immersionskonzepte

Das Computerspiel ist freilich nicht das einzige mediale Konzept zur Einbeziehung des Nutzers in visuelle Welten. Das Abschlussprojekt „Horizontal Skip“ von Jörg Walter an der Fachhochschule Würzburg setzt sich mit einer Vorlage

von Vincent van Gogh auseinander. Der Designer hat die im „Van-Gogh-Zimmer in Arles“⁶⁴⁵ bestehenden Gegenstände der zweidimensionalen Bildvorlage virtuell dreidimensional und zum Verwechseln ähnlich nachgestellt und mit einer Animationssequenz umgesetzt (Software: Photoshop, 3D-Studio Max). „Die Kamera fliegt auf das Bild [...] zu und dringt nahtlos in dieses ein. Der Betrachter durchfliegt das Bild und sieht auf der Rückseite des Raumes eine Staffelei mit dem Bild ‚Die Sonnenblumen‘. Die Kamera fliegt auch auf dieses Bild zu, bewegt sich jedoch seitlich zurück und es ist zu erkennen, dass sich das Bild nun mitsamt der Staffelei auf einem realen Sonnenblumenfeld befindet.“⁶⁴⁶ Unterschiedliche Wirklichkeitsebenen – an Magrittesche Arbeiten erinnernd – fusionieren zur medialen Ebene der digitalen Animation. „Sämtliche gemalte Objekte des Bildes wurden in Adobe Photoshop so modifiziert, dass sie anschließend problemlos als Textur auf die modellierten Objekte im MAX [3D-Software – A.K.] gemappt werden konnten“⁶⁴⁷, erklärt der Designer zur Produktion. Einer ähnlichen Aufgabenstellung habe ich mich 1998 gewidmet. In einer Auseinandersetzung mit der Malerei Giorgio de Chiricos habe ich künstliche Objekte der zweidimensionalen Bildvorlage mittels 3D-Computersoftware nachgestellt (vgl. Abb. 63). Als Programme verwendete ich Corel Bryce, Monzoom, für die boolesche Berechnung von Grundformen Autodesk 3D-Studio, Photoshop für die Editierung einiger Texturen. Es sollte herausgefiltert werden, welche Aufgaben welches Programm am besten ausführen kann, beziehungsweise welche gestalterischen Zielsetzungen die jeweilige Software nicht erfüllte. Die Kombination einiger Programme hat sich als sinnvoll und notwendig erwiesen. Zum anderen wurde hinterfragt, ob sich mit 3D-Programmen neue Wirkungspotentiale für künstlerische Bilderzeugung eröffnen.⁶⁴⁸ Was die Malerei nicht leisten kann,

⁶⁴⁵ Vincent Van Gogh: Van Gogh-Zimmer in Arles, 1888, in Öl auf Gewebe, 72x90 cm, Amsterdam, Rijksmuseum.

⁶⁴⁶ JÖRG WALTER: *Real oder Traum: Horizontal Skip*. In: digital production. 1/2002, S. 118-120, hier S. 118.

⁶⁴⁷ EBD., S. 119.

⁶⁴⁸ 1996 untersuchte ich digitale und analoge zweidimensionale Strukturen (Strukturmuster-sammlung). Der Kurationsprozess zeichnerischer und malerischer Spuren (Duktus) sollte Vor- und Nachteile im Einsatz von klassischen oder digitalen Mitteln (mimetische Qualität; simulierte Werkzeuge und Materialien) aufzeigen. Ergebnis: In der Spontaneität sind klassische

leistet die CAD-Szene zum Beispiel mit der beliebigen Variation der Kameraperspektive. Verschachtelte Objekte, aus denen sich die anthropomorphe Figur des „Großen Metaphysikers“ zusammensetzt, lassen sich mit der virtuellen Kamera in der Totalen oder in einem beliebigen Ausschnitt als digitales Standbild berechnen oder gar eine Animation aus der Szene erzeugen. Die Parameter für Licht- und Schattengebung (Tag, Nacht; Kunstlicht) und die Texturierung der Objekte vermitteln der Szene unterschiedlichste Akzente; alle Details sind in ihren Erscheinungen jederzeit veränderbar. Die dreidimensionale Szene hat somit im Gegensatz zum Original einer Malerei – sofern sie nicht in einem Performance-Prozess steht oder noch auf Arbeitsschritte zur Fertigstellung wartet – das Potential zu einer nahezu unendlichen Produktion von unterschiedlichen Bildern innerhalb einer Szene.



Abb. 63. Computergrafik nach Giorgio de Chiricos „Großer Metaphysiker“⁶⁴⁹

Mittel überlegen, in der Variation und Modifikation hat die digitale Technologie Vorzüge.
Vgl. Kap. 1.2, Ausgangspunkt und Forschungszusammenhang.

⁶⁴⁹ Vgl. das Original: Giorgio de Chirico: *Le grand métaphysicien*, 1924/25, Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Nationalgalerie.

Abschließend soll hier das Medium Film aufgeführt werden, das zum Teil mit beträchtlichem Aufwand seine Zielgruppe anzusprechen versucht. Doch wie lässt sich der Zuschauer durch den Film in seinen Bann ziehen oder gar in den Kontext integrieren? Der Regisseur Robert Rodriguez sucht nach diesbezüglichen innovativen Ansätzen. Im Ausgangsgedanken schwebt Rodriguez die Kombination von Film und Computerspiel vor. Kinofilme beziehen seit ihren Anfängen den Betrachter mit ein, konstatiert der Filmemacher. Der Regisseur will das 3D-Kino, das in den 1920er Jahren erste Erfolge verzeichnete, wiederbeleben. Der Zuschauer soll mit seiner neuen Produktion „Mission 3-D“ – dem dritten Teil seiner „Spy-Kids-Serie“ – in ein dreidimensionales Cyberuniversum versetzt werden.⁶⁵⁰ Formal erinnert der Film an den SF-Klassiker „Tron“ (1982), der 2003 auch als Computerspiel umgesetzt wurde. Zur Faszination von 3D konstatiert der Regisseur: „Wir gehen ins Kino, um in eine fremde Welt entführt zu werden, und schauen dazu in einem dunklen Raum auf die Leinwand. 3-D dagegen zieht uns direkt in das Universum hinein.“⁶⁵¹ Allerdings kommen meines Erachtens mit seinem Vorhaben keine technologischen oder filmästhetischen Neuerungen zum Tragen. Der 3D-Film könne nicht mit digitaler Technik mithalten, so äußert sich Rodriguez selbstkritisch.⁶⁵² Auch sind interaktive Kinofilme wie „I am your man“ (USA 1992) – Zuschauer konnten durch gemeinsames Abstimmen über die Fortsetzung entscheiden – als Konzept gescheitert.⁶⁵³ Es ist aber anzumerken, dass zeitgemäße Filmproduktionen immer mehr computergenerierte Welten und Charaktere zum Einsatz bringen. Mit der digitalen Ästhetik des CGI-Films lässt sich nahezu jede Idee visualisieren. Die Täuschung ist perfekt: Die Unwirklichkeit präsentiert sich im Deckmantel der scheinbaren Wirklichkeit.

⁶⁵⁰ ROBERT RODRIGUEZ: *Expedition in die dritte Mission*. In: Cinema. 02/2004, S. 31.

⁶⁵¹ EBD.

⁶⁵² EBD., S. 37.

⁶⁵³ Vgl. EICHHORN: Virtuelle Realität (wie Anm. 391), S. 221. Auf den bisher erfolglosen Versuch des interaktiven Kinos hat auch Adamowsky hingewiesen. Zugleich weist die Autorin auf Tendenzen hin, dass viele Filme, wie Matrix, Jurassic Park, Tomb Raider der Ästhetik und Dramaturgie von Computerspielen entsprechen. Vgl. dazu: ADAMOWSKY: Was ist ein Computerspiel? (wie Anm. 436), S. 19-23.

9.2.5 Defizite von Immersionen in simulierten Spielwelten

Das Immersionskonzept des Computerspiels hat die ästhetischen Potentiale des Zugangs und der Rückkopplung noch nicht ausgeschöpft. Zu den Schwachstellen von Immersionen in Computerspielen zähle ich fehlende Reize wie Tast-, Geruchs-, und Bewegungssinn, fehlende Spracherkennung, die begrenzte Performancefläche des Monitors (eingeschränktes Gesichtsfeld) und Aspekte der Szenenbeleuchtung. Die Lichtgebung im Computerspiel wird mit Licht- und Schatteneffekten zwar bereits recht gut simuliert, atmosphärische Schwankungen, wie veränderte Lichtsituationen durch an der Sonne vorbeiziehende Wolken oder dynamische Übergänge von Tag zu Nacht sind bislang kaum in den Spielwelten zu beobachten. Effekte wie simulierte Blendenflecken bei der Blickrichtung zur Sonne entsprechen genau genommen nicht dem Sehen mit dem menschlichen Auge, sondern simulieren das technische Sehen der Fotokamera. In der Simulation atmosphärischer Bedingungen gibt es, wenn natürliche Bedingungen als Vorbild in der Entwicklung simulierter Welten gelten sollen, noch viele Herausforderungen. Simulation von menschlichen Figuren (Gestik, Mimik, K.I.), Wind, Wandlung von Fauna und Flora im jahreszeitlichen Wechsel und vieles andere muss von den Entwickler-Teams erst noch bewältigt oder weiter in der visuellen Anmutung optimiert werden. Geht man von einer bisherigen etwa 20-jährigen Entwicklung visuell-simulierter Welten mit dem Computer aus, stellen bisherige Ergebnisse sicherlich erst den Anfang dar. Allerdings dürfte der Traum von einer vollständigen Immersion, also der restlosen Aufhebung einer Differenz zwischen Realität und Virtualität, noch in unerreichbarer Ferne liegen.

[G A M E I N F O]



Beschreibung zum Spiel „Swat 3“, LAPD [Los Angeles Police Department]

Taktik

Durchsuchen Sie systematisch jedes Gebäude – oder erteilen Sie den Befehl zum „Eindringen und Säubern“ bis Sie jeden Verdächtigen gesichert haben. Die Entscheidung liegt bei Ihnen: Sie sind der Anführer eines fünf Mann starken Sondereinsatzkommandos. Mit List, einer cleveren Taktik und dem richtigen Team und dem richtigen Tastendruck steuern Sie jeden Schritt Ihres Teams.

Szenario

Wählen Sie zwischen Missions- oder Karrieremodus und durchkämmen Sie dabei 16 atemberaubend photorealistische Szenarien samt über 150 lebensecht animierter Personen. Jeder Einsatz findet an realen Örtlichkeiten L.A.'s statt, wie z.B. dem Flughafen-Tower, dem Convention Center oder im Kanalsystem.

Intelligenz

Erleben Sie die Herausforderung einer absolut revolutionären künstlichen Intelligenz – kein Spiel gleicht dem anderen: Treffen Sie auf mehr als 100 zielorientierter Personen, die auf alle Aktionen jedes Mal anders reagieren.⁶⁵⁴

⁶⁵⁴ Vgl. Booklet und Verpackung des Spiels „Swat 3“ (Sierra 1999). Swat = Special Weapons and Tactics Team (in den USA).

10. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

10.1 Entwicklungsgeschichtliche Leitlinien zur technikgestützten Bildsichtbarkeit

Mit der vorliegenden Untersuchung soll eine Grundlage geschaffen werden, die einen wissenschaftlichen Zugang zum Thema der digitalen Ästhetik weiter ausbaut. In der Fachliteratur gibt es bislang nur wenige Auseinandersetzungen zur digitalen Ästhetik, die die Bildentwicklung am Anwendungsbeispiel des Computerspiels untersuchen. Dieses Manko will die vorliegende Arbeit, die nach wissenschaftlichen Zugängen zum Thema fragt und in der Folge historische, technologische, medientheoretische, medienphilosophische und ästhetische Fragen anspricht, aufheben.

Die Vielfalt elektronischer Bilderscheinungen machte einen interdisziplinären Exkurs erforderlich, hier gewissermaßen im Sinne von Deleuze und Guattaris⁶⁵⁵ die Methode des Kartographierens anzuwenden und nach grundsätzlichen Erscheinungsformen, Berührungspunkten und Synergieeffekten zu fragen. Im Zentrum der Untersuchung steht das Unterhaltungsmedium Computerspiel, an dem die Tragweite technologischer, visueller und konzeptioneller Entwicklungen und Potentiale sowie innovative Ausformungen anschaulich aufgezeigt werden kann. Bei allen Bemühungen, Wesentliches zum Thema der

⁶⁵⁵ Deleuze und Guattaris betreiben philosophisch eine Forschung, die sie als Kartographie bezeichnen. „Wenn Deleuze und Guattaris am Ende ihrer Suche nach der Beantwortung der Frage Was ist Philosophie? vom Chaos zum Gehirn gelangen, dann deshalb, weil das Gehirn, ausgehend von baumartigen Paradigmen, sich in rhizomatischen Figuren, azentrischen Systemen, endlichen Automatenetzen, chaoiden Zuständen verwandelt. Für Deleuze und Guattaris ist das Gehirn das Konzept par excellence.“ In: HEYER: Deleuze & Guattaris. Kunstkonzept (wie Anm. 343), S. 56.

Entwicklungsgeschichte und der Ästhetik des digitalen Bildes zu untersuchen, ist aber klar geworden, dass sich in der vorliegenden Arbeit nur Teilbereiche berücksichtigen lassen. Das ursprüngliche Vorhaben, sich ausschließlich auf das digitale Bild am Beispiel des Computerspiels zu konzentrieren, musste auf Grund der noch wenigen wissenschaftlichen Auseinandersetzungen aufgegeben werden. In der Konsequenz wird ein Netzwerk an grundlegenden Bausteinen aufgezeigt. Die großen, noch weitgehend unerforschten Areale im Wirkungskreis digitaler Bildkonzeptionen wie zum Beispiel das Erzählkonzept, die Dramaturgie oder gar das Kunstwerk im Computerspiel erfordern aus dem Blickwinkel einer umfassenderen Erforschung der Medienästhetik intensive weitere Untersuchungen.

Die Erkenntnis der Flüchtigkeit moderner Digital-Technologien (Hard- und Software) war Auslöser zu einem recht weiträumigen Rückgriff in die Kunst- und Kulturgeschichte. Es wird gezeigt, wie sich eine Entwicklungslinie des Bild-Raum-Konzeptes sowie Technologie- oder Werkzeug unterstützter Bilderschei- nungen bis zum heutigen digitalen Bild entwickelt haben – vom Höhlenbild zur Immersionswelt im Computerspiel.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich mit dem Medium des Computers die Kulturgeschichte des Bild-Raum-Konzeptes weiter fortschreibt. Klassische Vorbilder wie das Panorama oder die Illusionsmalerei werden mit dem Computer konzeptionell aufgegriffen oder führen zu Weiterentwicklungen. Der virtuelle Bildraum im Computerspiel erlaubt eine freie Bewegung in der Dreidimensionalität, zu Teilen vergleichbar der Rezeption eines Panoramas – in gewissem Sinn ist das Computerspiel ein „interaktives Panorama“. Interaktion und Dynamik lösen allerdings das statische Konzept des Panoramas auf und eröffnen im virtuellen Bildraum ein unglaublich großes Terrain simulierter, oftmals an natürlichen Vorbildern orientierter virtueller Welten, die den Spieler zunehmend in die inszenierte Welt hineinziehen. Der Spieler erhält, je nach Genre, ein intensives Angebot an neuen Seherfahrungen und atmosphärischen Eindrücken. Er kann im Schutzraum seiner Telepräsenz die Grenzen seiner physischen und mentalen Eigenschaften mit der ihn repräsentierenden Spielfigur experimentell

und spielerisch immer wieder neu hinterfragen, variieren, trainieren und konditionieren.

Die Trompe-l'œil-Technik der klassischen Kunst wird – mit freier Position im virtuellen dreidimensionalen Raum – um ein nahezu unendliches Konglomerat an Bildern in den dynamischen simulierten Welten bereichert. Es ist nachgewiesen worden, dass viele der virtuellen Bilder (Computerspiel), die die Areale der Natur nahezu fotorealistic simulieren, in der Tradition der Trompe-l'œil-Technik stehen, die lange eine Domäne der Kunst war.

In der Entwicklungsgeschichte bildemittierender und bildfixierender Verfahren zeigen sich erste Hilfsmittel wie die Camera obscura oder die Laterna magica, die nach weiteren technischen Manifestationsformen des Bildes suchen, die es nicht nur dem talentierten Künstler, sondern nahezu jedermann erlaubt, detailreiche Bilder nach der Natur (Sichtbarkeit) hervorzubringen. Mit der Fotografie kommt schließlich erstmalig eine solche automatisch erzeugte Sichtbarkeit zustande, die zwar die Tradition des Sichtbarmachens mit optischen Hilfsmitteln (Okular, Blende) zu Teilen weiter betreibt, maßgeblich aber das gänzlich neue Konzept des Fixierens mit chemisch-reaktiven Materialien verwendet. Auf eindringliche Weise erzeugt die Fotografie ein scheinbar hochgradig authentisches Abbild der Wirklichkeit als Fragment (Zeit, Ort), das sich visuell in die zweidimensionale Ebene des fotoempfindlichen Papiers einschreibt. Die Potentiale des Computers greifen allerdings im späten 20. Jahrhundert die Aura, die Einmaligkeit des Bildes, besonders die Fotografie, intensiv an und heben deren Leitfunktion im Verband der visuellen Medien auf. Digitale Werkzeuge erlauben eine totale Manipulation des virtuellen Bildes, die Grenzen zwischen Original und Fälschung, zwischen Wahrheit und Täuschung werden unkenntlich. Ermöglicht wurden diese eklatanten Eingriffe in das Bild durch eine Technologie, die in ihrer Entwicklungsgeschichte primär auf Berechnungen ausgerichtet war. Bei allen hochgesteckten Erwartungen an die Verbesserung von Rechenmaschinen hat wohl niemand die tatsächliche Entwicklung zu einem Computer mit all seinen Potentialen einer Universal- und einer Bildberechnungsmaschine (Medienfusion) vorhersehen können. Beim Blick auf die zusammengetragenen Meilensteine zur Geschichte des Computers wird deutlich, dass sich die Leistungsfähigkeit enorm steigert (Moore'sches Gesetz) und in der Folge Bild- und Weltsimulatio-

nen (Computerspiel) deutlich Kontur gewinnen. Die visuellen Eindrücke der Betriebssysteme entwickeln sich von text- zu grafikorientierten Oberflächen. Sie zielen auf eine Benutzerfreundlichkeit ab, halten den User jedoch an der Peripherie der zu Grunde liegenden Technologie und bauen zugleich eine Distanz zu den elementaren Bausteinen auf. Fehlerhaftigkeiten im Gefüge digitaler Sichtbarkeiten (Software) vereiteln freilich den perfekten und harmonischen Status einer Mensch-Computer-Schnittstelle. Die Nutzungs-Halbwertzeit der Software provoziert permanente Updates, will man nicht den Anschluss an die aktuellen Möglichkeiten verlieren. Tribut der Geschwindigkeit und Echtzeitlichkeit im Zeitalter der Digital-Kultur ist die Flüchtigkeit informeller und visueller Strukturen. Neben diesen Nutzungsschwächen sind aber vor allem die enormen Anwendungsmöglichkeiten herauszustellen, mit denen Computer als Arbeits-, Unterhaltungs- und Kommunikationsplattform auf das alltägliche gesellschaftliche Leben einwirken und einen Wandel zur Digital-Kultur ausrufen. Neue Ausdrucksformen in der Kommunikation und Selbstdarstellung entstehen in den Multi-User-Dungeons (MUD) oder den On- und Offline-Computerspielen. Der Spieler wird zum Protagonisten, er schlüpft in von ihm favorisierte Rollen und „beherrscht“ seine virtuelle Welt.

Gegenüber klassischen Erzählformen nimmt die Attraktivität der Erzählform des Computerspiels enorm zu und setzt neue Akzente und Maßstäbe. Dynamische und multimediale Konzepte versetzen den Spieler in ein atmosphärisch dichtes Interaktionsgefüge. Sich ständig und stetig verbessernde Hard- und Software – besonders bei den Spiel-Engines – führen zu einem weiter anwachsenden Immersionsgrad während des Computerspiels. Dies wurde besonders an den Bildern (Screenshots) untersucht und mit der Entwicklung von stilisierten zu immer perfekter anmutenden Grafiken (Mimesis, Simulation) nachgewiesen, die zugleich einen Wandel von zwei- zu effektvollen dreidimensionalen Bildern vollzogen.

Die Qualität visueller und sensorischer Simulationen hat zwar einen sehr hohen Standard erreicht, aber die Computertechnologie hat noch keine künstliche Bildsichtbarkeit hervorgebracht, die die Qualität der Fotografie mit ihrer Darstellung realistischer Natürlichkeit übertrifft, von konstruierten Bildideen, dynamischen Bildeffekten und dem Vordringen in Unsichtbarkeiten mit digita-

len Sehmaschinen ganz abgesehen. Als Benchmark für die Evolution der Weiterentwicklung der Bildqualität gilt also nach wie vor noch das Merkmal: fotorealistic, zumal Fotografien besonders für Bildhintergründe und Texturen im Computerspiel verwendet werden oder die Software die Ästhetik der Fotografie insbesondere für die Generierung der Objektoberflächen simuliert. Allerdings stellt sich hier die Frage, unberührt von den enormen Erfolgen der Simulation, ob sich die natürliche Sichtbarkeit überhaupt mittels Technologie übertreffen lässt.

Die Untersuchungen zum Bildzugang und zur Bild-Rezeption zeigen Wahrnehmungsbedingungen auf, die den Grundgehalt der Sichtbarkeit hinterfragen, in die sich auch die digitale Ästhetik einreicht. Es wurde deutlich, dass die individuelle physiologische Wahrnehmung begrenzt ist und fehlerhaft sein kann. Folglich ist immer nur ein Ausschnitt der Sichtbarkeit (reale und virtuelle Welten) erreichbar. Der Wirkungsgrad unserer eigenen Weltwahrnehmung und Sinnkonsolidierung beschert uns eine individuelle Sicht der Dinge, und zwar unabhängig davon, ob Bilder natürlich oder mittels technischer Bildgeräte rezipiert werden. Allerdings wird die Distanz zum Bild, z.B. über die LCD-Monitore im Cyberhelm, in der Rezeption enorm verringert; die virtuellen Bilder werden hier gewissermaßen auf die Retina projiziert. Virtuelle Objekte sind nicht mehr physisch, sie sind elektronisch und in ihrer Codierung „Rechnungen“, wie Norbert Bolz treffend zum Status digitaler Bildästhetik bemerkt.⁶⁵⁶ Im Spannungsgefüge moderner Bildtechnologien stellt sich im Diskurs zur neuronalen Ästhetik die grundsätzliche Frage nach den Zusammenhängen zwischen der äußeren (sichtbaren) Welt und der dem einzelnen mit der Rezeption unterbreiteten inneren (Bild-)Welt, will man den Theorien der traditionellen dualen Erkenntnistheorien Folge leisten. Zugleich gehen vom Radikalen Konstruktivismus wichtige Impulse aus, die auch den Diskurs zum Prinzip der Wirklichkeitskonstruktion Neuer Medien tangieren. Walter Hömberg konstatiert, dass die Schlagworte Multimedia und virtuelle Realität mit dem Konstruk-

⁶⁵⁶ Vgl. BOLZ: Weltkommunikation (wie Anm. 134), S. 73.

tivismus ihre adäquate Theorie gefunden haben.⁶⁵⁷ Ein solcher Diskurs wird im Hinblick auf die anwachsenden Simulations- und Kunstwelten (Computerspiel) deshalb so wichtig, da diese unsere individuellen Empfindungs- und Gefühlsebenen ansprechen, die ihrerseits eine Kopplung von Sichtbarkeit mit unseren Rezeptoren und neuronalen Verarbeitungsprozessen voraussetzen. Wir wissen zwar schon manches darüber, in welchen Arealen des Kortex sich die „geistigen Bilder“ befinden – Hans Belting fragt nach dem Ort der Bilder im Zeitalter der Telekommunikation⁶⁵⁸ –, wir wissen aber offensichtlich noch wenig darüber, woraus sich die inneren Bilder zusammensetzen. Ließe sich eine solche Frage beantworten, bräuchte man eine Simulation nicht mehr vor unsere Augen führen, sei es über Monitore oder kontaktlinsengroße Displays, sondern könnte einen visionären Prozess realisieren und übertreffen, den Matthias Groll „Direktinformationstransfusion“ nennt.⁶⁵⁹

In den vorliegenden Untersuchungen wird besonders das Augenmerk auf die Simulation im Computerspiel gelenkt, die sich nachweislich durch wachsende Komplexität, Steuerung, Künstliche Intelligenz und verbesserte Grafik auszeichnet und den Spieler in naturalistische, seminaturalistische oder fiktive Spielwelten eintauchen lässt. Künstliche Landschaften und Architekturen lassen sich bereits beeindruckend simulieren. Schwachstellen sind allerdings in der Figurendarstellung zu proklamieren, die noch kaum die komplexe menschliche Mimik und Gestik simulieren kann. Dennoch sind hier beachtliche Entwicklungen erfolgt, insbesondere die zum Teil mit dem Motion-Capturing-Verfahren unterstützten Bewegungsabläufe wirken inzwischen sehr glaubhaft. Wenn auch bei der gewöhnlichen Rezeption des Computerspiels die räumliche Distanz zwischen Körper und Maschine (hier besonders dem Monitor) im Vergleich zur Rezeption mit dem Cyberhelm nicht so gering ist, wird der Spieler im Computerspiel dennoch durch die visuellen, auditiven, interaktiven und steuertechnischen Komponenten angesprochen. Die Immersion wird zudem vom Grad des Realis-

⁶⁵⁷ Vgl. Walter Hömberg: *Vorwort*. In: Claudia Mast (Hrsg.): *Markt – Macht – Medien. Publizistik im Spannungsfeld zwischen gesellschaftlicher Verantwortung und ökonomischen Zielen*. Konstanz: UVK-Medien 1996, S. 11-14.

⁶⁵⁸ Vgl. BELTING: *Der Ort unserer Bilder* (wie Anm. 273).

⁶⁵⁹ Vgl. GROLL: *Das Digital* (wie Anm. 190), S. 151.

mus, der Spielidee oder der inszenierten Dichte des Spiel- und/oder des Erzählkonzeptes gesteigert.

Der bildästhetische Vergleich hat bestätigt, dass Bilder im Computerspiel von stilisierten zu immer perfekter werdenden fotorealistischen Grafiken heranreifen und die Grenzen des „Unmöglichen“ innerhalb medialer Konzepte auf Grund der wachsenden Simulation immer mehr schwinden. Fiktionen und Visionen lassen sich zunehmend medial sichtbar machen. Kreationspotential und Ausbau von technologischen Möglichkeiten verheißen dem digitalen Bild des Computerspiels somit sicherlich eine erwartungsvolle Zukunft.

10.2 Ausblick auf die Entwicklung des Computerspiels

Bevor im Ausblick einige Aspekte künftiger Entwicklungen des Computerspiels aufgezeigt werden, fasse ich hier noch einmal die wesentlichen Punkte der Entwicklung zusammen.

Computerspiele sind technische Spiele. Folglich ist die Spielentwicklung an die Hardwareentwicklung (Moore'sches Gesetz) gekoppelt. In den Untersuchungen ist deutlich geworden, dass es permanent zu Optimierungen kommt. Spiele haben sich von einfachen Rastern zu hoch detaillierten 3D-Umgebungen entwickelt. Mit jeder Generation wächst die Komplexität und Simulationsfähigkeit der Spiele weiter an, von schwachen Spielkonzepten, bedingt durch einfallsloses Design und rudimentäre Programmierung, einmal abgesehen. Die Klassifizierung der Spiele lässt sich nach inhaltlichen (Genres, Erzählkonzept, Dramaturgie, Logik), technischen (Hardwareanforderung, Konfiguration, Steuerung), bildästhetischen (Grafik) und den Spieler betreffenden Kriterien (Auswahl des ihn repräsentierenden Avatar, Zielgruppe, Emotionalität: Spielspaß, Grad der Immersion) ausrichten. In einer Wertung verbinden sich objektive (technische) mit subjektiven Kriterien (Look & Feel). Mein Ansatz zur Bewertung des digitalen Bildes im Computerspiel zielt auf die Berücksichtigung aller wesentlichen Bildperformances ab, die sich mit dem Starten eines Spiels und den überwiegend konventionellen Routinen (Introanimation, Option-Menü, Gameplay) ergeben. Mit den zum Teil überaus erfolgreichen Täuschungen durch

die virtuellen digitalen Bilder wird der Spieler zunehmend in die inszenierte Bildwelt hineinversetzt. Bedeutender Unterschied zu den klassischen Immersionsmedien wie dem Panorama oder der Malerei ist das aktive Eingreifen (Interaktion) in die simulierten Welten. Weiterhin ist festzuhalten, dass wohl kaum ein anderes Medium so schnell mit neuen Produkten auf neues technisches Potential reagiert. Das Hauptanliegen der Computerspiele, Welten, Strukturen, Visionen und Träume zu realisieren, bleibt im Gefüge dieser wechselseitigen Dynamik gewissermaßen immer unvollendet. Spiele erreichen somit immer nur Etappenziele. Sie sind nicht für die Ewigkeit konzipiert, sondern dienen der kurzweiligen, je nach Konzept auch Stunden und Tage füllenden Unterhaltung. Idealziel bei der Realisierung von Computerspielen wäre freilich die völlige Deckung zwischen Realität und Simulation, was meiner Einschätzung nach nur annähernd erfolgen kann, es sei denn, der Spieler wäre zudem bereit, durch eine Simulation seinen eigenen Identitätsstatus (sein Identitätsprofil) zu verlieren; in einem solchen Fall könnte sich die Differenz zwischen Subjekt und dargebotener Sichtbarkeit (VR-Simulation) aufheben.

Will man nun einen Ausblick formulieren, so gehört sicherlich zu den großen Herausforderungen in der Entwicklung der weitere „Ausbau“ der menschlichen Figur (Character-Design) im Computerspiel. Dazu zählt die Behebung der bereits konstatierten Schwächen wie fehlende oder mangelnde Mimik, Gestik (Facial-Animation) und K.I.-gesteuerte Verhaltensweisen. Der Einschätzung des Spielentwicklers Peter Molyneux stimme ich zu, wenn er feststellt, dass es zwar einfach ist, eine virtuelle Stadt mit vielen Gebäuden grafisch darzustellen, dass allerdings die Schwierigkeit darin besteht, diese Welten mit individuellen Wesen (Erscheinung/Verhalten) zu bevölkern.⁶⁶⁰ Durchaus denkbar ist auch, dass künftige Spieler eine seiner wirklichen Erscheinung entsprechende Spielfigur (3D-Scan) steuern können, die gekoppelt an vom Spieler eingespeiste persönliche oder erfundene Daten eine „intelligente“ Reaktion auf Situationen ermöglicht.

⁶⁶⁰ Vgl. *The Future of PC Gaming. An interview with Peter Molyneux*. By Dave Kosak and John Keefer. 31.10.2002. In: <http://archive.gamespy.com/futureofgaming/molyneux/>. Molyneux fragt bei seinen Spielentwicklungen intensiv nach neuen Potentialen des Interfaces. Mit Eye-Tracking ließen sich beispielsweise Interaktionen steuern. Vgl. auch MOLYNEUX (in einem Interview). In: *Games Odyssey* (wie Anm. 14).

Dabei wäre eine Innovation gegenüber konventionellen Spielen festzustellen: Der Spieler interagiert dann nicht mit von Programmierern vorgegebenen Schemata (Scripts), sondern mit seinen eigenen realen oder fiktiven Parametern.

Grundsätzlich ist zu erwarten, dass das durch die Spielmaschinen ausgelöste stimmige Bild mit filigranen Lichteffekten, hochauflösenden Texturen und spektakulären Animationen das Feuer der „Lokomotiven des Fortschritts“ weiter anfachen wird.⁶⁶¹ Der von Fritz und Fehr 1997 vermerkte Siegeszug des Computerspiels – mittlerweile einem hochrangigen Wirtschaftsfaktor – ist bis heute ungebremsst. Nach wie vor werden mit dem Spiel wie in keinem anderen Medium „technische Entwicklungen, ökonomische Verwertungsinteressen und kulturübergreifende Inhalte“⁶⁶² gebündelt.

Das Potential des Motion Capturings, mit dem Bewegungssequenzen in Animationen (auch im CG-Film) realisiert werden, lässt sich für das Computerspiel und den Spieler noch gesteigert anwenden. Warum gibt es noch kein mit Sensoren ausgerüstetes Kleidungsstück, das es dem Spieler ermöglicht, mit seinen Körperbewegungen den Avatar zu lenken oder sonstige Aktionen im und mit dem Spiel auszuüben? Im Zeitalter von „Wireless-LAN“ und „Bluetooth“ wären eigentlich keine hinderlichen Kabel für die Verdrahtung der Sensoren mit der Universalmaschine mehr nötig. Man darf auf weitere Entwicklungen gespannt sein.

Neben dem Ausblick auf mögliche künftige Formen des Computerspiels soll hier vermerkt werden, welche Felder die Wissenschaft mit weiteren Untersuchungen im Wirkungsfeld der Medienästhetik bearbeiten kann: Im Computerspiel werden mediale Reize vor allem durch Bild, Ton, Fotografie, Film und Erzählung ausgelöst. Jede einzelne dieser Kategorien erzeugt kontinuierlich neues Quellenmaterial, was potentiell in neue Rezensionen und Analysen einfließen kann. Neben den medienästhetischen sind vor allem die soziologischen, pädagogischen und psychologischen Untersuchungen aufzuführen, die sich aus dem

⁶⁶¹ Vgl. RONALD SCHÄFER / KLAUS SPIELER (in einem Vorwort). In: LANGE: Spielmaschinen (wie Anm. 173), S. 5.

⁶⁶² Vgl. JÜRGEN FRITZ / WOLFGANG FEHR (Hrsg.): *Handbuch Medien: Computerspiele*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung 1997, S. 7 f. Das Hauptanliegen dieser Arbeit ist es, die Debatte um Gewalt in den Medien zu versachlichen und wissenschaftlich-empirisch zu fundieren.

allgemeinen Zugang zu Computerspielen (Homecomputer, Internet) ergeben. Beispiele sind hier Themen wie „Gewalt im Spiel“ sowie Begleiterscheinungen bei der Nutzung moderner Telekommunikation wie „Surfsucht“ oder die Frage des Körperkultes im Wirkungskreis alternativer „Ich-Repräsentationen“ in Spiel und Kommunikation. Zugleich sind Forschungen der Neurologie wünschenswert, die grundsätzlich erhellende Untersuchungen zum „Bild im Kopf“, vor allem zur „Substanz innerer Bilder“ liefern können und den Diskurs einer neuronalen Ästhetik vorantreiben, der begleitet ist von nunmehr beachtlichen Erfolgen der Simulationen in der Virtuellen Realität und im Computerspiel.

10.3 Miniaturisierung: Computertechnologie von morgen

Will man der vom Medientheoretiker Virilio eröffneten Diskussion über eine „Ästhetik des Verschwindens“ weitere beweiskräftige Argumente liefern, so muss man nur die Wege der Miniaturisierung weiter verfolgen, die besonders in der Mitte des 20. Jahrhunderts mit elektronischen und digitalen Technologien beginnen und schließlich vor allem mit der Universalmaschine zum Einsatz kommen. Computer bestehen aus mikroelektronischen Bauteilen. Die Mikrochips werden immer kleiner, komplexer und in der Produktion immer aufwändiger. Auf einige Meilensteine in der Entwicklung wurde hingewiesen, vor allem ist die Entwicklungskurve des Moore'schen Gesetzes immer noch gültig, die eine Verdopplung der Transistoren auf dem Prozessor etwa alle zwei Jahre proklamiert. Derzeit befinden sich etwa 50 Millionen Transistoren auf den Hochleistungsprozessoren, zukünftig werden es vielleicht sogar 1 Milliarde Transistoren sein. Die vorangetriebene Beschleunigung der Prozessoren führt zu der Aufgabenstellung, noch mehr Elemente auf kleinerem Raum unterzubringen. In der Folge kommt es zu anwachsender thermischer Energie auf Grund der geringen Isolierung innerhalb der nahezu nur wenige Atome dünnen Schichten der Transistoren. Transistoren auf der Basis von Kohlenstoffverbindungen, so zeigen die Forschungen der Bell Laboratories, lassen den Grad der Miniaturisie-

rung noch weiter ansteigen.⁶⁶³ Künftige Entwicklungen der Computertechnologie setzen, so erklären Mitarbeiter von Intel, das „Hyperthreading“ ein, ein Verfahren, das zwei Anwendungen gleichzeitig verarbeiten kann, so als bestünde der Prozessor aus zwei Teilen.⁶⁶⁴ Es stellt sich die Frage, wie weit dieser Prozess weiter vorangetrieben werden kann. Das Trägermaterial Silizium wird aus physikalischen Gründen in etwa zehn bis fünfzehn Jahren seine Möglichkeiten ausgereizt haben.⁶⁶⁵

Neben den Entwicklungstendenzen der Chiptechnologie, davon profitieren grundsätzlich die Geräte zur Steuerung, Kommunikation und Unterhaltung, zählen die Computer- und TV-Monitore zu den Produkten, die mit den LCD-Monitoren deutlich den Trend der Miniaturisierung anzeigen und die alten voluminösen Geräte zunehmend vom Markt verdrängen. Toshiba hat auf der Cebit 2004 eine ca. 2,2 cm winzige Festplatte vorgestellt, die mit einer Kapazität von 2 bis 4 GByte für den Einsatz in Handys und Camcorder vorgesehen ist. Die Produktion dieser Miniatur-Festplatten soll im Herbst 2004 anlaufen.⁶⁶⁶ Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Computertechnologie und Unterhaltungselektronik offensichtlich immer mehr zusammenwachsen.

Einen Ausblick in die Zukunft tragbarer Technologien bereitet Gerhard Tröster von der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich vor. Bald können beispielsweise Kleidungsstücke mit integriertem Computer, Mobiltelefon und Navigationssystem ausgestattet werden. Monteure und Wartungstechniker beim Flugzeughersteller Boeing werden zum Teil schon seit 1996 mit tragbarem Computer-Equipment ausgestattet.⁶⁶⁷

⁶⁶³ Vgl.: MATIS: Die Wundermaschine (wie Anm. 127), S. 148.

⁶⁶⁴ Vgl. dazu die Sendung: *Die geheime Welt der Mikroprozessoren*. Ein Film von Jörg Dittmar, 3 sat, 15.1.2003. Vgl. dazu: <http://www.3sat.de/hitec>; Stichwort: Die geheime Welt der Mikroprozessoren.

⁶⁶⁵ Die Grenzen liegen nicht an einem schnellen Zerfall dieses Materials, sondern sind bedingt durch beeinträchtigende Faktoren der „Packungsdichte“ der auf mehreren Ebenen angeordneten Transistoren (Isolation und elektrischer Widerstand). Vgl. *Die geheime Welt der Mikroprozessoren* (wie Anm. 664).

⁶⁶⁶ *Cebit News. Handy-Festplatte*. In: *GameStar* 5/2004, S. 17.

⁶⁶⁷ Vgl. ROLF BUTSCHER: *Bits in der Bluse. Elektronik wird tragbar. Mode mit eingewebtem Telefon, Computer oder GPS-System soll in ein paar Jahren die Kleiderschränke erobern*. In: *Bild der Wissenschaft*. 6/2003, S. 83 f. Vgl. auch S. 82.

All diese Entwicklungen machen deutlich, dies soll hier aus dem Blickwinkel der Medienwissenschaft zusammengefasst werden, dass sich vor allem die von Technik ausgelösten Informationen verdichten, sich dem unmittelbaren Zugriffsbereich des Menschen annähern und deutlich die Distanzen im Sinne eines Sender-Empfänger-Modells verkürzen. Natürliche Informationen wie die mit unseren Sinnen gewonnenen Umwelteindrücke oder die klassische Face-to-Face-Kommunikation werden im Digitalzeitalter durch ein mediales Informationskonglomerat überlagert. Je mehr Informationen erreichbar sind, desto mehr wird erwartet, dass diese Informationen auch verarbeitet und konsolidiert werden. Da hilft es auch nicht weiter, dass diese Informationen gewissermaßen schon auf dem Körper getragen werden, wie im Beispiel oben angeführt wurde. Solche „technischen Prothesen“ stellen zwar ein Angebot an die Informationsverarbeitung dar, bilden aber nicht zugleich die Lösung für Informationsdefizite, geschweige denn, dass sie imstande sind, die von manchen (Bolz, Urchs) zu Recht konstatierten Defizite in der Evolution des Menschen zu kompensieren. Der Traum von einer technischen „Denkhilfe“ muss also noch weiter geträumt werden.

Zugleich wird mit dem Ausbau unserer Fähigkeiten auch die Erwartung an künftige Technologien geweckt, uns endlich intelligente Produkte zu beschenken. Interaktionsmöglichkeiten und Programmierung haben maßgeblich dem Bild-Sehen, -Navigieren und dem -Erleben neue Impulse vermittelt, die Bilder gewissermaßen intelligent werden lassen. Digitale Bilder im Kontext der Software – besonders im Computerspiel – sind reaktiv, sie besitzen durch den Quellcode der Programmierung eine künstliche Intelligenz. Einige Hoffnungen auf die Entwicklung der Technologie richten sich folglich auf den Tag, an dem die Maschinen mehr „wirklich“ denken können, an dem ein künstlicher „Homunculus“ als Spielball sich unseren Wünschen entsprechend verhält. Den Anstoß dazu hat Alan Turing bereits in den 1940er Jahren gegeben. Einige K.I.-Fachleute erwarten für die Zukunft, dass Computer so viel Bewusstsein wie Menschen besitzen oder sogar noch mehr, es sei nur eine Frage der Zeit, bis dies eintreffen wird.⁶⁶⁸

⁶⁶⁸ Vgl. DAVID COHEN: *Die geheime Sprache von Geist, Verstand und Bewusstsein*. München: Hugendubel 1997, S. 36.

Der Frage, ob es sinnvoll ist, sich technische, künstliche Pendants wie Cyborgs oder Avatare zu erschaffen, konnte in dieser Arbeit nicht nachgegangen werden. Dass die mediale Bedeutung solcher Konzepte aber als hochrangig eingestuft werden kann und zu weiteren Forschungen animiert, will diese Arbeit darlegen.

10.4 Nachwort zum Ausblick: Der gespielte Film

Ein Nachwort zum Ausblick? Im Verlauf der Recherche und Zusammenstellung der vorliegenden Arbeit sind die Zusammenhänge zwischen den Medien Computerspiel und Film oftmals angesprochen worden. Vertiefungen konnten hier nicht ausgeführt werden, um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen. An dieser Stelle will ich jedoch mit einigen weiterführenden Gedanken auf die Aktualität dieser Berührungspunkte hinweisen. Zugleich deutet sich ein Forschungsthema an, das auf die Untersuchung des digitalen Bildes im Film abzielt.

Die Untersuchungen zur Entwicklung des Computerspiels haben gezeigt, dass zunehmend Komponenten aus dem Medium Film Einzug in das Spiel halten. Das liegt zum einen an der technischen Weiterentwicklung der Hardware, die nach anfänglichen Performanceschwächen die sehr rechenintensiven Computeranimationen oder Filmdaten immer besser verarbeiten und mit verzögerungsfreiem Bildschirmaufbau anzeigen kann, zum anderen liegt es an der nach wie vor ungebrochenen Faszination und den Erfolgen des Mediums Film, besonders instruktiv sind solche Beispiele, deren effektiv inszenierte Passagen den Zuschauer in ungeahnte Sinnestäuschungen und Emotionen versetzen. Man denke an die äußerst real wirkenden Dinosaurier in „Jurassic Parc“ oder die beeindruckenden Verwandlungsszenen (Morphings) des Cyborg in „Terminator II“. Die Technik täuscht Erscheinungen vor, die im normalen Leben so nicht möglich oder denkbar wären: der Computer als Traummaschine. Davon profitieren besonders die Computerspiele, die mit ihren Aktionspotentialen dem Medium des Kinofilms Konkurrenz machen. Die aus der Integration und der Fusion (Universalmaschine) resultierenden Chancen reizt das Computerspiel voll aus.

Das Unterhaltungskonzept des Computers brauchte anfänglich nicht mehr ausschließlich eigene Welten zu kreieren und zu simulieren, sondern erlaubt es sei einigen Jahren, zusätzlich Realfilmsequenzen in das Konzept mit einzubinden und medial im Spiel zu verschmelzen. Als Beispiel führe ich die Sciencefiction-Flugsimulation „Wing Commander: Prophecy“⁶⁶⁹ an, die den Spieler gewissermaßen neben bekannten Filmschauspielern agieren lässt; Voraussetzung für eine solche Spielkonzeption war die Nutzung eines entsprechend leistungsstarken Datenträgers wie die CD-ROM; folglich kamen solche Spiele auch erst mit diesem Datenträger auf. Die Diskette hatte mit ihrem geringen Speichervermögen für solche Zielsetzungen ausgedient. Aufwändige Introfilmsequenzen stimmen auf die eigenen Missionen in diesem Weltraumabenteuer ein; in Zwischenpassagen kommen weitere Filmausschnitte hinzu, die den Spieler in die Erzähl- und Performanceebene einbinden. Hohe Produktionskosten, die ohne weiteres die Dimensionen von Hollywood-Filmproduktionen erreichen, lassen vergleichsweise nur wenige Spiele wie dieses mit derart aufwendigen Filmsequenzen entstehen. Daher greift dieses Spiel auch auf die enormen Kinoerfolge von „Star Wars“ oder „Star Trek“ zurück. Die totale Virtualisierung der meisten Spiele – also ohne durch Medienfusion divergierende Bildästhetiken (CAD und Filmdateien) – führt zudem zu einer homogenen Ästhetik, unabhängig davon wie hoch der Grad der Simulation ist. Wenn also derzeit auch kaum mehr Realfilmsequenzen im Computerspiel verwendet werden, heißt dies nicht zugleich, dass keine filmischen Mittel mehr eingesetzt werden. Das Gegenteil ist der Fall. Der Film braucht nicht mehr als Versatzstück verwendet zu werden, sondern wird gewissermaßen selbst simuliert. Das beweisen beispielsweise Schnittsequenzen und Kameraführungen im Computerspiel, sofern sie nicht vom Spieler selbst noch weiter zu variieren sind. Der Realismus der Grafik, wie in der Auswertung der bildästhetischen Analyse deutlich wird, erreicht nahezu fotorealistische, man könnte hier auch sagen „filmrealistische“ Qualität. Ein perfekter Dolby-

⁶⁶⁹ Origin 1997; 3 CD-ROMs. Regie: Adam Foshko / John McLean (USA). Die Spielteile III (Wing Commander: Heart of the Tiger, 1994; dieser Teil ist bereits eine Multi-Millionen-Dollar-Produktion, die das Entertainment des Films mit der Interaktivität des Computerspiels kombiniert) und IV (Wing Commander: The Price of Freedom, 1995) wurden mit dem Schauspieler Malcom MacDowell, bekannt aus Stanley Kubricks „Clockwork Orange“ (GB 1971), besetzt.

Raumklang verdichtet die Atmosphäre zudem deutlich. In der Konsequenz kommen sich das Spiel und der Film in der Ästhetik und der Konzeption immer näher, mit dem bedeutsamen Unterschied, dass der einzelne Spieler den „Film“ im Spiel selbst lenken kann, daran sind erste Versuche zum interaktiven Kinofilm bisher gescheitert.⁶⁷⁰ Der Verlauf dieses Films ließ sich durch die Besuchergruppe zwar mit Einschränkungen steuern, allerdings konnten nur „Mehrheitsentscheidungen“ berücksichtigt werden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass mehr erfolgreiche Filme als Vorlage zur Entwicklung gleichnamiger Computerspiele führen als umgekehrt. Dazu zählen unter anderem umgesetzte Filme oder TV-Serien wie „Star Trek Deep Space Nine: The Fallen“ (2000), „Fluch der Karibik“ (2003) oder „Herr der Ringe: Die Rückkehr des Königs“ (2003). Zum Teil verschmelzen im Spiel „Herr der Ringe“ Übergänge filmischer und computergestützter Sequenzen. Intropassagen der jeweiligen Missionen starten mit Originalsequenzen aus dem erfolgreichen Kinofilm. Das letzte Filmbild bleibt gewissermaßen als Standbild stehen und verwandelt sich nahezu unmerklich vom Pixelbild zur CAD-Szene des Computerspiels. Dieser nahtlose Übergang ist bisher noch einmalig. Der Spieler kann ohne Zäsur den Film selbst weiterspielen; ein herausragendes Beispiel für Medienfusion.⁶⁷¹

Beispiele für die filmische Umsetzung von Computerspielen sind erfolgreiche und vielfach fortgesetzte Spiele wie „Final Fantasy“ (Strategie/Simulation) mit dem vollständig gerenderten Kinofilm „Final Fantasy: The Spirits within“ (2001)⁶⁷², der ausschließlich virtuelle Charaktere, Landschaften und Räume

⁶⁷⁰ In New York wurde 1992 der erste interaktive Kinofilm gezeigt (I am your man). Vgl. EICHHORN: Virtuelle Realität (wie Anm. 391), S. 221.

⁶⁷¹ Vgl. *Die Rückkehr des Königs*. In: GameStar. 12/2003 (wie Anm. 230), S. 81. Vgl. auch: *Film und Spiel*. In: GameStar Extra. 12/2003, S. 5 die Abbildung zum Übergang von der Film- zur Computerästhetik. Vgl. auch zur virtuellen Figur des „Gollum“ GARRY RUSSEL: *Der Herr der Ringe. Die Zwei Türme. Die Erschaffung eines Filmkunstwerks*. (Übersetzt von Hans J. Schütz). Stuttgart: J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger 2003, S. 170-185. Zu digitalen Mattepaintings, Kostümentwürfen, Schauplätzen und Kreaturen vgl.: DERS.: *Der Herr der Ringe. Die Gefährten. Die Erschaffung eines Kunstwerks*. (Übersetzt von Hans J. Schütz). Stuttgart: Klett-Cotta 2002.

⁶⁷² Die Friedrich-Schiller-Universität Jena richtet vom 22. bis 24. April 2004 eine internationale Konferenz zur „Phänomenologie des Films“ aus. In der Ankündigung wird auf „Final Fantasy“ verwiesen, der zu den ersten ausschließlich am Computer errechneten Filmen zählt.

verwendet, oder „Tomb Raider“ mit zwei aus dem Spiel motivierten Kinofilmen. Es bleibt also abzuwarten, wie sich die bisherigen technologiegestützten Bildentwicklungen weiter gestalten werden. Sicherlich ist das Potential beider Medien noch nicht erschöpft. Diese Arbeit will einen weiteren Anstoß vermitteln und dazu anregen, die Entwicklungen des Computerspiels und des Films künftig auf Gemeinsamkeiten, Unterschiede und innovative Potentiale im Hinblick auf eine Medienästhetik zu untersuchen.

Philosophen und Medienwissenschaftler sind zur Diskussion über digitale Erscheinungswelten eingeladen. Erstmals widmet sich eine wissenschaftliche Tagung dem Thema der Filmphänomenologie. In den Vorträgen werden unter anderem die Aspekte der besonderen Zeitwahrnehmung und der Illusion des räumlichen Sehens im Kino sowie Beispiele aus Dokumentarfilmen und Computerspielen aufgezeigt. Vgl. im Internet: http://idw-online.de/public/zeige_pm.html?pmid=78799.



11. ANHANG

11.1 Game Liste

Meiner Arbeit liegt das hier aufgeführte Kontingent an Screenshots zu Grunde. Kleine Teile daraus dienen hier als Einzelbeispiele oder in der Gegenüberstellung einem Vergleich. Offensichtlich gibt es, wie meine Recherche ergeben hat, noch wenige Quellen, die eine Übersicht über die Vielfalt der Computerspiele vermitteln können. Als Grund mag hier gelten, dass durch das große Potential an Neuerscheinungen alte Spiele schnell in Vergessenheit geraten; einige Redaktionen der Computerfachzeitschriften, die meist selbst erst seit einigen Jahren bestehen, verfügen nicht über auch in die Anfangszeiten der Computerspiele vordringende „Game Listen“. Freilich liegt es in deren Interesse, vor allem neue Spiele zu bewerben. Allerdings dürfte sich meines Erachtens die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem vergleichsweise jungen Thema der „Geschichte des Computerspiels“ noch wesentlich ausweiten; auch sind Fortsetzungen wie „Game On“ (vgl. die Senderreihe „Games Odyssey“ von Carsten Walter) oder weitere auch museale Zugänge zum Medium Computerspiel wünschenswert. Die Game Liste soll zugleich als Impuls verstanden werden, auch der Archivierung und Konservierung von Computerspielen eine wichtige Rolle zuzuschreiben.

GAME LISTE⁶⁷³

SPIELNAME	E.B.	JAHR	S.	O.S.	GENRE
Phong	Nein	1972	2	0	Videospiel
Centipede	Nein	1980	2	0	k.A.
Defender	Nein	1980	3	0	k.A.
Pac Man	Nein	1980	2	0	k.A.
Donkey Kong	Nein	1981	2	0	Jump'n R
Dig Dug	Nein	1982	2	0	k.A.
Pole Position	Nein	1982	2	1	Rennspiel
Space Invaders	Nein	1982	3	0	k.A.
Gorf (Commodore)	Nein	1983	2	0	k.A.
Star Trek	Nein	1983	2	0	k.A.
Tempest	Nein	1983	2	0	k.A.
Wolfenstein	Nein	1983	2	0	2D-Shooter
Asteroids	Nein	1984	3	0	2D-Shooter
Impossible Mission	Nein	1984	2	0	k.A.
Marble Madness	Nein	1984	2	0	k.A.
Indiana Jones: The Temple of Doom	Nein	1985	2	0	Adventure
Archanoid	Nein	1986	3	0	2D-Shooter
Bubble Bobble	Nein	1986	4	0	k.A.
Might & Magic 2	Nein	1986	2	0	Rollenspiel
Silent Service	Nein	1986	3	0	k.A.
Starflight	Nein	1986	3	0	Flugsimulation
Tetris	Nein	1986	2	0	k.A.

⁶⁷³ Kürzel in der Tabelle: E.B = Eigener Bestand; S. = Screenshot aus dem Spiel; O.S. = Option-Screens.

King Quest (Folge: k.A.)	Nein	1987	3	0	k.A.
Test Drive	Nein	1987	4	0	Rennspiel
Test Drive 2	Nein	1987	2	0	Rennspiel
Echelon	Nein	1988	3	0	k.A.
Manhunter 1	Nein	1988	2	0	k.A.
The Fary Tale (DOS)	Nein	1988	3	0	Strategie ?
Manhunter 2	Nein	1989	2	0	k.A.
Outrun	Nein	1989	2	0	Rennspiel
Block Out	Nein	1990	3	1	k.A.
Ninja Golf	Nein	1990	2	0	k.A.
Paperboy	Nein	1990	4	1	k.A.
Test Drive 3	Nein	1990	3	0	Rennspiel
Might & Magic 3	Nein	1991	5	0	Rollenspiel
Alcatraz (DOS)	Nein	1992	2	0	k.A.
Alien 3 (Commodore)	Nein	1992	3	0	k.A.
Dirty Larry Cop	Nein	1992	3	0	k.A.
Might & Magic 4	Nein	1992	4	0	Rollenspiel
Wolfenstein 3D	Nein	1992	8	0	3D-Shooter
Bloodstone: An Epic Dar- ven Tale	Nein	1993	2	0	k.A.
Doom 1	Nein	1993	6	0	3D-Shooter
Eye of the Beholder	Nein	1993	4	1	k.A.
Myst 1	Ja	1993	10	2	Adventure
Doom 2	Nein	1994	3	0	3D-Shooter
Warcraft 1	Nein	1994	4	1	Strategie-Simulation
Dark Forces	Nein	1995	3	1	3D-Shooter
Gabriel Knight: The Beast Within	Ja	1995	5	6	Video-Adventure
Need For Speed 1 (NFS)	Nein	1995	5	1	Rennspiel
Phantasmagoria	Ja	1995	4	0	Video Adventure
Schleichfahrt (z.T. Videocaptured)	Ja	1995	18	1	U-Boot-Simulation

Warcraft 2	Nein	1995	5	1	Strategie-Simulation
Duke Nukem 3d	Nein	1996	7	0	3D-Shooter
Eve (Multimedia-CD Peter Gabriel)	Ja	1996	9	0	Multimedia CD
Lighthouse	Ja	1996	4	0	Adventure
Privateer 2: The Darkening	Ja	1996	13	0	Flugsimulation
Quake 1	Ja	1996	12	3	3D-Shooter
Strife	Nein	1996	2	0	k.A.
Tomb Raider 1	Ja	1996	2	0	Jump 'n Run
Zork: Nemesis	Ja	1996	6	1	Adventure
Bladerunner	Nein	1997	8	7	Adventure
Have a nice day 1	Ja	1997	16	8	Rennspiel
Heavy Gear	Ja	1997	15	6	Simulation
Hexen 2	Ja	1997	16	4	Adventure
Jedi Knight I	Ja	1997	6	7	3D-Shooter
Myst 2 Riven	Ja	1997	16	0	Adventure
Need For Speed 2	Ja	1997	22	4	Rennspiel
Pod Racer	Ja	1997	17	6	Rennspiel
Quake 2	Ja	1997	24	3	3D-Shooter
Rally Championship	Ja	1997	9	5	Rennspiel
Tomb Raider 2	Ja	1997	10	0	Jump 'n Run
Turok 1	Ja	1997	2	1	Jump 'n Run
Wing Commander Prophecy	Ja	1997	10	7	Flugsimulation
Zork: Großinquisitor	Ja	1997	7	2	Adventure
Dark Projekt	Ja	1998	10	7	Adventure
Dethkarz	Ja	1998	8	5	Rennspiel
Have a nice day 2	Ja	1998	10	3	Rennspiel
Metal Gear Solid	Nein	1998	1	0	3D-Shooter
Microsoft Combat FS (1) 98	Ja	1998	17	8	Flugsimulation
Microsoft Flight Simulator	Nein	1998	3	0	Flugsimulation

(FS)					
Microsoft Combat FS 98	Ja	1998	16	8	Flugsimulation
Need For Speed 3	Ja	1998	34	5	Rennspiel
Unreal	Ja	1998	4	1	3D-Shooter
Aliens Versus Predator 1	Ja	1999	15	1	3D-Shooter
Driver	Ja	1999	11	6	Rennspiel
Half-Life 1 (Sierra)	Ja	1999	17	8	3D-Shooter
Interstate 82	Ja	1999	6	3	Rennspiel
Mech Warrior 3	Ja	1999	19	6	Simulation
Might & Magic 7 (1999 ?)	Nein	1999	6	1	Rollenspiel
Need For Speed 4	Ja	1999	16	8	Rennspiel
Nomad Soul	Ja	1999	9	22	Adventure
Outcast	Ja	1999	3	1	Adventure
Quake 3 Arena	Ja	1999	8	0	3D-Shooter
Speed Busters	Ja	1999	12	5	Rennspiel
Star Wars Episode 1 Racer	Ja	1999	11	2	Rennspiel
Swat 3	Ja	1999	16	6	3D-Taktik-Shooter
Tomb Raider 4	Ja	1999	5	0	Jump 'n Run
Unreal Tournament	Ja	1999	12	5	3D-Shooter
B-17 Flying Fortress	Nein	2000	7	4	Flugsimulation
Crime Cities	Ja	2000	6	3	Flugsimulation
Crimson skies	Ja	2000	19	15	Flugsimulation
Dogfighter (Airfix)	Ja	2000	11	8	Flugsimulation
Hitman	Ja	2000	0	4	3D-Shooter
Mech Warrior 4	Ja	2000	23	4	Simulation
Microsoft Combat FS (2) 2000	Ja	2000	13	8	Flugsimulation
Need For Speed Porsche	Ja	2000	11	6	Rennspiel
Star Trek/DSN - The Fallen	Ja	2000	28	13	3D-Shooter
Star Trek/Elite Force	Nein	2000	4	0	k.A.
StarLancer	Ja	2000		18	Flugsimulation

Tomb Raider V, The Chronicles	Nein	2000	6	1	Jump 'n Run
Aliens Versus Predator 2	Ja	2001	22	1	3D-Shooter
Alone in the Park	Ja	2001	9	5	Adventure
Black & White 1	Ja	2001	6	6	Echtzeitstrategie
Commanche 4	Nein	2001	2	2	Flugsimulation
Das Alte Rom	Ja	2001	18	0	Infotainment
Ghost Recon	Ja	2001	12	6	3D-Shooter
Max Payne 1	Ja	2001	3	0	3D-Shooter
Mech Commander 2	Ja	2001	11	4	Simulation
Myst 3 Exile	Ja	2001	11	4	Adventure
Rallye Championship 2000	Ja	2001	18	1	Rennspiel
Return to Castle Wolfenstein	Ja	2001	8	2	3D-Shooter
Undying	Ja	2001	5	10	3D-Shooter
Beambreakers	Ja	2002	11	5	Rennspiel
Indiana Jones: And the Emperors Tomb	Nein	2002	3	0	Adventure
Jedi Knight II	Ja	2002	13	8	3D-Shooter
Mafia	Nein	2002	25	4	Adventure
Microsoft Flight Simulator 2002	Nein	2002	5	2	Flugsimulation
Need For Speed Hot Pursuit 2	Ja	2002	11	0	Rennspiel
NOLF 2	Ja	2002	11	2	3D-Shooter
Silent Hunter 2	Nein	2002	6	6	U-Boot-Simulation
Splinter Cell 1	Ja	2002	17	7	3D-Taktik-Shooter
Star Trek: Bridge Commander	Nein	2002	5	0	Flugsimulation
Tactical Ops, Version 3.1	Ja	2002	8	4	3D-Shooter
Tomb Raider VI: Angle of Darkness	Nein	2002	21	2	Jump 'n Run

Battlefield 1942	Nein	2003	11	3	3D-Shooter
Black Hawk Down	Nein	2003	23	0	3D-Shooter
Breed (Demo)	Ja	2003	21	6	3D-Shooter
Call of Duty	Ja	2003	30	3	3D-Shooter
Chrome	Nein	2003	34	0	3D-Shooter
Codename Panzers	Nein	2003	10	0	k.A.
Colin Mc Rae	Nein	2003	6	0	Rennspiel
Command & Conquer Generals	Ja	2003	16	11	Strategie
Commandos 3	Nein	2003	12	0	k.A.
Counterstrike	Ja	2003	5	6	3D-Shooter (Online)
Doom 3	Nein	2003	5	0	SF-Shooter
DTM Race Driver Demo	Ja	2003	3	0	Rennspiel
Farcry	Nein	2003	12	0	3D-Shooter
Firedepartment	Nein	2003	18	0	Strategie
Firedepartment (Demo)	Ja	2003	5	7	Strategie
Fluch der Karibik	Nein	2003	36	2	Adventure
Freelancer	Ja	2003	15	10	Flugsimulation
Great Escape (Demo)	Nein	2003	13	6	3D-Shooter
Gun Metal	Ja	2003	6	11	Simulation
Homeplanet (Demo)	Ja	2003	8	11	Flugsimulation
Homeworld 2 (Demo)	Ja	2003	0	11	Flugsimulation
Indiana Jones 6	Nein	2003	18	0	Adventure
Jedi Knight III	Ja	2003	17	5	3D-Shooter
Matrix	Ja	2003	14	8	3D-Shooter
Max Payne 2	Ja	2003	7	2	3D-Shooter
Midnight Club 2 (Demo)	Ja	2003	5	4	Rennspiel
Need For Speed Underground (Demo)	Ja	2003	9	6	Rennspiel
Neocron (Demo)	Ja	2003	6	2	3D-Shooter
Noecron	Nein	2003	10	0	3D-Shooter
Raven Shield: Rainbow Six	Ja	2003	6	2	Taktik-Shooter

Raven Shield: Athenas World	Nein	2003	11	0	Taktik-Shooter
Robocop	Ja	2003	8	14	3D-Shooter
Rome	Nein	2003	15	0	Simulation
Serious Sam Second Encounter	Ja	2003	23	2	3D-Shooter
SIM City 4	Nein	2003	5	0	Simulation
Stalker Demo (Ank. für 2004)	Nein	2003	12	0	3D-Shooter
Starsky Hutch (Demo)	Ja	2003	10	10	Rennspiel
The Thing	Ja	2003	11	3	3D-Shooter
Tron 2.0 (Demo)	Ja	2003	11	1	3D-Shooter
Unreal Tournament 2003	Ja	2003	3	0	3D-Shooter
Vietcong	Nein	2003	26	0	k.A.
Willrock	Ja	2003	20	3	3D-Shooter
Worldracing	Nein	2003	12	0	Rennspiel
Worldracing (Demo)	Ja	2003	16	0	Rennspiel
XIII (Demo)	Ja	2003	37	0	3D-Shooter
Yager (Demo)	Ja	2003	7	0	Flugsimulation
Black & White 2	Nein	2004	10	0	Adventure
Splinter Cell 2: Pandora tomorrow	Nein	2004	18	0	3D-Taktik-Shooter

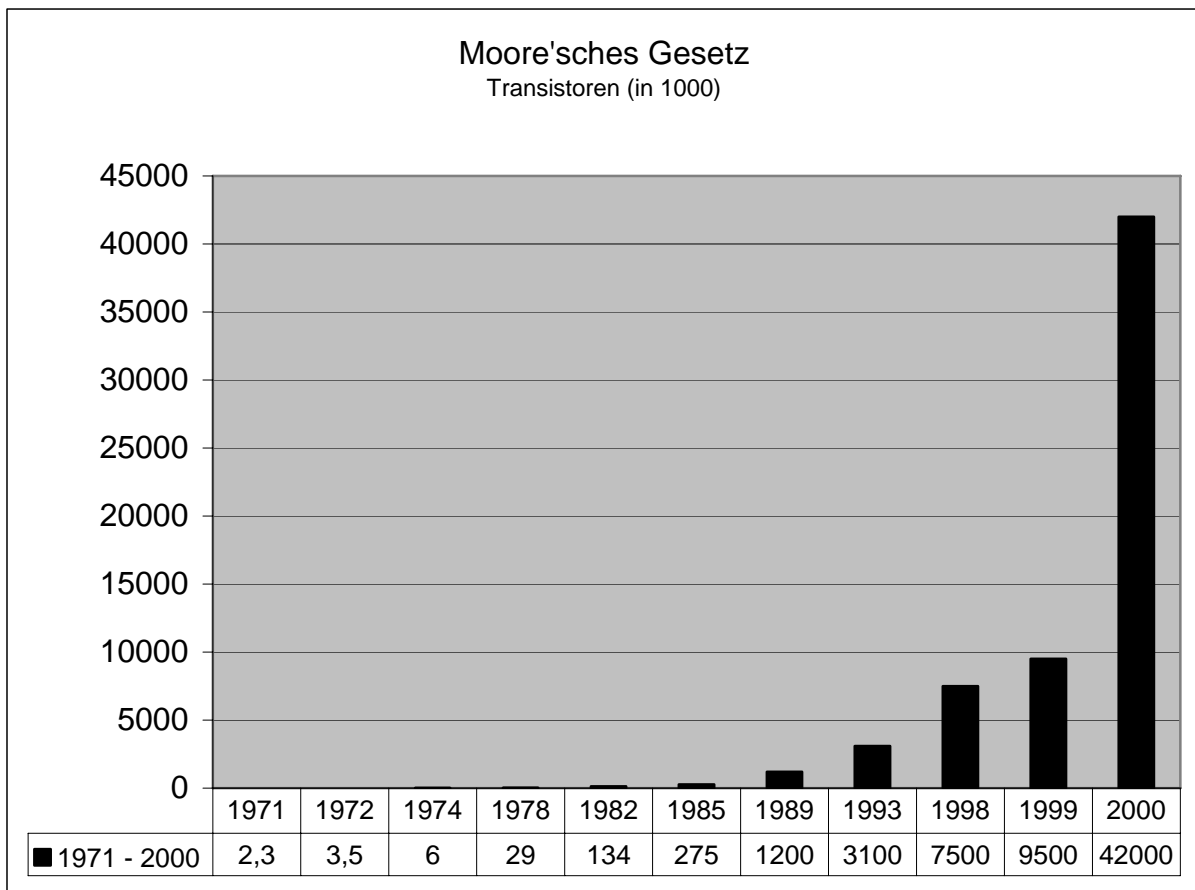
SUMME:

1706 506

11.2 Statistik zu Hardware und Telekommunikation

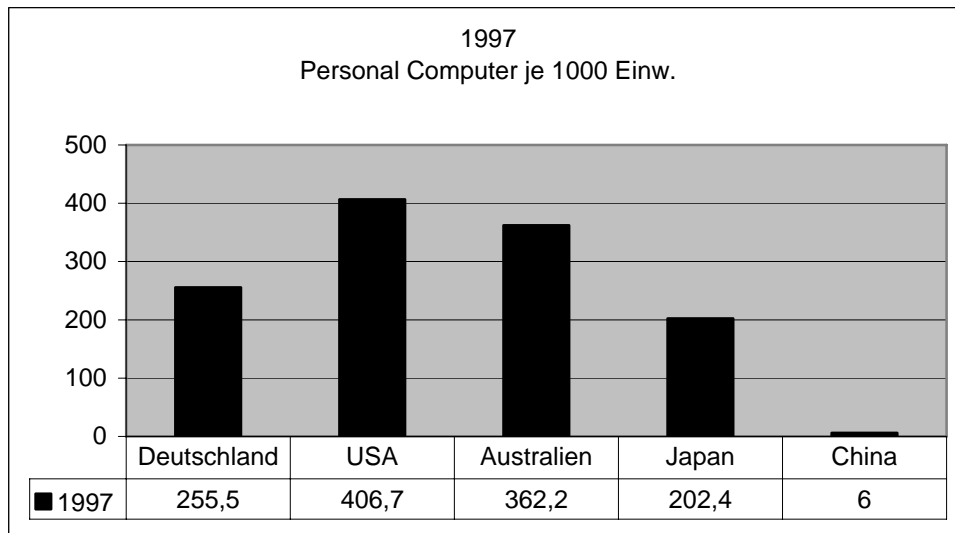
Bedeutende Beschreibung der Hardwareentwicklung skizziert das Moore'sche Gesetz mit der Verdopplung (alle 2 Jahre) der Transistorenanzahl auf dem Prozessor.

Prozessor-Typen⁶⁷⁴:

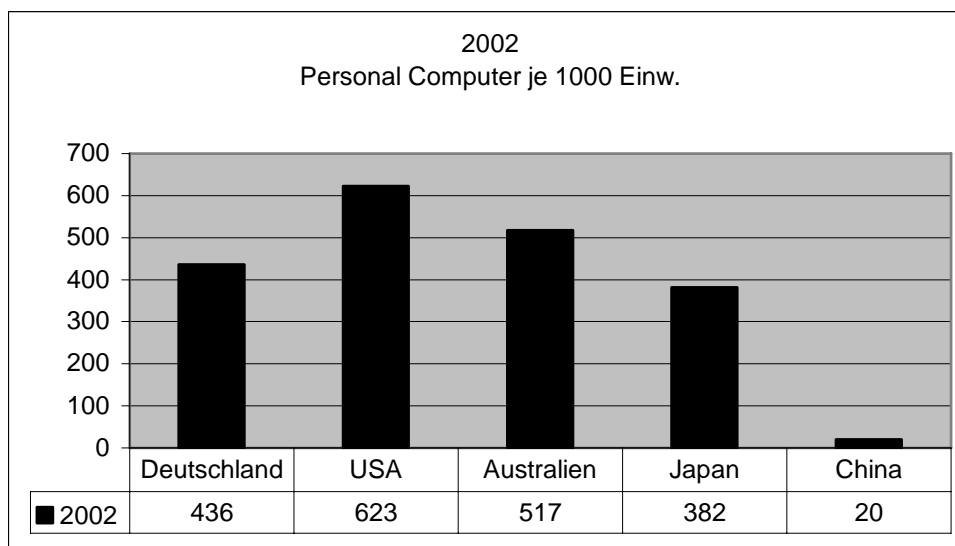


⁶⁷⁴ Quelle zum „Moore'schen Gesetz“: Intel Corporation. Zitiert nach MATIS: Die Wundermaschine (wie Anm. 127), S. 148. Prozessor-Typen: 1971 (4004), 1972 (8008), 1974 (8080), 1978 (8026), 1982 (286), 1985 (386), 1989 (486 DX), 1993 (Pentium I), 1998 (Pentium II), 1999 (Pentium III), 2000 (Pentium IV).

Die Ausbreitung des Computers steigt weltweit enorm an. Spitzenreiter in der Verteilung der Personal Computer je 1000 Einwohner sind die USA.

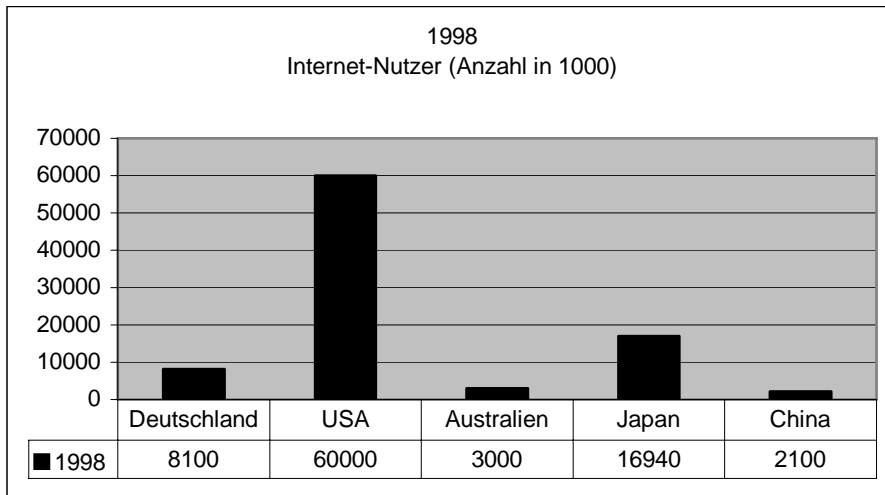


Quelle: Statistisches Jahrbuch 2001. Für das Ausland. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wiesbaden 2001, S. 300-301. Angaben zu China ohne Hongkong und Taiwan

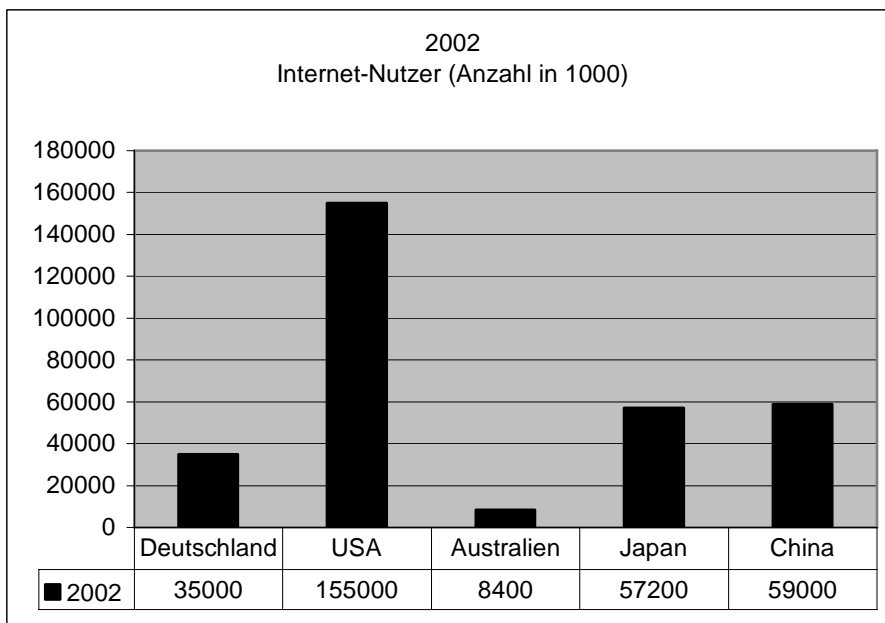


Quelle: Statistisches Jahrbuch 2003. Für das Ausland. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wiesbaden 2003, S. 272. Angaben zu China (2001) ohne Hongkong und Taiwan; Australien (2001), USA (2001)

Parallel mit der Ausbreitung der Hardware und des Netzausbaus steigt die Zahl der Internet-Nutzer an.

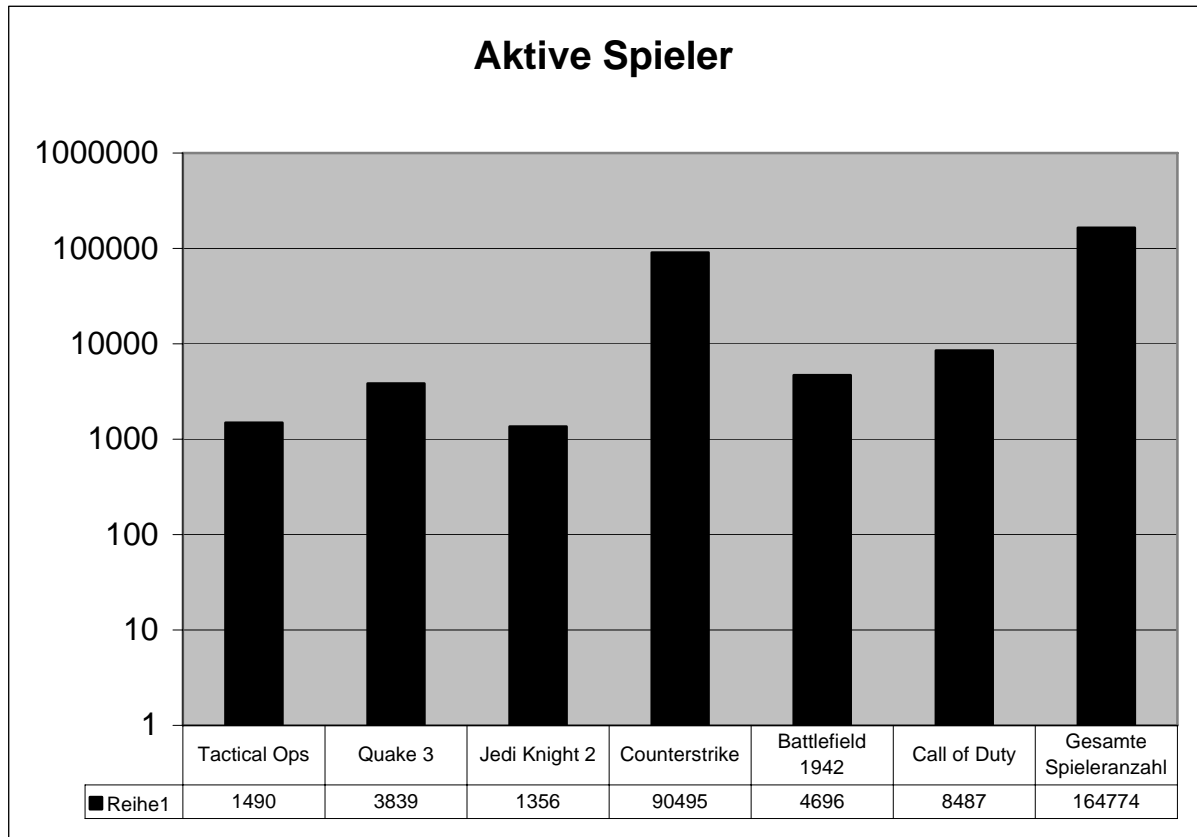


Quelle: Statistisches Jahrbuch 2002. Für das Ausland. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wiesbaden 2002, S. 274-275. Angaben zu China ohne Hongkong und Taiwan



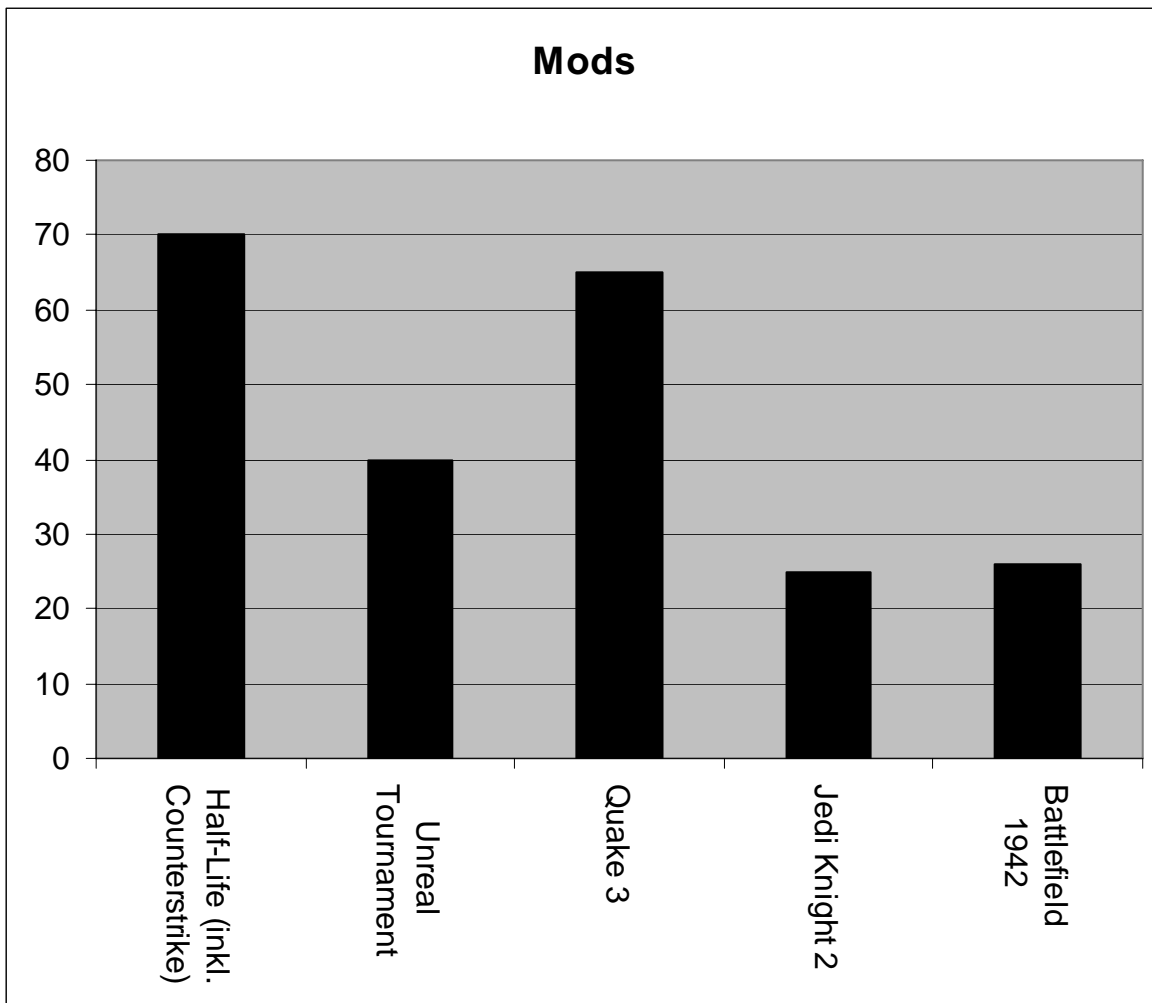
Quelle: Statistisches Jahrbuch 2003. Für das Ausland. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wiesbaden 2003, S. 273-274. Angaben zu China ohne Hongkong und Taiwan

11.3 Statistik zu Online-Games



Tages-Statistik nach einer Auswahl der Creations Media GmbH zu Online-Games vom 13.12.2003.

Vgl. im Internet: <http://search.hls.wg.at/sei/project/index.php?mode=stats&language=de> (Stichwort: Server- Übersicht). Deutlicher Favorit der Online-Games ist das Computerspiel „Counterstrike“. Nahezu die Hälfte aller Spieler dieser Tagesstatistik loggen sich für den aus dem Spiel „Half-Life“ entstandenen Mod „CS“.



Mods nach einer Auswahl der Creations Media GmbH zu Online-Games vom 13.12.2003. Vgl. im Internet, ebd. Die Statistik vermittelt eine Übersicht über die Anzahl der aus erfolgreichen Spielen und Spielengines erwachsenen Mods; hier mit ca. 70 verschiedenen Mods, die aus „Half-Life“ entwickelt wurden, gefolgt von „Quake 3“-Mods.

11.4 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Schema zu „Fotokörper“ (2-fach-Belichtung). (Grafik: A.K. 2004)

Abb. 2. Screenshot-Detail des Interfaces: Navigationselemente zur Bewegung von Szenen-Objekten im Raum mit Corel Bryce 5.0. (Grafik: A.K.)

Abb. 3. Screenshot; Beispiel aus dem Lighting Workshop mit Caustics als aktivierte Render-Voreinstellung in Cinema 4D XL 7. Vgl.: Chris Debski: Maxon Cinema 4D XL 7. München: Markt & Technik 2002. (Grafik: A.K.)

Abb. 4. Der junge Giacomo Casanova. Francesco Casanova, um 1750. Röteldruck, Staatliches Historisches Museum, Moskau. In: Gefunden. Wahn-Bilder. Theaterwissenschaftliche Sammlung der Universität zu Köln (= Ausstellungskatalog). In Zusammenarbeit mit dem Bundeskriminalamt. Schloss Wahn 2002. Köln 2002, S. 25. (Abb. 4-7 mit freundlicher Genehmigung der Theaterwissenschaftlichen Sammlung der Universität zu Köln in Zusammenarbeit mit dem Bundeskriminalamt)

Abb. 5. Giacomo Casanova im Alter von etwa 49 Jahren. Alessandro Longhi, um 1778. Öl auf Leinwand. Collection Viollet, Paris, Collection Harlingue. In: ebd., S. 25.

Abb. 6. Portrait eines Unbekannten (vermutlich Giacomo Casanova). Anton Graff (zugeschrieben), um 1761. O.A. Collezione Bignami, Genua. In: ebd., S. 25.

Abb. 7. Fotomontage „Casanova“. In: ebd., S. 27.

Abb. 8. Toy Story 1. Der Space Ranger „Lightyear“. (Screenshot A.K.)

Abb. 9. Screenshot aus „Myst: Exile“. (Screenshot A.K.)

Abb. 10. Screenshot aus „Undying“. (Screenshot A.K.)

Abb. 11, 12. Das Computerspiel „Willrock“ (2003) versetzt den Spieler in eine antike, mit Tempeln und Kolonnadengängen ausgestattete Welt. Die Spieldesigner haben, wie der Screenshot im rechten Beispiel zeigt, als Texturmapping das originale Wandmotiv der „Villa dei Misteri“ aus Pompeji 60 v. Chr. eingesetzt. (Screenshots A.K.).

Abb. 13. Tron 2. (Screenshot A.K.)

Abb. 14. Pong (1972). (Grafik A.K.)

Abb. 15-20. Der erste Spielscreen (Screenshots A.K.).

Abb. 21-26. Bildästhetische Kategorie: Option-Screens. (Screenshots A.K.).

Abb. 27-32. Genre Rennspiel: Cockpitperspektive. (Screenshots A.K.).

Abb. 33-38. Genre Rennspiel: Außen-Perspektive. (Screenshots A.K.).

Abb. 39-44. Bildästhetische Kategorie: Innenräume. (Screenshots A.K.).

Abb. 45-50. Bildästhetische Kategorie: Außenräume. (Screenshots A.K.).

Abb. 51-56. Bildästhetische Kategorie: Spielfiguren. (Screenshots A.K.).

Abb. 56 b. „Dr. Breen“, Half-Life 2. (Screenshots A.K.).

Abb. 57. Sulley (rechts) und sein Assistent Mike Glotzkowski in Monster AG. (Screenshot A.K.)

Abb. 58. HUD Prophecy. In: 1997 Origin Systems, Inc./USA; Referenzkarte, S. 4. (Grafik A.K.)

Abb. 59. Farcry. (Screenshot A.K.)

Abb. 60. Counterstrike. (Screenshot A.K.)

Abb. 61. Schema zur Betrachter-Bild-Relation (Panorama-Rotunde). Sichtbarer Bildbereich im Innern des Zylinders (360°). 2. Das Gesichtsfeld erlaubt lediglich das visuelle Erfassen eines Ausschnitts (dunkler grauer Bereich vor der Figur); (Grafik A.K.)

Abb. 62. Schema zur Betrachter-Bild-Relation (Computerspiel). Monitorbereich mit sichtbarem Bild. Latenter Bildraum, unsichtbar (Graue Schleife); (Grafik A.K.)

Abb. 63. Computergrafik nach Giorgio de Chirico „Großer Metaphysiker“. (Grafik: A.K.)

Die Bildmotive S. 1 und S. 309 entstammen aus den Computerspielen:

1. Impossible Mission (1984)
2. Eye of the Beholder (1993)
3. Doom 3 (2004)
4. No One Lives Forever 2 (2002)
5. Mechwarrior 3 (1999)
6. Half Life 1 (1998)

12. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

12.1 Literaturverzeichnis

- ABLAN, DAN: *Insider. LightWave 6*. München: Markt und Technik 2001
- ADLEMAN, LEONHARD M.: *Molecular computation of solutions to combinatorial problems*. Science 266 (1994)
- AICHER, OTL: *Analog und digital. Mit einer Einführung von Wilhelm Vossenkühl*. Berlin: Ernst & Sohn 1991
- ALTHEN, MICHAEL: *Game Boys & Girls*. In: Konrad Lischka: *Spielplatz Computer*. Heidelberg: Heise 2002
- AMELUNXEN, HUBERTUS VON: *Die aufgehobene Zeit. Die Erfindung der Photographie durch William Henry Fox Talbot*. Berlin: Nishen 1988
- AMELUNXEN, HUBERTUS VON / ISELHOUT, STEFAN / RÖTZER, FLORIAN: *Fotografie nach der Fotografie*. Ein Projekt des Siemens Kulturprogramms. Dresden: Verlag der Kunst 1995
- ANATI, EMMANUEL: *Höhlenmalerei*. Düsseldorf und Zürich: Patmos 1997
- Ars Electronica 2001. Wien / New York: Springer 2001
- ASANGER, ANDREAS: *Cinema 4D 6 und BodyPaint 3D*. Bonn: Galileo Design 2001
- AURICH, ROLF / JACOBSEN, WOLFGANG / JATHRO, GABRIELE: *Künstliche Menschen. Manische Maschinen, kontrollierte Körper*. Berlin: Jovis Verlag 2000.
- AVEDON, RICHARD – *In the American West 1979-1984*. (Katalog zu einer Ausstellung als Koproduktion zwischen Kunstmuseum Wolfsburg, Diputación de Granada und Fundación „La Caixa“; Kunstmuseum Wolfsburg September-November 2001, Sala de Exposiciones de la Fundación „La Caixa“, Madrid, September-November 2002). Ostfildern: Hatje Cantz 2001
- BARTELS, KLAUS: *Wie der Steuermann im Cyberspace landete. 77 neue Wortgeschichten*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1998
- BARTHES, ROLAND: *Die helle Kammer. Bemerkung zur Photographie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1985

- BATAILLE, GEORGES: *Die Höhlenbilder von Lascaux* (1950), Genf / Stuttgart 1983
- BATAILLE, GEORGES: *Die Vorgeschichte der Malerei. Lascaux oder die Geburt der Kunst*. Übersetzt von Karl Georg Hemmerich, Genf: Skira 1955
- BATTISTA, GIOVANNI DELLA PORTA: *Magia Naturalis* 1558/89
- BAUDRILLARD, JEAN: *Passwörter*. Berlin: Merve Verlag 2002
- BAUMGÄRTEL, TILMAN: *net.art. Materialien zur Netzkunst*. Nürnberg: Verlag für moderne Kunst Nürnberg, 1999
- BAUMGARTEN, ALEXANDER GOTTLIEB: *Aesthetica*. Frankfurt a. O. 1750/58
- BECHTEL, WILHELM: *Mac OS X 10.3 Panther. Der Power Finder für den Mac*. München u.a.: Addison-Wesley 2004
- BELTING, HANS: *Das Ende der Kunstgeschichte. Eine Revision nach zehn Jahren*. München 1995. In: Stefan Heyer: Deleuze & Guattaris. Kunstkonzept. Ein Wegweiser durch Tausend Plateaus. Wien: Passagen Verlag 2001
- BELTING, HANS: *Der Ort unserer Bilder*. In: Olaf Breidbach / Karl Clausberg (Hrsg.): *Interface. Video Ergo Sum. Repräsentationen nach innen und außen zwischen Kunst- und Neurowissenschaften*. Hamburg: Hans Bredow-Institut 1999
- BELTING, HANS / GOHR, SIEGFRIED (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern*. Ostfildern: Cantz 1996
- BENJAMIN, WALTER: *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. Drei Studien zur Kunstsoziologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1977
- BENSE, MAX: *Aesthetica*. Bd. 1-4, Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt 1954-1960; Ästhetik und Programmierung. In: IBM-Nachrichten. H. 180, 1966
- BENTLEY, PETER J.: *Der Sinn des Code*. In: Gerfried Stocker / Christine Schöpf (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003
- BÖHME, GERNOT: *Theorie des Bildes*. München: Fink 1999
- BOLLMANN, STEFAN (Hrsg.): *Kursbuch neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur*. Reinbek: Rowohlt 1998
- BOLZ, NORBERT: *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*. 2. Aufl. München: Fink 1995
- BOLZ, NORBERT: Ästhetik als neue Leitwissenschaft. In: Eckhard Hammel (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikationsmedien*. Essen: Die Blaue Eule 1996
- BOLZ, NORBERT: *Chaos und Simulation*. 2., unveränderte Auflage. München: Fink 1998
- BOLZ, NORBERT: *Eine kurze Geschichte des Scheins*. 2. unveränderte Auflage. München: Fink 1992

- BOLZ, NORBERT: *Weltkommunikation*. München: Fink 2001
- BONNET, ANNE-MARIE: *Bild-Körper / Körper-Bild. Die Kunstgeschichte, eine Junggesellenmaschine?* In: Belting, Hans / Gohr, Siegfried (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern*. Ostfildern: Cantz 1996
- BOOM, HOLGER VAN DEN: *Digitale Ästhetik. Zu einer Bildungstheorie des Computers*. Stuttgart: J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung 1987
- BRANDSTETTER, GABRIELE: *Fälschung wie sie ist, unverfälscht. Über Models, Mimikry und Fake*. In: Andreas Kablitz / Gerhard Neumann (Hrsg.): *Mimesis und Simulation*. Freiburg i. Breisgau: Rombach 1998
- BRAUN-THÜRMAN, HOLGER: *Künstliche Interaktion. Wie Technik zur Teilnehmerin sozialer Wirklichkeit wird*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2002
- BREDEKAMP, HORST: *Politische Theorien des Cyberspace*. In: BELTING, HANS / GOHR, SIEGFRIED (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern*. Ostfildern: Cantz 1996
- BREIDBACH, OLAF / CLAUSBERG, KARL (Hrsg.): *Interface. Video Ergo Sum. Repräsentationen nach innen und außen zwischen Kunst- und Neurowissenschaften*. Hamburg: Hans Bredow-Institut 1999
- BREIDBACH, OLAF (Hrsg.): *Natur der Ästhetik – Ästhetik der Natur*. Wien / New York: Springer 1997
- BREIDENICH, CHRISTOF: *Das eidetische Bild – Bilder lesen*. In: Ders.: *Malerei – die Ruhe während des Bildersturms. Eine mediale Kritik am Beginn des 21. Jahrhundert*. Diss., Univ.-GH Wuppertal, 1999
- BROCK, BAZON: *Ästhetik als Vermittlung. Arbeitsbiografie eines Generalisten* (Herausgegeben von Karla Fohrbeck). Köln: DuMont 1977
- [Brockhaus, Der]. *Computer und Informationstechnologie. Hardware, Software, Multimedia, Internet, Telekommunikation*. Mannheim / Leipzig: F. A. Brockhaus 2003
- BÜRDEK, BERNHARD E. (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001
- BUNDY, MURRAY WRIGHT: *The Theory of Imagination in Classical and Medieval Thought*. Urbana 1927, S. 13. In: Karlheinz Barck u.a. (Hrsg.): *Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden*. Hrsg. von Stuttgart / Weimar: J. B. Metzler 2003. Bd. 4
- BURNHAM, JACK: *Beyond Modern Sculpture. The effects of Science and Technology on the Sculpture of this Century*. New York 1968

- CAPLIN, STEVE / CAMPBELL, ALASTAIR: *Icon Design. Professionelle Gestaltung von Computer-Icons*. München: Stiebner 2001
- CERCELOVIC, SABRINA: *Der Zeitaspekt im Werk Paul Cézannes und seiner Zeitgenossen. Eine Untersuchung über die Darstellung und Illusion von Zeit in der Kunst des Französischen Impressionismus*. Diss., Freie Universität Berlin: Oktober 1998
- CÉZANNE, PAUL: *Über die Kunst. Gespräche mit Gasquet*. Hamburg 1957
- CIANCHI, MARCO: *Die Maschinen Leonardo da Vincis*. Florenz: Becocci Editore 1984
- CLAUS, JÜRGEN: *Das elektronische Bauhaus. Gestaltung mit Umwelt*. München: A. Fromm 1987
- COHEN, DAVID: *Die geheime Sprache von Geist, Verstand und Bewusstsein*. München: Hugendubel 1997
- [*cyberspace lexicon, The*]. An illustrated dictionary of terms from multimedia to virtual reality. London: Phaidon Press Limited 1994 (Reprint 1995)
- DAGUERRE, LOUIS JACQ. MANDÉ: *Das Daguerreotyp und das Diorama oder genaue und authentische Beschreibung meines Verfahrens und meiner Apparate zu Fixierung der Bilder der Camera obscura und der von mir bei dem Diorama angewendeten Art und Weise der Malerei und der Beleuchtung*. Stuttgart: Verlag der J. B. Meßlerschen Buchhandlung 1839
- DANIELS, BARRY: *Daguerre – Theatermaler, Dioramist, Photograph*. In: Seh-sucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts. Basel: Stroemfeld / Roter Stern, 1993
- DANIELS, DIETER: *Inter (-disziplinarität, -media, -Aktivität, -net)*. In: Kai-Uwe Hemken: *Bilder in Bewegung. Tradition digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000
- DÄRMANN, IRIS: *Husserls Extrablatt: Bild spezial*. In: Wetzel, Michael / Wolf, Herta (Hrsg.): *Der Entzug der Bilder. Visuelle Realitäten*. München: Fink, 1994
- DEBSKI, CHRIS: *Maxon Cinema 4D XL 7*. München: Markt & Technik 2002
- DEKEN, JOSEPH: *Computerbilder. Kreativität und Technik*. Basel / Boston / Stuttgart. Birkhäuser 1984
- DELANK, HEINZ-WALTER: *Neurologie*. Stuttgart: Ferdinand Enke Vlg. ⁶1991
- DELLA PORTA, GIOVANNI BATTISTA: *Magia Naturalis (1558/89)*
- DESCARTES, RENÉ.: *Principia philosophiae. II*
- DESCHARNES, ROBERT / NERET, GILLES: *Salvador Dali, 1904-1989. Das Malerische Werk*. Band I, 1904-1946. Köln: Taschen 1993

- DOBROVKA, PETER J. / MÜHLBACHER, DANIEL / BRAUER, JÖRG (Hrsg.): *Computerspiele. Design und Programmierung*. Bonn: mitp-Verlag ²2003
- DROTT, HAJO: *Computerbild. Wirklichkeit und Fiktion*. Frankfurt a.M.: dot, 1997
- DUBOIS, PHILIPPE: *Der fotografische Akt. Versuch über ein theoretisches Dispositiv*. Mit einem Vorwort hrsg. von Herta Wolf. Amsterdam / Dresden: Verlag der Kunst 1998
- Duden. Fremdwörterbuch*. Bibliografisches Institut Mannheim / Wien / Zürich: Dudenverlag ³1974
- ECKHARD HAMMEL (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikationsmedien*. Essen: Die Blaue Eule 1996
- [*end of print, The*]. *David Carson*. Text Lewis Blackwell. München: Bangert 1995
- EICHHORN, ERIK: *Virtuelle Realität. Medientechnologie der Zukunft?* In: Stefan Bollmann (Hrsg.): *Kursbuch neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur*. Reinbek: Rowohlt 1998
- ESCHNER, MICHAEL D.: *KI-Künstliche Intelligenz*. In: DOBROVKA, PETER J. u.a (Hrsg.): *Computerspiele. Design und Programmierung*. Bonn: mitp-Verlag ²2003
- FASSLER, MANFRED: *Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation*. München: Fink, 1999
- FASSLER, MANFRED: *Bildlichkeit. Navigation durch das Repertoire der Sichtbarkeit*. Wien / Köln / Weimar: Böhlau 2002
- FASSLER, MANFRED: *Intensive Anonymitäten*. In: Ders.: *Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation*. München: Fink, 1999
- FISCHER, VOLKER: *Emotionen in der Digitale. Eine Phänomenologie elektronischer ‚devices‘*. In: Bernhard E. Bürdek (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001
- FLUSSER, VILÉM: *Ins Universum der technischen Bilder*: Göttingen: European Photography ⁴1992
- FLUSSER, VILÉM: *Vom Stand der Dinge*. Göttingen: Steidl 1997
- FOREST, FRED: *Die Ästhetik der Kommunikation. Thematisierung der Raum-Zeit oder die Kommunikation als einer schönen Kunst*. In: Florian Rötzer (Hrsg.): *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Frankfurt a. Main: Suhrkamp 1991

- FOX TALBOT, HENRY: *The Pencil of Nature*. In: Mike Weaver (Hrsg.): Henry Fox Talbot. Selected Texts and Bibliography. Oxford, England: Clio Press 1992
- FRANKE, HERBERT W.: *Computergrafik. Computerkunst*. München: Bruckmann 1971
- FRIESS, PETER / STEINER, PETER M. (Hrsg.): *Deutsches Museum Bonn. Forschung und Technik in Deutschland nach 1945*. München: Deutscher Kunstverlag. 1995
- FRIESS, PETER: *Kunst und Maschine. 500 Jahre Maschinenlinien in Bild und Skulptur*. München: Deutscher Kunstverlag. 1993
- FRITZ, JÜRGEN / FEHR, WOLFGANG (Hrsg.): *Handbuch Medien: Computerspiele*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung 1997
- FRITZ, JÜRGEN: *Warum Computerspiele faszinieren*. München: Juventa Vlg. 1995
- GARTZ, JOACHIM: *Das Praxisbuch zu Corel Bryce 5. Die photorealistische Simulation virtueller Welten in 3D*. CH-Kilchberg: SmartBooks 2001
- Gefunden. Wahn-Bilder*. Theaterwissenschaftliche Sammlung der Universität zu Köln (= Ausstellungskatalog). In Zusammenarbeit mit dem Bundeskriminalamt. Schloss Wahn 2002. Köln 2002
- GEGENFURTNER, KARL R.: *Gehirn und Wahrnehmung*. Frankfurt: Fischer 2003
- GEHRAU, VOLKER: *Der Beitrag des Konstruktivismus zur neueren deutschen Medienwirkungsforschung*. In: Armin Scholl: Systemtheorie und Konstruktivismus in der Kommunikationswissenschaft. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft 2002
- GIBSON, WILLIAM: *Neuromancer*. New York: Ace Books 1984
- GIESELMANN, HARTMUT: *Der virtuelle Krieg. Zwischen Schein und Wirklichkeit im Computerspiel*. Hannover: Offizin-Vlg. 2002
- GLASERFELD, ERNST VON: *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*. In: Einführung in den Konstruktivismus. Beiträge von Heinz von Foerster, Ernst von Glaserfeld, Peter M. Hejl, Siegfried J. Schmidt und Paul Watzlawick. Herausgegeben von Heinz Gumin und Heinrich Meier. München / Zürich: Piper, 2003
- GOLDSTEIN, E. BRUCE: *Wahrnehmung von Objekten*. In: DERS.: *Wahrnehmungspsychologie*. Hrsg. v. Manfred Ritter (aus dem Amerikanischen übersetzt von Gabriele Herbst und Manfred Ritter). Heidelberg/Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2002
- GOMBRICH, ERNST H.: *Bild und Auge. Neuen Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung*. Stuttgart: Klett-Cotta 1984

- GORSEN, PETER: *Der ‚kritische Paranoiker‘, Kommentar und Rückblick*. In: SALVADOR DALÍ: *Unabhängigkeitserklärung der Phantasie und Erklärung der Rechte des Menschen auf seine Verrücktheit*. Gesammelte Schriften. Hrsg. von Axel Matthes und Tilbert Diego Stegmann. München: Rogner & Bernhard 1974
- GRAU, OLIVER: *Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart. Visuelle Strategien*. Berlin: Reimer 1999
- GRIBBIN, JOHN: *Auf der Suche nach dem Omega Punkt*. München / Zürich: Piper 1990
- GRIBBIN, JOHN: *Auf der Suche nach Schrödingers Katze. Quantenphysik und Wirklichkeit*. München / Zürich: Piper 1987
- GRINTEN, FANZ JOSEPH VAN DER: *Mensch, Natur und Kosmos. Die Schöpfung im Frühwerk von Joseph Beuys*. (Ausstellungskatalog). Gelsenkirchen: Städtisches Museum 1992
- GROLL, MATTHIAS: *Das Digital. Strategien der Neuen Medien*. Regensburg: Boer Verlag 1998
- Grosses Modernes Lexikon in zwölf Bänden. Gütersloh: Bertelsmann Lexikonothek Verlag 1987
- GROSSKLAUS, GÖTZ: *Medien-Zeit. Medien-Raum. Zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1995
- GUMINSKI, KARIN: *Kunst am Computer. Ästhetik, Bildtheorie und Praxis des Computerbildes*. Berlin: Reimer 2002
- HALDER, ALOIS: *Philosophisches Wörterbuch*. Freiburg / Basel / Wien: Herder 2000
- HAPKEMEYER, ANDREAS / WEIERMAIR, PETER (Hrsg.): *foto text text foto. Synthese von Fotografie und Text in der Gegenwartskunst*. Kilchberg / Zürich: Edition Stemmler 1996
- HAMMEL, ECKHARD (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikationsmedien*. Essen: Die Blaue Eule 1996
- HARAWAY, DONNA J.: *Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In: DIES.: *Simians, Cyborgs, and Woman. The Reinvention of Nature*. London: Free Association Books 21995
- HAUSSER, ROLAND: *Grundlagen der Computerlinguistik. Mensch-Maschine-Kommunikation in natürlicher Sprache*. Berlin / Heidelberg / New York: Springer 2000
- HAWKING, STEPHEN W.: *Raum und Zeit*. In: Ders.: *Eine kurze Geschichte der Zeit. Die Suche nach der Urkraft des Universums*. Reinbek: Rowohlt 1988

- HAYLES, N. KATHERINE: *Embodied Virtuality: On how to put bodies back into the picture*. In: Mary Anne Moser (Hrsg.): *Immersed in technology*. 1996
- HEILIG, MORTON: *Beginnings. Sensorama and the Telesphere Mask*. In: Dods-worth, Clark, Jr.: *Digital Illusion. Entertaining the Future with High Tech-nology*. Reading, Mass., u.a.: Addison Wesley Professional 1998
- HEIN, PETER ULRICH: *Der Künstler als Sozialtherapeut. Kunst als ideelle Dienst-leistung in der entwickelten Industriegesellschaft*. Frankfurt / New York: Campus 1982
- HEMKEN, KAI-UWE: *Bilder in Bewegung. Tradition digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000
- HEMKEN, KAI-UWE: *Die kategorische Interaktion. Von Sehnsüchten der Teilha-be und Mythen der Interesselosigkeit*. In: Ders. *Bilder in Bewegung. Tradi-tion digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000
- HENCKMANN, WOLFHART / LOTTER, KONRAD (Hrsg.): *Lexikon der Ästhetik*. München: C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung 1992
- HENSELER, WOLFGANG: *Interface Agenten. Der Wandel in der Mensch-Objekt-Kommunikation oder Von benutzerfreundlichen zu benutzerfeindlichen Sys-temen*. In: Bernhard E. Bürdek (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001
- HEYER, STEFAN: *Deleuze & Guattaris. Kunstkonzept. Ein Wegweiser durch Tau-send Plateaus*. Wien: Passagen Verlag 2001
- HIRSCHMAN, ALBERT O.: *Abwanderung und Widerspruch. Reaktionen auf Leis-tungsabfall bei Unternehmen, Organisationen und Staaten*. Tübingen 1974
- HÖMBERG, WALTER: *Vorwort*. In: Claudia Mast (Hrsg.): *Markt – Macht – Me-dien. Publizistik im Spannungsfeld zwischen gesellschaftlicher Verantwor-tung und ökonomischen Zielen*. Konstanz: UVK-Medien 1996
- HOFFMAN, DONALD D.: *Visuelle Intelligenz. Wie die Welt im Kopf entsteht*. Stuttgart: Klett-Cotta 2000
- HOLTZMAN, STEVEN: *Digital Mosaics. The Aesthetics of Cyberspace*. New Y-ork: Touchstone Books 1998
- HOPPE-SAILER, RICHARD: *Die neuen Medien – die letzten Biotope. Notizen zur Geschichte der Naturmetaphorik in der Medienkunst*. In: Kai-Uwe Hemken: *Bilder in Bewegung. Tradition digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000
- HÖRISCH, JOCHEN: *Leser oder Schnittstelle Mensch*. In: Eckhard Hammel (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikations-medien*. Essen: Die Blaue Eule 1996
- HÖRZ, HERBERT / LIEBBSCHER, HEINZ / LÖTHER, ROLF (Hrsg.): *Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch zu den philosophischen Fragen der Na-turwissenschaften*. Bonn: Pahl-Rugenstein³ 1997

- HRABALEK, ERNST: *Laterna Magica. Zauberwelt und Faszination des optischen Spielzeugs*. München: Keyzersche Verlagsbuchhandlung 1985
- HÜLLEN, JÜRGEN: *Zwischen Kosmos und Chaos. Die Ordnung der Schöpfung und die Natur des Menschen*. Hildesheim / Zürich / New York: Georg Olms Verlag 2000
- HÜNNEKENS ANNETTE: *Der bewegte Betrachter. Theorien der interaktiven Medienkunst*. Köln 1997
- IMMLER, CHRISTIAN: *Das große Buch. 3D Studio Max 2*. Düsseldorf: Data Becker 1998
- JÄGER, GOTTFRIED: *Fotoästhetik. Zur Theorie der Fotografie. Texte aus den Jahren 1965 bis 1990*. München: Laterna magica 1991
- JUNG, CARL GUSTAV: *Traum und Traumdeutung*. München: DTV 2001
- JUNG, WERNER: *Von der Mimesis zur Simulation. Eine Einführung in die Geschichte der Ästhetik*. Hamburg: Junius 1995
- JUST, LOTHAR R. / HAHN, RONALD / SEESLEN, GEORG / ZURHORST, MEINOLF: *Heyne Filmlexikon*. München: Heyne 1996
- KASTENHOLT, FRANK / VOGT, MICHAEL: *QuickTime 6*. Bonn: Galileo 2003
- KEMP, WOLFGANG (Hrsg.): *Der Betrachter ist im Bild. Kunstwissenschaft und Rezeptionsästhetik*. Berlin: Reimer, 1992
- KERCKHOVE, DERRICK DE: *Touch Versus Vision: Ästhetik Neuer Technologien*. In: Welsch, Wolfgang (Hrsg.): *Die Aktualität des Ästhetischen*. München: Fink 1993
- KERSKEN, SASCHA: *Kompendium der Informationstechnik*. Bonn: Galileo 2003
- KING, LUCIEN: *Game On*. Universe Books, August 2002
- KITTLER, FRIEDRICH A.: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam 1993
- KLOOCK, DANIELE / SPAHR, ANGELA: *Medientheorien. Eine Einführung*. München: Fink 2000
- KLOTZ, ULRICH: *Software. Anmerkungen zur Bedeutung und Gestaltung der Technologie, die den Computer zum universellen Instrument macht*. In: Bernhard E. Bürdek (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001
- KRIESCHE, RICHARD: *das universelle datenwerk*. In: STOCKER, GERFRIED / SCHÖPF, CHRISTINE (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003

- Künstlerblicke. FRANK MESSLINGER: Körperpanoramen.* In: Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts. Basel: Stroemfeld / Roter Stern, 1993
- KULTERMANN, UDO: *Kunst und Wirklichkeit. Von Fiedler bis Derrida.* München: Scaneg 1991
- [*Kunst der Vorzeit, Die*]. In: Illustrierte Kunstgeschichte der Welt. Bonn: Verlag des Borromäusvereins 1977
- LANGE, ANDREAS: *Spielmaschinen.* Ein Ausstellungskatalog. Berlin: Computerspiele-Museum 2002
- [*language of Neville Brody, The graphic*]. Text and Captions by Jon Wozenroft. Thames and Huson 1988
- LAUDOWICZ, EDITH: *Computerspiele. Herausforderung für Eltern und Lehrer.* Köln: Papy Rossa Vlg. 1998
- LAUREL, BRENDA: *Toward the Design of a Computer-Based Interactive Fantasy System* (zugl. Diss., Ohio State University 1986)
- LÉVY, PIERRE: *Die Ökologie der Ideen.* In: STOCKER / SCHÖPF (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*, ebd.
- LÉVY, PIERRE: *Eine Sprache der kollektiven Intelligenz.* In: Gerfried Stocker / Christine Schöpf (Hrsg.): *Code. The Language of our Time.* Ostfildern-Ruit: Cantz 2003, S. 96
- LIMBECK, LOTHAR / SCHNEEBERGER, REINER: *Computer-Grafik. Ein Lehr- und Lernbuch.* München: Ernst Reinhardt 1979
- LINKE, DETLEF B.: *Kunst und Gehirn. Die Eroberung des Unsichtbaren.* Reinbek: Rowohlt 2001
- LISCHKA, KONRAD: *Spielplatz Computer. Kultur, Geschichte und Ästhetik des Computerspiels.* Hannover: Heinz Heise GmbH & Co KG 2002
- LISTER, MARTIN / KELLY, KIERAN / DOVEY, JON / GIDDINGS, SETH / GRANT, IAN: *New Media. A critical introduction.* London / New York: Routledge 2003
- MÄRTIN, CHRISTIAN: *Rechnerarchitekturen. CPUs, Systeme, Software-Schnittstellen.* München / Wien: Hanser, 2001
- [*Magie des M. C. Escher, Die*]. Köln: Taschen 2003
- MANDELBROT, BENOÎT: *Die fraktale Geometrie der Natur.* Basel u.a.: Birkhäuser 1987
- MANDELBROT, BENOÎT: *Fraktale und die Wiedergeburt der Experimentellen Mathematik.* In: HEINZ OTTO PEITGEN / HARTMUT JÜRGENS / DIETMAR SAUPE: *Bausteine des Chaos.* Reinbek: Rowohlt 1998

- MANOVICH, LEV: *Die Paradoxien der digitalen Fotografie*. In: Hubertus v. Amelunxen / Stefan Igelhaut / Florian Rötzer, in Zusammenarbeit mit Alexis Cassel (Hrsg.): *Fotografie nach der Fotografie*. Verlag der Kunst 1995
- MARKOWITSCH, HANS-JOACHIM: *Dem Gedächtnis auf der Spur. Vom Erinnern und Vergessen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft / Primus Verlag 2002
- MATIS, HERBERT: *Die Wundermaschine. Die unendliche Geschichte der Datenverarbeitung. Von der Rechenuhr zum Internet*. Frankfurt / Wien: Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter 2002
- MCCARTHY, JOHN: *Plans for the Stanford Artificial Intelligence Project*. Stanford, Calif. 1965
- MCLUHAN, MARSHALL: *Die Gutenberg-Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters*. Düsseldorf / Wien 1968. Neuauflage: Bonn / Paris, 1995
- MERLAU-PONTY, MAURICE: *Das Auge und der Geist. Philosophische Essays*. Hrsg. u. übersetzt von Hans Werner Arndt. Hamburg: Meiner 1984 (Original: *L'œil et l'esprit*, Editions Gallimard, Paris, 1964)
- MERLAU-PONTY, MAURICE: *Die Prosa der Welt*. Hrsg. von Claude Lefort. München 1993
- MERTENS, MATHIAS / MEISSNER, TOBIAS O.: *Wir waren Space Invaders. Geschichten von Computerspielen*. Frankfurt a. M.: Eichborn 2002
- MIGNONNEAU, LAURENT / SOMMERER, CHRISTA: *Von der Poesie des Programmierens zur Forschung als Kunstform*. In: Gerfried Stocker / Christine Schöpf (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003
- MITTELSTRASS, JÜRGEN: *Enzyklopädie – Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 1. Mannheim / Wien / Zürich 1980
- MITTELSTRASS, JÜRGEN (HRSG.): *Enzyklopädie – Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 3. Stuttgart / Weimar: J. B Metzler 1995
- MOLES, ABRAHAM A.: *Kunst und Computer*. Köln: DuMont 1973
- MOSER, MARY ANNE (Hrsg.): *Immersed in technology. Art and visual environments*. Combridge, Mass.: MIT-Press 1996
- NEGROPONTE, NICHOLAS: *Being digital*. New York: Knopf 1995 (deutsch: *Total digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder die Zukunft der Kommunikation*. München: Goldmann 1997)
- NEWTON, HELMUT: *Work*. With an essay by Françoise Marquet. Hrsg. von Manfred Heiting. Köln: Taschen Verlag 2000 (= Ausstellung in der Neuen Nationalgalerie zu Berlin, 1. November 2000 bis 7. Januar 2001)

- OETTERMANN, STEPHAN: *Die Reise mit den Augen – „Oramas“ in Deutschland*. In: Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts. Basel: Stroemfeld / Roter Stern 1993
- PAGELS, HEINZ: *The Dreams of Reason: The Computer and the Rise of the Sciences of Complexity*. New York: Simon and Schuster 1988
- PALME, HANS-JÜRGEN / HEDRICH, ANDREAS / ANFANG, GÜNTHER (Hrsg.): *Hauptsache: Interaktiv. Ein Fall für die Medienpädagogik*. München: Ko-Päd-Verlag 1997
- PAUL, CHRISTIANE: *Digital Art*. London: Thames & Hudson Ltd. 2003
- PAUL, CHRISTIANE: *Virtual reality and augmented reality*. In: DIES.: *Digital Art*. London: Thames & Hudson Ltd. 2003
- PÉREZ-SEOANE, MATILDE MÚZQUIZ: *Die Malerei von Altamira – Technik und Ausführung, Künstler und Entwurf*. In: Antonio Beltrán (u.a.): *Altamira*. Sigmaringen: Thorbecke 1998
- PEYTON, CHRISTINE: *Fotos bearbeiten mit Photoshop Elements 2.0*. Köln: Sybex 2003
- PIAS, CLAUS: *Computer Spiel Welten*. München: Sequenzia 2002
- PLESSEN, MARIE-LOUISE VON: *Der gebannte Augenblick. Die Abbildung von Realität im Panorama des 19. Jahrhunderts*. In: Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts. Basel: Stroemfeld / Roter Stern, 1993
- POPPER, FRANK: *Kinetic Art*. London / New York 1968
- POSTMAN, NEIL: *Infotainment*. In: Daniele Klock / Angela Spahr: *Medientheorien. Eine Einführung*. München: Fink 2000
- Psychologie-Lexikon*. Hrsg. von Uwe Tewes / Klaus Wildgrube). München / Wien: R. Oldenbourg 1992
- PUCHTLER, HARALD: *Mac OS X 10.2*. Bonn: Galileo Press 2003
- RAMMERT, WERNER: *Virtuelle Realitäten als medial erzeugte Sonderwirklichkeiten – Veränderungen der Kommunikation im Netz der Computer*. In: Manfred Fassler: *Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation*. München: Fink, 1999
- REAS, CASEY: *MicroImage*. In: Gerfried Stocker / Christine Schöpf (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003
- RECK, HANS ULRICH: *Imaginäre Effekte. Künstlerische Konzepte der Einwirkung auf den Betrachter – ein Parcours der Affinitäten und Distanzen zwischen Raum und Zeit*. In: Kai Uwe Hemken: *Bilder in Bewegung. Tradition digitaler Ästhetik*. Köln: DuMont 2000

- RECK, HANS ULRICH: *Kunst als Kritik des Sehens. Zu Problemen des Bildbegriffs in (der Sicht) der Kunst*. In: BREIDBACH, OLAF / CLAUSBERG, KARL (Hrsg.): *Interface. Video Ergo Sum. Repräsentationen nach innen und außen zwischen Kunst- und Neurowissenschaften*. Hamburg: Hans Bredow-Institut 1999
- RECK, HANS ULRICH: *Oberfläche, Augenblick, Datenfluß. Bemerkungen zum zweiten Blick in der Fotografie*. In: Ausst.-Kat. ‚der zweite Blick‘. Große Kunstausstellung I, Manipulation und mediale Wirklichkeit in der Fotokunst, Haus der Kunst. München 1995
- RECK, HANS ULRICH: *Zugeschriebene Wirklichkeit. Alltagskultur, Design, Kunst, Film und Werbung im Brennpunkt von Medientheorie*. Würzburg: Königshausen & Neumann 1994
- RHEINGOLD, HOWARD: *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*. Reinbek: Rowohlt 1992
- RHUE MORTON / TODD STRASSER: *Ich knall euch ab*. Ravensburg: Buchverlag, 2002
- RIESENHUBER, HEINZ: *Vorwort*. In: *Kunst und Technologie. Experiment: Holographie als Kunst*. Der Bundesminister für Forschung und Technologie – Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.). Bonn 1985
- ROBICHON, FRANÇOIS: *Die Illusion eines Jahrhunderts – Panoramen in Frankreich*. In: *Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*. Basel: Stroemfeld / Roter Stern, 1993
- ROTH, GERHARD: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1994
- ROTH, GERHARD: *Selbstorganisation – Selbsterhaltung – Selbstreferentialität: Prinzipien der Organisation der Lebewesen und ihre Folgen für die Beziehung zwischen Organismus und Umwelt*. In: A. Dress et al. (Hrsg.): *Selbstorganisation. Die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft*. München: Piper 1986
- RÖTZER, FLORIAN (Hrsg.): *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Frankfurt a. Main: Suhrkamp 1991
- RÖTZER, FLORIAN / WEIBEL, PETER (Hrsg.): *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*. München: Boer 1993
- RÖTZER, FLORIAN: *An der Schwelle zur digitalen Natur*. In: Stefan Bollmann (Hrsg.): *Kursbuch neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur*. Reinbek: Rowohlt 1998
- RÖTZER, FLORIAN: *Betrifft: Fotografie*. In: Hubertus v. Amelunxen / Stefan Igelhaut / Florian Rötzer, in Zusammenarbeit mit Alexis Cassel (Hrsg.): *Fotografie nach der Fotografie*. Verlag der Kunst 1995

- RÖTZER, FLORIAN: *Virtuelle und reale Welten*. In: DERS. / PETER WEIBEL (Hrsg.): *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*. München: Boer 1993
- RUSHKOFF, DOUGLAS: *Der Anschlag auf die Psyche*. München: Deutsche Verlags-Anstalt 2000
- RUSSEL, GARRY: *Der Herr der Ringe. Die Gefährten. Die Erschaffung eines Kunstwerks*. (Übersetzt von Hans J. Schütz). Stuttgart: Klett-Cotta 2002
- RUSSEL, GARRY: *Der Herr der Ringe. Die Zwei Türme. Die Erschaffung eines Filmkunstwerks*. (Übersetzt von Hans J. Schütz). Stuttgart: J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger 2003
- SANDERS, RICHARD: *Ein Auge zum Sehen, ein Auge zum Fühlen. Notizen zur Rezeption von Kunst*. Aachen: Fischer 1999
- SCHOLZ, MARTIN: *Technologische Bilder. Aspekte visueller Argumentation*. Weimar: VDG Vlg. 2000
- SCHÖNHAMMER, RAINER: *Taumel-Kino. Zur Psychologie der Bilderwelten aus dem Computer*. In: Bernhard E. Bürdek (Hrsg.): *Der digitale Wahn*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001
- SCHWARZ, HANS-PETER (Hrsg.): *Medien - Kunst - Geschichte*. Medienmuseum. ZKM. Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe. München / New York: Prestele 1997
- SEEL, MARTIN: *Ästhetik des Erscheinens*. München u.a.: Hanser 2000
- Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*. Basel: Stroemfeld / Roter Stern, 1993 (=Ausstellungskatalog, 28. Mai bis 10. Oktober 1993 in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn)
- SHANNON, CLAUDE ELWOOD: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois 1949. (Preface by Warren Weaver)
- SHERMAN, BARRIE / JUDKINS, PHIL: *Virtuelle Realität. Computer kreieren synthetische Welten. Eine Technologie, die unsere Gesellschaft radikal verändern wird*. Bern / München / Wien: Scherz 1993
- SIMMEN, JEANNOT (Hrsg.): *Telematik*. Köln: König 2002
- SIMON, ERIKA / HIRMER, MAX: *Die Griechischen Vasen*. München: Hirmer 1976
- SPIELMANN, YVONNE: *Bausteine zu einer Theorie intermedialer Bildgestaltung*. In: Belting, Hans / Gohr, Siegfried (Hrsg.): *Die Frage nach dem Kunstwerk unter den heutigen Bildern*. Ostfildern: Cantz 1996
- STEINBRENNER, JAKOB: *Kognitivismus in der Ästhetik*. Würzburg: Königshausen & Neumann 1996
- STEPHENSON, NEAL: *Die Diktatur des schönen Scheins. Wie grafische Oberflächen die Computernutzer entmündigen*. München: Goldmann 2002

- STOCKER, GERFRIED / SCHÖPF, CHRISTINE (Hrsg.): *Code. The Language of our Time*. Ostfildern-Ruit: Cantz 2003
- Telematik. Vilém Flusser*. In: KLOOCK, DANIELE / SPAHR, ANGELA: *Medientheorien. Eine Einführung*. München: Fink ²2000
- TENBROCK, GÜNTER: *Wörterbuch der Biologie. Verhaltensbiologie unter besonderer Berücksichtigung der Psychologie des Verhaltens*. O.O. 1978
- TÖTEBERG, MICHAEL (Hrsg.): Rainer Werner Fassbinder: *Filme befreien den Kopf. Essays und Arbeitsnotizen*. Frankfurt am Main: Fischer 1984.
- TURKLE, SHERRY: *Leben im Netz. Identität in Zeiten des Internet*. Reinbek: Rowohlt 1998
- ULFIG, ALEXANDER: *Lexikon der Philosophischen Begriffe*. Eltville am Rhein: Bechtermünz Vlg. 1993
- URCHS, MAX: *Maschine Körper Geist*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann 2002
- VINCI, LEONARDO DA: *Das Buch von der Malerei*. 2. Band, Nr. 615
- VINCI, LEONARDO DA: *Das Buch von der Malerei*. Herausgegeben und übersetzt von Heinrich Ludwig, 3 Bde., Wien 1882 [= Quellschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, herausgegeben von R. Eitelberger v. Edelberg, XVI], Reprint Osnabrück (Otto Zeller) 1970, 2. Band, Nr. 547
- VIRILIO, PAUL: *Ästhetik des Verschwindens*. Berlin: Merve Verlag 1986
- VIRILIO, PAUL: *Die Sehmaschine*. Berlin: Merve 1989
- VOGEL, HARALD: *3ds max 4*. Bonn: Galileo Press 2001
- WEAVER, MIKE: *Diogenes with a camera*. In: Mike Weaver (Hrsg.): Henry Fox Talbot. Selected Texts and Bibliography. Oxford, England: Clio Press 1992
- WEAVER, MIKE (Hrsg.): *Henry Fox Talbot. Selected Texts and Bibliography*. Oxford, England: Clio Press 1992
- WEBER, HERBERT: *Die Software-Krise und ihre Macher*. Berlin u.a. 1992
- WEGNER, GERHARD: *Das „Selbst“ im Cyberspace*. In: Manfred Fassler: Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation. München: Fink, 1999
- WEIBEL, PETER: *Gesänge des Pluriversums*. In: Ars Electronica 1986. Bd. 2. Linz 1986

- WEIBEL, PETER: *Medien und Metis*. In: Manfred Fassler: *Alle möglichen Welten. Virtuelle Realität. Wahrnehmung. Ethik der Kommunikation*. München: Fink, 1999
- WEIBEL, PETER: *Techno-Transformation und terminale Identität*. In: Jeannot Simmen (Hrsg.): *Telematik*. Köln: König 2002
- WEIZSÄCKER, CARL FRIEDRICH VON: *Technik als Menschheitsproblem. Vortrag zur Eröffnung der Ausstellung „Literatur im Industriezeitalter“*. Marbach / Neckar 1987
- WELSCH, WOLFGANG (Hrsg.): *Die Aktualität des Ästhetischen*. München: Fink 1993
- WELSCH, WOLFGANG: *Künstliche Welten? Blick auf elektronische Welten, Normalwelten und künstliche Welten*. In: Eckhard Hammel (Hrsg.): *Synthetische Welten. Kunst, Künstlichkeit und Kommunikationsmedien*. Essen: Die Blaue Eule 1996
- WENZEL, JACOB: *Vorwort*. In: *Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*. Basel: Stroemfeld / Roter Stern 1993
- WETZEL, MICHAEL / WOLF, HERTA (Hrsg.): *Der Entzug der Bilder. Visuelle Realitäten*. München: Fink 1994
- WIENER, NORBERT: *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge/Mass. London 1948. (Erste deutsche Aufl. erschien unter dem Titel: *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und in der Maschine*. Düsseldorf: Econ 1963)
- WIESING, LAMBERT: *Vom Cogito zum Video. Die bewußtseinstheoretische Bedeutung des Sehens nach René Descartes*. In: Breidbach, Olaf / Clausberg, Karl (Hrsg.): *Interface. Video Ergo Sum. Repräsentationen nach innen und außen zwischen Kunst- und Neurowissenschaften*. Hamburg: Hans Bredow-Institut 1999
- WIRSIG, CHRISTIAN: *Das große Lexikon der Computerspiele. Spiele, Firmen, Technik, Macher – von „Archon“ bis „Zork“ und von „Activision“ bis „Zipper Interactive“*. Berlin: Schwarzkopf & Schwarzkopf 2003
- WLOKA, DIETER W.: *Robotersysteme*. 3 Bde. Berlin: Springer 1992
- WOLF, HERTA: *Optische Kammern und visuelle / virtuelle Räume*. In: Wetzel, Michael / Wolf, Herta (Hrsg.): *Der Entzug der Bilder. Visuelle Realitäten*. München: Fink 1994
- WOLF, HERTA: *Vorwort*. In: PHILIPPE DUBOIS: *Der fotografische Akt. Versuch über ein theoretisches Dispositiv*. Amsterdam / Dresden: Verlag der Kunst 1998
- WOOLLEY, BENJAMIN: *Die Wirklichkeit der virtuellen Welten*. Basel u.a.: Birkhäuser 1994 (Originalausgabe 1992)

WOZENCROFT, JON: *Die Grafik-Sprache des Neville Brody 2*. München: Bangert 1994

X für U. Bilder, die lügen. Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). Bonn: Bouvier ³2003 (= Ausstellungskatalog, 2. Oktober 2003 bis 1. Februar 2004 im Deutschen Historischen Museum Berlin).

[*Zauberspiegel des M. C. Escher, Der*]. Berlin: Taco 1986

ZAUNSCHIRM, THOMAS: *Bildwechsel. Anleitung zum Bilden und Begreifen*. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag 1996

12.2 Zeitschriften

ABU-MOSTAFA, YASER S. PSALTIS, DEMETRI: *Optische Neuro-Computer*. Spektrum der Wissenschaft, 5, 1987

[Achtziger] *80er-Jahre Konsole. Wiedersehen macht Freude*. In: *Computerbild-Spiele*. 6/2003

ADAMOWSKY, NATASCHA: *Was ist ein Computerspiel?* In: *Ästhetik & Kommunikation*, 32 (2001/02), Heft 115 (Computerspiele).

[Im Internet:

<http://www.culture.hu-berlin.de/na/publikation/computerspiel.pdf>.]

Apple und der MAC-Markt. In: *Macwelt*. 12/2003

ASCOTT, ROY: *Behaviourist Art and the Cybernetic Vision*. In: *Cybernetica*, Bd. 9, Nr. 4, 1966

BAUMEISTER, WOLFGANG / FRTISCHE, OLAF: *3-D-Einblicke in die Zellmaschine*. In: *Spektrum der Wissenschaft*. 11/2003

BAUMGÄRTEL, TILMANN: *Im Labyrinth der Wirklichkeiten*. In: *Taz*, 30.8.2002

BAUMGÄRTEL, TILMANN: *Im Bilde. Die Videospiel-Kamera Eyetoy macht den Spieler zum Eingabegerät*. In: *Die Zeit*. 52/2003

BECK, ALEXANDER: *Vietcong*. In: *GameStar*. 5/2003

BOLZ, NORBERT: *Wer hat Angst vor dem Cyberspace? Eine kleine Apologie für gebildete Verächter*. In: *Merkur* 534/35, H.9/10, 1993

Breed. Actionspiel für PC. In: *Computerbild-Spiele*. 6/2003

Breed. Aliens aus England. In: *GameStar*. 5/2003

BSALES, JAMIE M. (o.T.). In: *PC Magazine* 17, 14 (Juli 1998)

- BUTSCHER, ROLF: *Bits in der Bluse. Elektronik wird tragbar. Mode mit eingebtem Telefon, Computer oder GPS-System soll in ein paar Jahren die Kleiderschränke erobern.* In: Bild der Wissenschaft. 6/2003
- CARTIER, JACQUELINE: „Mikey au pays de merveille“. In: France Soir. Januar 1979
- Cebit News. Handy-Festplatte.* In: GameStar 5/2004
- CD-Rohline aus Mais.* In: Macwelt 12/2003
- Computer Fachwissen. 4/2003
- Computerbild-Spiele. 9/2003
- Cultures 2.* In: digital production. 4/2001
- DERNBACH, CHRISTOPF: *Für immer und ewig.* In: Macup. 04/2004
- DIEKMANN, NIELS: *Blickpunkt. Die zehn ärgerlichsten Designsünden.* In: PC-Action. 10/2003
- [*Duell der 3D-Engines, Das große*]. *UT 2003 vs. Doom.* In: GameStar. 10/2002
- Eschers interaktive Erben.* In: digital production. 1/2002
- Event-Kalender.* In: digital production. 6/2003
- FARRIS, J. SHAWN / JONES, KEITH S. / ANDERS, BRENT A.: *Factors Affecting the Usefulness of Impenetrable Interface Element Borders.* In: Human Factors. Vol 44, Number 4, Winter 2002
- Film und Spiel.* In: GameStar Extra. 12/2003
- FLESSNER, BERND. *Vom Wunderland zum Cyberspace.* In: Das Archiv. Post- und Telekommunikationsgeschichte, 1/2003
- GameStar. 10/2003
- Generationswechsel. Command & Conquer Generals.* In: GameStar. 10/2002
- Half-Life 2.* In: GameStar. 06/2003
- [*Herr der Ringe, Der*] – *wie Gollum entstand.* In: digital production. 6/2003
- HEIN, PETER ULRICH: *Zurück ins Leben. Symbolische Form und virtuelle Realität.* In: Essener Unikate 17/2002
- JÄCKLEIN, VOLKER: *Robin Hood: Die Cinematics.* In: digital production. 2/2003
- KERFOOT, J. B.: *Black Art. A Lecture in Necromancy and the Photo-Secession.* In: Camera Work, Nr. 8, 1904

- KLINGE, HEIKO: *Branche in der Krise. Kampf ums Überleben*. In: GameStar. 1/2003
Kölner Stadt-Anzeiger. Nr. 282, 4.12.2003
- Marktübersicht 3D-Software*. In: digital production. 2/2003.
- MEIER, CHRISTOPH / SEUFERT, SABINE (O.T.). In: Computer Fachwissen. 4/2003
- MERSCHMANN, HELMUT: *Finale Fantasien. Zwischen Film und PC-Spiel*. In: Stuttgarter Zeitung Nr. 202, 1.9.2004
- [*Monster AG, Die*]. In: digital production 1/2002
- PC-Action**. 12/2003
- Processor Watch: Apple hat den Sieger*. In: Macup. 04/2004
- RODRIGUEZ, ROBERT: *Expedition in die dritte Mission*. In: Cinema. 02/2004
- ROSENBERGER, VEIT: *Herr der Ringe: Massenszenen in der Praxis*. In: digital production. 03/2004
- [*Rückkehr des Königs, Die*]. In: GameStar. 12/2003
- SCHERER, JULE: *Game-Design in der Praxis*. In: digital production. 2/2003
- SCHMITZ, PETRA: *5 Jahre spielen mit GameStar. 2000: 3D-Revolution. 2000: 3D-Revolution*. In: GameStar. 10/2002
- Service*. In: Computerbild-Spiele. 9/2003
- So testet Computerbild-Spiele*. In: Computerbild-Spiele. 9/2003
- Sound-Revolution*. In: GameStar. 10/2003
- [*Spielemarkt im Schatten der Kopierschutzproblematik, Der*]. In: digital production. 6/2003
- STANGL, FLORIAN: *Half-Life 2. Die Zukunft der 3D-Action*. In: GameStar. 6/2003
- STANGL, FLORIAN: *Splinter Cell*. In: GameStar. 10/2002
- STEIGER, DIRK: *Apples Trojanische Pferde*. Macwelt. 12/2003
- STEINLECHNER, PETER: *CG-News. Kolumne. Leipzig gespielt*. In: GameStar. 10/2003
- STIX, GARY: *Zeit ohne Grenzen*. In: Spektrum der Wissenschaft. Spezial. Phänomen Zeit. 1/2003

- Test. Redaktionsspiegel.* In: PC-Action. 10/2003
 [*Tests, Die*]. In: GameStar. 10/2003
 TSCHACHER, WOLFGANG / SCHEIER, CHRISTIAN: *Der interaktionelle Ansatz in der Kognitionswissenschaft: Eine Positionsarbeit zu Konzepten, Methoden und Implikationen für die Psychologie.* In: Zeitschrift für Psychologie. 211. Jg., H.1, 2003
 TURING, ALAN: *Computing machinery and intelligence.* In: Mind 59 (1950)
- VETTINGER, PETER / BINNIG, GERD: *Unterwegs zum Nanolaufwerk.* In: Spektrum der Wissenschaft. Mai 2003
- WAGNER, ROLAND. *Games – „made with Virtools“.* In: digitale production. 4/2001
 WALTER, JÖRG: *Real oder Traum: Horizontal Skip.* In: digital production. 1/2002
Was kommt wann? Voraussichtliche Erscheinungstermine neuer Spiele. In: Computerbild-Spiele. 9/2003
Windows XP Longhorn kommt erst 2006. In: GameStar. 12/2003
- ZAUNSCHIRM, THOMAS: *Das anthropische Dilemma. Neue Medien und die Zukunft der Kunstwissenschaft.* In: Essener Unikate, Heft 17, 2002

12.3 Internet-Quellen

- ADAMS, ERNEST W.: *Mi filosofía del diseño. Los juegos de ordenador se diseñan para hacer realidad los sueños.* <http://www.fanerem.com/textos/games.htm>.
- BROCK, BAZON / BREIDBACH, OLAF. *Neuronale Ästhetik (II).*
<http://www.brock.uni-wuppertal.de/Projekte/NeuroAe2.html>
- FEINSTEIN, KEITH / KENT, STEVEN: *Towards a Definiton of Videogames.*
<http://www.videotopia.com/errata1.htm>
 [*Future of PC Gaming, The*]. An interview with Peter Molyneux. By Dave Kosak and John Keefer. 31.10.2002.
<http://archive.gamespy.com/futureofgaming/molyneux/>
- [*garden of Mutabor, The secret*]. <http://www.yenz.com/menue/garden/intro.html>

- GRAETZ, J. M.: *The origin of Spacewar*.
<http://www.wheels.org/spacewar/creative/SpacewarOrigin.html>
- GSCHWENDER, ANDREA: *Interaktion zwischen Mensch und Maschine als erzählerische und visuelle Figur im Spielfilm*. http://www.gendernet.udk-berlin.de/down/gzine3_gschwen.pdf
- GUERRERO, ALEX: *El futuro que nos espera*. 29/01/2002.
http://www4.terra.es/juegos/comentario/comentario_juegos/0,2155,2443,00.html
- GUNZENHÄUSER, RANDI: *Darf ich mitspielen? Literaturwissenschaften und Computerspiele*. <http://computerphilologie.uni-muenchen.de/jg00/gunzenh/gunzenh.html>
- GUNZENHÄUSER / HENNINGER / SIEBER u.a.: *Von Technik zu Kultur und zurück. Berührungspunkte zweier Forschungsprojekte im Kontext der Chemnitzer Forschergruppe*. http://www.tu-chemnitz.de/phil/NeueMedien/SWE/Download/CIB_2001_1.pdf
- Home Computers. Klassische Modelle der 70er und 80er Jahre*. <http://www.uni-konstanz.de/FuF/Philo/LitWiss/MedienWiss/MAC/Homecomp.rtf>
- International Society for the Systems Sciences. Norbert Wiener (1894-1964)*.
<http://www.iss.org/lumwiener.htm>
- KRACHT, DIETRICH: *Computergenerationen. Auszüge aus dem Begriffslexikon. 2003*. <http://home.t-online.de/home/dietrich.kracht/compgen.htm>
- KREMPL, STEFAN: *Werden Maschinen schon in hundert Jahren den Menschen ersetzen?* 03.04.2000.
<http://www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6708/1.html>
- LEITENBERGER, BERND: *Die Entwicklung der grafischen Benutzeroberfläche*.
<http://www.bernd-leitenberger.de/gui.html>
- Leitenberger, Bernd: *Die Geschichte von PC-DOS*. <http://www.bernd-leitenberger.de/qdos.html>
- Mundos en el ordenador*. <http://atalaya.blogalia.com/historias/5228>
- ORTHMANN, PHILIPP-CARL: *1975 bis 2004 – Die Geschichte von Microsoft*.
<http://www.orthy.de/modules.php?name=News&file=article&sid=244>
- PIEPER, SVEN: *Handgemalte Laterna magica-Bilder aus der Zeit um 1800*.
<http://www.schlossmuseum.de/objekt/objekt25.html>

- RICHARD, BIRGIT: *Auszug aus dem Zwischenbericht des Projekts 2000.*
<http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaed/indexweb/mv/zwb/zw2.html>
- RICHARD, BIRGIT / ZAREMBA, JUTTA: *Tough Raider Posthumanes Idol und Bodysampling: Lara Croft.* <http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaed/indexweb/mv/te/laraneu.htm>
- RICHARD, BIRGIT: *Zur Geschichte und Entwicklung von Computerspielen. Arcade Spiele und Videokonsolen. Die fünfziger und sechziger Jahre.*
<http://www.birgitrichard.de/projekt/gesenco.html>
- STEPHAN, PETER FRIEDRICH: *Designer im Cyberspace. Ratlos – Perspektiven designspezifischer Forschung.*
http://mgnt.khm.de:8080/gems/hypermedia/decyber_de.pdf.
- WEIBEL, PETER: *Zur Geschichte und Ästhetik der digitalen Kunst.* Im Internet:
http://www.aec.at/de/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=9369. Vgl. *Ars Electronica 1984* (= Ausstellungskatalog)
- WILDERMANN, GREGOR (03.07.2002): *Londoner Zeitreise. Die Ausstellung „Game On“ – 40 Jahre Computerspiele.*
<http://www.heise.de/tp/deutsch/special/game/12826/1.html>.
- WILGUS, JACK & BEVERLY: *The Magic Mirror of Life: an appreciation of the camera obscura.* <http://brightbytes.com/cosite/what.html>
- Woodrow, Ross & The University of Newcastle.

12.4 Sonstige Internet-Quellen und Medien

- <http://developer.apple.com/documentation/mac/HIGuidelines/HIGuidelines-2.html>
- <http://dosbox.sourceforge.net>
- http://idw-online.de/public/zeige_pm.html?pmid=78799.
- <http://imk.fraunhofer.de/mars>
- <http://kefk.net/Fotografie/Geschichte/Chronologie/1700/index.asp>
- <http://mitglied.lycos.de/lexikon/>
- <http://netzspannung.org/research>
- <http://search.hls.w.org/sei/project/index.php?mode=stats&language=de>
- <http://www.3dfestival.com>

<http://www.3dgamers.com/screenshots>
<http://www.apple.com/de/quicktime/qtvr/>
<http://www.apple-history.com/frames/?&page=gallery&model=gallery>
<http://www.brock.uni-wuppertal.de/Projekte/NeuroAe3.html>
<http://www.cinemusic.net/reviews/2000/outcast.html>
<http://www.cyc.com>
http://www.fraunhofer.de/german/profile/institute/imk/imk_f_contact_01.html
<http://www.gamescreenshots.com/search.asp>
<http://www.gc-germany.de>
<http://www.gdconf.com>
<http://www.gmd.de/de/tour/html/virtuell.html>
<http://www.ilm.com>
<http://www.jules-verne-club.de/JulesVerne/biographie.html>
<http://www.messe.de>
<http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/kybernetik/unix/geschichte/geschichte.html>
<http://www.roboterwerk.de>
<http://www.rosettaproject.org/live>
<http://www.siggraph.org>
<http://www.stanislaw-lem.de/start/start.html>
<http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Ego-Shooter.html>
<http://www.usk.de>
<http://www.vr2004.org>

12.5 Sonstige Medien

Apple Computer Inc., Macintosh Human Interface Guidelines, Reading, Amss. u.a. 1987, sowie Apple Computer Inc., Electronic Guide to Macintosh Human Interface Design, CD-ROM, Addison-Wesley Publishing Company 1994

Begleitheft (Titelseite): Origin Systems, Wing Commander Prophecy, 1997; Referenzkarte

Computerspiele CD-ROMs⁶⁷⁵: Airfix Dogfighter (2000), Aliens versus Predator I (1999), Aliens versus Predator II (2001), Battlefield 1942 (2002), Call of Duty (2003), Combat Flight Simulator (1998), Crimson Skies (2000), Deep Space Nine: The Fallen (2000), Duke Nukem 3D (1996), Freespace (2003), Half-Life 1 (Sierra 1999), Have a nice day 1 (1997), Have a nice day 2 (1998), Hexen II (1997), Lighthouse (1996), Mafia (2002), Max Payne 1 (2001), Medal of Honor: Allied Assault (2001), Microsoft Freelancer (2003), Blade Runner (1997), Myst: Exile (2001), Myst: Riven. The sequel to Myst (1997), Need For Speed III (1998), Need For Speed III (1998), Need For Speed Porsche (2000), Quake 2 (1997), Rallye Championship 2002 (2002), Robocop (2003), Serious Sam: Second Encounter (2003), Star Wars: Jedi Knight, Outcast (2002), SWAT 3 (1999), Tomb Raider 1 (1996), Tomb Raider II (1997), Turok 1 (1997), Undying (2001), Vietcong (2003), Willrock (2003), Wing Commander: Prophecy (1997), World Racing (2003), Pod (1997), Zork Nemesis (1996), Zork: Der Großinquisitor (1997)

Cutters Ausrüstung. In: Begleitheft zu Outcast: Infogrames 1999

Cybernetic Serendipity (=Ausstellung). London 1968. Ausgerichtet von Jasia Reichardt, angeregt durch Max Bense

Echelon 2001. Buka Entertainment Enterprises. Begleitheft

GABRIEL, PETER: *Eve*. Multimedia CD-ROM

Games Odyssey. Dokumentarreihe von Carsten Walter. 3 Sat (im Auftrag des ZDF, 2002), ausgestrahlt am 02.02.2003 (21:00-21:30), 03.02.2003 (21:00-22:00). Teil 1: Ins Universum der digitalen Spiele. Teil 2: Künstliche Abenteuer. Teil 3: Kunstwerk Computerspiel. Teil 4: Simulierte Welten. In den Interviews kommen in Games Odyssey zu Wort: Lucien King (Kurator „Game On“, London), Carsten Walter (Autor, Regisseur), Henry Jenkins (MIT), Claus Pias (Medienhistoriker), Konrad Lischka (Journalist), Tobias O. Meißner (Schriftsteller), Bazon Brock (Ästhetik), Siegfried Zielinski (Kunst- und Medienhochschule Köln), Mathias Mertens (Medienwissenschaftler), Peter Molyneux (Spieledesigner), Sven Stillich (Computer-Ressort „Stern“), Tobias Jachmann (Spielmaschinen-Sammler), Ernest W.

⁶⁷⁵ Mir zur Verfügung stehende CD-ROMs, die insbesondere mit Screenshots als Bildbeispiele für die bildästhetischen Untersuchungen herangezogen wurden oder in anderen Zusammenhängen in der Arbeit erwähnt werden; viele weitere Beispiele stammen aus anderen Quellen wie dem Internet oder einigen CD-ROMs als Beilage zu Spielezeitschriften. Vgl. auch die vollständige Auflistung aller Bildquellen in der „Game Liste“, die dieser Arbeit zu Grunde liegen.

Adams (Game Consultant), Stefan Freundorfer (Chef-Redakteur „Maniac“),
Miltos Manetas (Künstler), Tobias Bernstrup (Künstler)
[*Geheime Welt der Mikroprozessoren, Die*]. Ein Film von Jörg Dittmar, 3 sat,
15.1.2003. (<http://www.3sat.de/hitec>; Stichwort: Die geheime Welt der Mikroprozessoren)

Handbuch: Star Wars Episode I Racer. LucasArts Entertainment Company LLC
1999, deutsche Ausgabe.

Historion: Babylons Fluch. Heureka-Klett Softwareverlag. CD-ROM

Minority Report (USA 2002)

Musik-CD zum Spiel Outcast: Infogrames 1999. Music Composed and Arranged by LENNIE MOORE, Conducted by WILLIAM T. STROMBERG, Performed by THE MOSCOW SYMPHONY ORCHESTRA (1999). Vgl: <http://www.cinemusic.net/reviews/2000/outcast.html>

[„Nano“, eine Fernesehsendung des Senders 3sat,] berichtet am 3.12.2003 über die erfindungsreichen Ideen des Chirurgen Bernhard Glasbrummel

Physikus: Die Rückkehr. Heureka-Klett Softwareverlag. CD-ROM

[*Rom, Das alte*]. Systema 2002. CD-ROM

Total Recall (USA 1990)

Toy Story I (1995)

Danksagung

Herr Prof. Dr. Norbert Bolz, dessen Forschungsarbeit ich sehr schätze, hat mich zu der Aufnahme dieser Arbeit ermuntert. Besonders danke ich Herrn Prof. Dr. Thomas Zaunschirm für die Betreuung meiner Arbeit und dessen Bereitschaft, ein Thema anzunehmen, welches mehr die medientechnologischen als die kunsthistorischen Aspekte untersucht. Herrn Prof. Dr. Peter Ulrich Hein danke ich für wichtige Impulse besonders zu angrenzenden Forschungsfeldern. Frau Prof. Dr. Herta Wolf hat mich dazu angeregt, einen historischen Blick auf die Mediengeschichte zu werfen; daraus haben sich wichtige Überlegungen ergeben. Herrn Prof. Klaus Endrikat (FH-Aachen) danke ich für seine Zeichen- und Wahrnehmungslehre im Hinblick auf die Generierung artifizierender Bildwelten und mir daraus erwachsende medientheoretische Reflexionen. Besonders danke ich Karl-Heinz Korn für seine konstruktive Kritik und die vielen wertvollen Anmerkungen zu Inhalt, Form und Manuskript. Dem außerordentlichen Einsatz von Gisela Knopp mit ihrer ausdauernden Geduld und Sorgfalt im mehrfachen Lektorieren meiner Arbeit verdanke ich die vorliegende Druckversion. Edeltraud Kretschmann hat über die ganze Zeitspanne der wissenschaftlichen Arbeit meine Äußerungen mitverfolgt und sich wie auch Wilfried Korn am Lektorieren beteiligt. Tobias Franke hat mir über viele Jahre nicht nur wesentliche Anregungen zum Computerspielmarkt und zur Hardware vermittelt, sondern ist schließlich überhaupt derjenige, der mir die Faszination der Computerspiele nahe gebracht hat. Schließlich danke ich meinen Eltern für ihre ausdauernden Unterstützungen, vor allem meinem Vater, der mit seiner eigenen Forschung in der Heimatgeschichte mir ein Vorbild für die vorliegende Arbeit war.



Andreas Korn, geboren 1962, arbeitete als diplomierter Grafik-Designer in Werbeagenturen, im Messe- und Ausstellungsbau, im E-Business und in der Erwachsenenbildung, bevor sich medienwissenschaftliche Studien an der Universität Duisburg-Essen (Standort Essen) zur Geschichte werkzeuggestützter Bilder anschlossen. Im Zentrum seiner Forschung stehen die Bildästhetik computergenerierter Welten und mediale Narrationskonzepte.

info@andreas-korn.de

<http://www.andreas-korn.de>