

Landschaft 1.0



Erörterung der theoretischen Eignung von Landschaft, in der digital generierten Virtuellen Realität dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden

Landschaft 1.0

Erörterung der theoretischen Eignung von Landschaft, in der digital generierten
Virtuellen Realität dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden

Von der Fakultät für Architektur der Rheinisch-Westfälischen Technischen
Hochschule Aachen zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation,
vorgelegt von Dipl.-Ing. Jörg Rekkittke aus Minden/Westfalen.

Berichter: Universitätsprofessor Dr. rer. hort. C. L. Krause
Universitätsprofessor Dr.-Ing. H. Lauenstein

Tag der mündlichen Prüfung: 04.12.2001

Diese Dissertation ist auf den Internetseiten der Hochschulbibliothek online verfügbar.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	S. 1-2
Einleitung	S. 3-7

Kapitel I

0. Vorüberlegungen	S. 8-9
1. Landschaft als Ergebnis der synthetischen Sehweise von Natur	S. 9-11
2. Der Landschaftsbegriff in der definitorischen Abgrenzung	S. 11-13
3. Das ergänzte Funktionsprinzip des landschaftsästhetischen Prozesses im Digitalen Zeitalter	S. 14-21
4. Das Landschaftsbild als Hauptprodukt des landschaftsästhetischen Prozesses	S. 22-25
5. Landschaftswahrnehmung in ihrer zeitlichen Veränderlichkeit	S. 25-31
6. Die Aktualität des arkadischen und utopischen Motivs in der <i>virtuellen Landschaft</i>	S. 32-34

Kapitel II

0. Sprache als Indikator der geistigen Integration der Phänomene des Digitalen Zeitalters in die Gesellschaft	S. 35-37
1. Der Begriff der <i>Virtuellen Realität</i> in der definitorischen Abgrenzung	S. 37-42
2. Positionen zum Realitätsverständnis im Zusammenhang mit <i>Virtueller Realität</i>	S. 43-50
3. Unterschiede und Gemeinsamkeiten realer und virtueller Räume	S. 51-55
4. <i>Ideelle Schnittstellen</i> der digital generierten <i>alternativen Welten</i> mit den Phänomenen der <i>natürlichen Welt</i>	S. 56-60
5. Tendenzen der Mensch-Maschine-Fusionen als Indikatoren zukünftiger Kopplungen der <i>natürlichen Welt</i> und <i>alternativer Welten</i>	S. 61-65
6. Die Diskrepanz von Zuversicht und Skepsis gegenüber den Ausprägungen <i>Virtueller Realität</i>	S. 66-78

Kapitel III

- | | | |
|----|--|------------|
| 0. | Allgemeine Hinweise auf das Wirkungspotential elektronischer Medien | S. 79-82 |
| 1. | Zahlen und Fakten zur Verbreitungsintensität elektronischer Medien und Möglichkeiten landschaftsbezogener Ausnutzung | S. 83-89 |
| 2. | Fusionstendenzen <i>Neuer Medien</i> und deren mögliche Effekte | S. 90-94 |
| 3. | <i>Landschaft</i> im Spiegel der visuellen Medien und daraus entstehende Potentiale für die Interessen des Landschafts- und Naturschutzes und der Umweltvorsorge | S. 95-102 |
| 4. | Triviale Pfade in das Reich der alternativen Welten | S. 103-110 |
| 5. | Das Szenario vollkommener <i>Virtueller Realität</i> | S. 111-116 |
| 6. | Konsequenzen steigender Rechenleistung von Computerhardware | S. 117-122 |
| 7. | Fazit | S. 123-125 |

Kapitel IV

- | | | |
|-------|---|------------|
| 0. | Zur Praxisrelevanz der angestellten theoretischen Überlegungen | S. 126 |
| 1. | Möglichkeiten der sinnvollen Kombination von <i>VR</i> und <i>RL</i> | S. 126-127 |
| 1.1 | Analyse planungsrelevanter Parameter von Natur und Landschaft | S. 127-128 |
| 1.2 | Entwicklung und Visualisierung eines planerischen <i>Leitbildes</i> | S. 128-129 |
| 1.3 | Erstellung und Abwägung von Ideen, Varianten und Szenarien | S. 129-130 |
| 1.4 | Anfertigung <i>interaktiver</i> Pläne mit direkter Fortschreibungsmöglichkeit | S. 130-132 |
| 1.5 | Präsentation von Planungen unter besonderer Berücksichtigung der Anschaulichkeit für Betroffene und Interessierte | S. 132-133 |
| 1.6 | Didaktische Vermittlung von Umweltinformationen und ökologischen Zusammenhängen | S. 134-135 |
| 2. | Beispiele sinnvoller Substitutionsmöglichkeiten des <i>Realen</i> durch <i>VR</i> -Szenarien | S. 136-139 |
| 3. | Ausblick | S. 139-140 |
| <hr/> | | |
| | Literaturverzeichnis | S. 141-150 |
| | Abbildungsverzeichnis | S. 151-163 |

“Die Reproduktionstechnik, so ließe sich allgemein formulieren, löst das Reproduzierte aus dem Bereich der Tradition ab. Indem sie die Reproduktion vervielfältigt, setzt sie an die Stelle seines einmaligen Vorkommens sein massenweises. Und indem sie der Reproduktion erlaubt, dem Aufnehmenden in seiner jeweiligen Situation entgegenzukommen, aktualisiert sie das Reproduzierte.“

(Walter Benjamin, erstmals veröffentlicht in französischer Übersetzung 1936)

Vorwort

Zu Unrecht wird Landschaftsplanern und Landschaftsarchitekten gerne vorgeworfen, einen Berufsstand entwickelt zu haben, der auf der Romantisierung der Vergangenheit basiere. Ist von *Landschaft* die Rede, stellt sich bei vielen das vorurteilhafte Bild einer pastoralen Szenerie ein, die von der technischen Beherrschung durch den Menschen weitgehend verschont blieb — *Landschaft* als Synonym für vermeintlich unberührte *Natur*, *Natürlichkeit* und *Erdverbundenheit*. Verkannt wird dabei, daß sich der Mensch *Landschaft* in großem Maßstab untergeordnet hat und das äußere Erscheinungsbild dessen, was wir als *Landschaft* bezeichnen, in großen Teilen aus einer künstlichen Überformung durch den Menschen resultiert. Landschaftsplanung hat sich stets mit diesen überformten, *aktuellen* Landschaften auseinandergesetzt. Aus historischer Perspektive betrachtet, fällt zudem auf, daß sich die großen Persönlichkeiten der Gartenkunst und Landschaftsgestaltung mehrheitlich durch Eigenschaften wie Fortschrittlichkeit, Freigeistigkeit, Experimentierfreudigkeit und Mut zu Neuem charakterisieren lassen.

Im Gegensatz zum „*Retro-Image*“ heutiger Landschaftsplanung sind die Schöpfungen des so genannten *Digitalen Zeitalters*, in dem Computertechnologie mit großer Signifikanz Einzug in nahezu alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens hält, mit einem auffallend positiven Image behaftet. Gerne werden in diesem Zusammenhang Vokabeln wie *innovativ*, *zukunftsorientiert* oder gar *revolutionär* strapaziert, dies geschieht allerdings oft genug ohne eine kritische Hinterfragung des jeweils angesprochenen Sachverhaltes. Durch die in die Informationstechnologien gesetzten Hoffnungen, ist eine Art *neuer Futurismus* entstanden, für dessen Tendenzen sich der Verfasser dieser Dissertation gezielt interessiert.

Es ergibt sich die grundsätzliche Frage, welcher Art der Beeinflussung die Thematik *Landschaft* durch die numerisch generierte Schöpferkraft des Digitalen Zeitalters ausgesetzt sein wird. Läßt sich eine Verbindung zwischen den Landschaften der Realität und den Möglichkeiten digital generierter *Virtueller Realität* ausmachen? Welche neuen Blickwinkel bezüglich *Landschaft* könnten sich im Digitalen Zeitalter ergeben?

Die vorliegende Dissertation beansprucht, aus der Sicht eines Landschaftsplaners und Landschaftsarchitekten, einen theoretischen Beitrag zum Thema des Paralleluniversums der so genannten *Virtuellen Realität*, mit ihren weitgehend noch *unrealisierten* Möglichkeiten, zu bilden. Der ursprünglich dem Science-Fiction-Genre entstammende Begriff des *Cyberspace* ist heute in aller Munde, obwohl dieser unfassbare Raum — gleich einer gigantischen Baustelle — noch „*under construction*“ ist. Die Faszination des *Cyberspace* resultiert aus der Tatsache, daß er eine Art *Frontier* der Gegenwart darstellt — die jeweils *vorderste* Grenze. Die Verschiebung dieser Grenze in unbekannte Dimensionen verläuft mit einer atemberaubenden Geschwindigkeit.

Tritt man dem sich jeglichen Konventionen und jeglicher Materialität entziehenden *Gebilde* des *Cyberspace* gegenüber, um theoretische Schlußfolgerungen zu einem, mit diesem Phänomen gekoppelten Teilaspekt zu erarbeiten, gerät man in den Konflikt, eine definitorische Voraussetzung für *Wissenschaftlichkeit*, nämlich die Untersuchung eines *erkennbaren* Gegenstandes vorzunehmen, der so genau umrissen sein sollte, daß er auch für Dritte erkennbar ist, nur mit Mühe erfüllen zu können. Tröstlich erscheint, daß beim vorliegenden Thema zwei andere Bedingungen für wissenschaftliches Arbeiten offensichtlich leichter erfüllt werden können, nämlich Dinge über den Untersuchungsgegenstand zu sagen, die noch nicht gesagt worden sind, beziehungsweise Dinge, die schon gesagt worden sind, aus einem anderen Blickwinkel zu sehen und eine Untersuchung vorzunehmen, die für andere von Nutzen sein kann. Die vorliegende Dissertation sollte als ein Forschungsbeitrag betrachtet werden, bei dem es nicht um die Stiftung von Ordnung in einer chaotischen Gesellschaft, sondern um das Hinzufügen unsicherer Zutaten geht.

Unser Dank geht an Prof. Dr. Krause und an Prof. Dr. Lauenstein, die durch ihre kritische und konstruktive Hinterfragung der behandelten Thematik dazu beitrugen, daß die Zielrichtung dieser Dissertation an einer gewissen Anwendungsbezogenheit nicht vorbeiführt.

Der Verfasser hofft, einige Ansatzpunkte für weitere theoretische und praxisorientierte Forschungsarbeiten liefern zu können und ist zuversichtlich, daß *Landschaft* auch im Digitalen Zeitalter ein faszinierendes Objekt wissenschaftlicher Auseinandersetzung bleiben wird.

Einleitung

Landschaft ist etwas, das *im Kopf* des Betrachters eines *Naturausschnitts* entsteht, ein als *Möglichkeit* vorhandener Eindruck, ein *virtuelles* Bild. Sprechen wir von *Landschaft*, so ist immer die Rede von einem *geistigen Konstrukt*, das durch komplexe Assoziationen im menschlichen Gehirn Konturen annimmt. Hochtechnologie hält in beeindruckendem Tempo Einzug *in die Köpfe* sowie alle Lebensbereiche der Menschheit und verstrickt sie in das bereits heute nicht mehr zu entwirrende Knäuel aus *echter* — oder *realer?* — Realität und technisch generierter *Virtueller Realität*, abgekürzt *VR*. Simulationen, virtuelle Modelle, Animationen und ähnliches finden im täglichen Leben eine breite Akzeptanz und sind bereits fester Bestandteil der heutigen Vorstellungs- und Lebenswelt.

Der ehemalige Bundespräsident Roman HERZOG sagte zur Eröffnung der Computermesse *CeBIT 1999* in Hannover folgendes: „Der geübte Umgang mit den neuen Medien wird zu einer elementaren Kulturtechnik wie Lesen, Schreiben und Rechnen. Das ist eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Lebensgestaltung.“¹ Und Bill GATES, Gründer und Chef der Firma *Microsoft*, stellt in Hinsicht auf den Internetboom fest: „Aus der Woge der Popularität ist eine Flutwelle geworden. Wer nicht bereit ist, auf ihr zu schwimmen zu lernen, wird in ihr ertrinken.“²

Mit dieser Dissertation möchte der Verfasser seine Hauptthese untermauern, daß sich *das*, was wir *Landschaft* nennen, in besonderem Maße für die *Darstellung*, die *Vermittlung* beziehungsweise das *Erleben* im Bereich der digital generierten *Virtuellen Realität* eignet, da *Landschaft* stets nur im Kopf des Betrachters — in Form eines virtuellen Konstrukts — existiert. Darauf aufbauend wird als These vertreten, daß *Landschaft* auch ohne einen direkten Naturbezug, in einer künstlich geschaffenen, durch Computertechnologie und geeignete Schnittstellen sichtbar und erfahrbar gemachten *Umwelt* — in der Computerterminologie *Environment* genannt — *wahrgenommen* werden kann.

In der Landschaftstheorie wird davon ausgegangen, daß sich äußere Einflüsse wie Erziehung, Bildung, Erfahrung et cetera in entscheidendem Maße auf das landschaftliche Verständnis und die landschaftliche *Sehweise* auswirken. Daher wird vom Verfasser als weitere These vertreten, daß die Ausprägungen der heutigen, vor allem durch visuelle Medien geprägten Zeit, in signifikanter Weise zu einem veränderten, beziehungsweise erweiterten Landschaftsverständnis führen werden.

¹ HERZOG, Roman / zit.n. ZIMMERMANN, Bernd: Bernd Zimmermann's Internet + WWW-Kurs. Vorwort. Internetseite: <http://www.www-kurs.de/vorwort.htm>.

² GATES, Bill / zit.n. ZIMMERMANN, Bernd: ebd.

Der Begriff der *Landschaft* wird durch neue technische Errungenschaften und veränderte Wahrnehmungsmuster beeinflusst werden, obwohl ihn vordergründig sein Bezug zum Naturbegriff als verhältnismäßig resistent gegen eine Technisierung und Digitalisierung erscheinen läßt.

Diese Dissertation müßte im Grunde den — wie Umberto Eco es auszudrückt¹ — *geheimen Titel* „Landschaft im Zeitalter ihrer technischen Produzierbarkeit“ tragen, doch haben sich bereits zu viele aus den verschiedensten Motiven an den Titel des berühmten, 1936 erstmals in französischer Sprache veröffentlichten Aufsatzes „*Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*“ von Walter BENJAMIN angelehnt.²

Durch die vorliegende Dissertation soll ein theoretischer Beitrag geleistet werden, der den *Weg der Landschaft* in die digitale Dimension erörtert. Gleichzeitig ist beabsichtigt, in theoretischer Form ein neues Aufgaben- und Betätigungsfeld der fachlich geschulten Landschaftsplaner und Landschaftsarchitekten zu erschließen — *die Gestaltung beziehungsweise Generierung virtueller Landschaft*. Die Motivation des Verfassers speist sich aus der Hoffnung, daß unsere Profession dieses Aufgabenfeld nicht den Kreativabteilungen der Werbeindustrie oder Hollywood's überläßt, sondern sich selbst das Potential des virtuellen Raums in systematischer Weise erschließt.

In zeitlicher Hinsicht kann eine *Theorie digitaler Landschaft* dem technischen Fortschritt nur nachgeordnet sein, denn die *Halbwertszeiten* aktueller Produkte der digitalen Welt sind verschwindend gering. Hier gilt das Motto: *Nichts wird morgen älter sein, als die Software von heute*. McLUHAN charakterisierte als grundlegendes Erlebnis in dieser Hinsicht das Lesen einer gestrigen Tageszeitung, „[...] nichts könnte nämlich in krasserer Weise veraltet sein.“³

Zum *Hinterherhinken* der Theorie hinter der Realität schreibt ENZENSBERGER: „Es hat lange gedauert, bis die Menschheit anfang, sich über die Medien, die ihr gegeben waren, den Kopf zu zerbrechen. Erst die Sprache — dann die Grammatik, die Rhetorik, die Linguistik, die Sprachphilosophie; erst die Schrift — dann die Reflexion auf die Schriftlichkeit; erst die Münze — dann die Numismatik. Die Theorie hinkt hinter ihren Gegenständen her. Dabei ist es ein paar Jahrtausende lang geblieben.“⁴ So wurde auch über die *neueren Medien* erst verspätet nachge-

¹ vgl. ECO, Umberto: *Wie man eine wissenschaftliche Abschlußarbeit schreibt*. 6. durchges. Aufl. d. deutsch. Ausg. Heidelberg: C. F. Müller 1993 (= Uni-Taschenbücher UTB 1512) [Ins Deutsche übersetzt von Walter Schick]. S. 141-142.

² BENJAMIN, Walter: *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977].

³ McLUHAN, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 300.

⁴ ENZENSBERGER, Hans Magnus von: *Das digitale Evangelium*. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 2, S. 92.

dacht, die sich *gleichsam naturwüchsig* hinter dem Rücken der Gesellschaft entfaltet haben.¹ „Und als Marshall McLuhan endlich ab 1962 mit seiner Theorie des Fernsehens die Szene aufmischte, stand der Kasten bereits in jedem zweiten Wohnzimmer.“²

Dem Verfasser ist nicht bekannt, daß bereits theoretische Untersuchungen im beschriebenen Sinne, speziell auf *Landschaft* bezogen, vorgenommen wurden, während zur Theorie der *Landschaftswahrnehmung*, des *Landschaftsbildes* und verwandten Belangen aus einem reichen Fundus geschöpft werden kann. Auch zur Thematik *digitaler Landschaftsvisualisierung* sind bereits zahlreiche Forschungen vorgenommen worden.³ In der beruflichen Praxis ist der Schritt in den digitalen Raum auf dem landschaftlichen Sektor bereits in vielfältiger Weise vollzogen worden, so gehört der Einsatz digitaler Computermodelle in Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur inzwischen zum Alltag.⁴

Das erste Kapitel der Dissertation widmet sich der Betrachtung des Landschafts- und Landschaftsbildbegriffs, um sich der Thematik und Problematik der vorliegenden Untersuchung zu nähern. Dabei wird dem Feld der Landschaftsästhetik besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Gezielt werden Ansatzpunkte aufgezeigt, die auf Veränderungspotentiale landschaftlichen Verständnisses und landschaftlicher Wahrnehmung im Digitalen Zeitalter hinweisen. Am Ende des ersten Kapitels wird auf die Aktualität des arkadischen und utopischen Motivs in der *virtuellen Landschaft* eingegangen.

Das zweite Kapitel konzentriert sich auf das Vokabular und die Zusammenhänge der Thematik *Virtuelle Realität*. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einer theoretischen und philosophischen Auseinandersetzung mit den *Möglichkeiten* und *Chancen* dieser *alternativen Welten*, ohne jedoch darauf zu verzichten, auch kritische Stimmen in diesem Zusammenhang zu zitieren. Besondere Aufmerksamkeit wird der Erörterung des *Realitätsbegriffs* gewidmet. Die speziellen Eigenschaften und Bedingungen des digitalen Raums werden aufgezeigt und Versprechungen und Gefahren bezüglich der Möglichkeiten in diesem Raum beleuchtet.

Im dritten Kapitel wird anhand von speziellen Blickwinkeln betrachtet, welcher Bezug von *Landschaft* zu den *Neuen Medien*⁵ bereits auszumachen ist. Es werden die Zusammenhänge zwischen der Landschaftswahrnehmung und den konventionellen sowie den *Neuen Medien* erörtert und die Wege aufgezeigt, auf denen sich breite Bevölkerungsschichten an die *Landschaften der alternativen Welten* gewöhnen.

¹ vgl. ENZENSBERGER, von, Hans Magnus: Das digitale Evangelium. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 2, S. 92.

² ebd.

³ vgl. **Konferenz-Kurzzusammenfassung:** *Our Visual Landscape*, a conference on visual resource management. August, 23-27, 1999. Centro Stefano Franscini, Ascona, Monte Verità, Switzerland. Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich, Institute of National, Regional and Local Planning. Und: vgl. **Garten + Landschaft**, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11.

⁴ vgl. ERVIN, Stephen: Steine auf dem Weg zum Weltmodell. **Garten + Landschaft**, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 18. [Aus dem Englischen von Volkmar Hiranter].

⁵ unter *Neuen Medien* sind aus heutiger Sicht diejenigen Medien zu verstehen, die auf digitaler Technik basieren. Durch den Übergang von analoger zu digitaler Technik, sind die Photographie, der Film und das Fernsehen, trotz ihrer weit zurückliegenden Erfindung, auch heute noch zu den *Neuen Medien* zu zählen.

Nach einem Fazit werden im vierten Kapitel praktische Anwendungsmöglichkeiten der theoretischen Überlegungen dieser Dissertation aufgezeigt. Dies geschieht unter Fokussierung der Aufgaben der Landschafts- und Umweltplanung, im Sinne eines praktizierbaren Umwelt- und Naturschutzes beziehungsweise einer effektiven Umweltvorsorge.

Der Verfasser hat sich zum Ziel gesetzt hat, zu untersuchen, welche *Chancen* und *Möglichkeiten* sich für den Bereich der Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur durch das Universum der *Virtuellen Realität* ergeben. Das Betreten eines wenig bekannten Gebietes der Landschaftstheorie soll durch die *weitgehende* Zurückdrängung berechtigter Zweifel an den Verheißungen des Digitalen Zeitalters erleichtert werden — gemäß der Devise: „Wissenschaft beendet Streit, Forschung erzeugt Kontroversen.“¹

Oft werden von Landschaftsplanern und Landschaftsarchitekten die *Gefährdungen* beziehungsweise *Verluste* von *Landschaften*, *Landschaftselementen* und *Landschaftsqualitäten* und mit ihnen unbestritten kulturhistorischer Werte beklagt. Der Psychologe Amos TVERSKY stellte fest, daß das, worauf sich die Menschen konzentrieren, nicht die Möglichkeit des Gewinns, sondern die des Verlustes ist. Nach zahlreichen Laborexperimenten kam TVERSKY zu dem Schluß, daß Menschen sich im Alltagsleben über Verluste mehr Gedanken machten als über Gewinne, ob sie nun Risiken in Beruf oder Ehe eingingen oder ob sie dies am Spieltisch täten.² „Menschen reagieren viel sensibler auf negative als auf positive Reize [...]. Es gibt ein paar Dinge, die das eigene Wohlbefinden steigern würden, aber die Zahl der Dinge, die es senken können, ist unendlich.“³

Die vorliegende Dissertation widmet sich den potentiellen *Gewinnen* von *Landschaft* aufgrund der Entwicklungen der Computertechnologie. Es erscheint die Hoffnung berechtigt, daß im Zuge eines erweiterten landschaftstheoretischen Verständnisses im digitalen Raum *neue Landschaften* geschaffen und erschlossen werden können. Dabei kann es nicht darum gehen, etwas Bestehendes gegen etwas Neues zu *ersetzen*, sondern es gilt, die klassischen landschaftsplanerischen und landschaftsarchitektonischen Aufgabenfelder zu *ergänzen*.

Der *Anwendungsbereich* dieser Dissertation ist insofern begrenzt, daß er sich auf jene *Zivilisationen* beschränkt, in denen die notwendigen infrastrukturellen und finanziellen Mittel gegeben oder zukünftig zu erwarten sind, um in das Reich der *Virtuellen Realität* eintauchen zu können. Der Globus weist diesbezüglich zahlreiche weiße Flecken auf.

¹ LATOUR, Bruno: Kollektive Experimente. Die Tageszeitung, (Berlin). Nr. 5716 vom 19./20. Dezember 1998. S. 13.

² vgl. SENNETT, Richard: Der flexible Mensch. Die Kultur des neuen Kapitalismus. 4. Aufl. Berlin: Berlin Verlag 1989. S. 107. [Deutsch von Martin Richter].

³ TVERSKY, Amos: The Psychology of Risk. In: SHARPE, William (Hg.): Quantifying the Market Risk Premium Phenomenon for Investment Decision Making. Charlottesville: The Institute of Chartered Financial Analysts, 1990; S. 75. / zit.n. SENNETT, Richard: Der flexible Mensch. Die Kultur des neuen Kapitalismus. 4. Aufl. Berlin: Berlin Verlag 1989. S. 108. [Deutsch von Martin Richter].

Die Methodik dieser Dissertation besteht darin, sich an bekannten, die Möglichkeiten der *Virtuellen Realität* betreffenden Thesen auszurichten und deren theoretische Aussagen mit denen der *Landschaftstheorie* in Zusammenhang zu bringen. Bei der Bearbeitung wurde der Versuch unternommen, eine kreative Arbeitstechnik anzuwenden, die das digitale Zeitalter in besonderem Maße prägt — nämlich *existente* Materialien aufzugreifen, um sie unter *neuen* Gesichtspunkten zu nutzen. Die Speicher der Computer bilden das ideale Mittel, Dinge aufzunehmen und dann herzugeben, wenn der Benutzer — in diesem Fall der Verfasser — durch assoziative Denkvorgänge der Meinung ist, sie gebrauchen zu können; im assoziativen Denken ist das menschliche *Gehirn* dem Computer bislang noch überlegen.

Die vorliegende Dissertation sollte als eine Art *Sampler*¹ begriffen werden, in dem ausgesuchte Erkenntnisse und Beispiele, die aus diversen Wissenschaftsgebieten beziehungsweise *Denk-* und *Lebenswelten* stammen, gezielt in einem Kanon kombiniert und durch eigene Überlegungen des Verfassers ergänzt wurden, um daraus ein neuartiges *Klangbild* resultieren zu lassen. Die gewählte Methodik trägt der Tatsache Rechnung, daß *Landschaft* als ein *kollektives Bildungsgut*² verstanden werden kann und der *landschaftliche Blick* in entscheidendem Maße durch die Einflüsse des gesellschaftlichen Umfelds des Einzelnen — seiner *Umwelt* in der Gesamtheit ihrer Ausprägungen — beeinflusst wird. Das spezielle *Klangbild* dieser Dissertation soll andere — im besonderen Berufskolleginnen und Berufskollegen der Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur — motivieren, mit dem Material unter neuartigen Gesichtspunkten weiterzuarbeiten.

¹ ein *Sample* ist ein Fragment, ein Muster, eine Probe. Im Musikbusiness werden mit *Sampler* solche Kompilationen bezeichnet, auf denen Titel von verschiedenen Musikern, Sängern oder Gruppen unter einer speziellen Thematik zusammengestellt sind (d.Verf.). / vgl. auch: **RÖTZER**, Florian: *Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur*. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998, S. 73.

² vgl. **BURCKHARDT**, L. (1987): Die Fahrt nach Tahiti — oder: Was entdecken Entdecker. In: *Basler Magazin* Nr. 32, S. 12f. / zit.n. **KRAUSE**, C.L.; **KLÖPPEL**, D.: *Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes*. Aachen: 1991, S. 5.

“Das Kunstwerk ist grundsätzlich immer reproduzierbar gewesen. Was Menschen gemacht hatten, das konnte immer von Menschen nachgemacht werden.“

(Walter Benjamin, erstmals veröffentlicht in französischer Übersetzung 1936)

Kapitel I

0. Vorüberlegungen

Ist die Rede von *Landschaft*, so wird über ein Thema gesprochen, das im Kopf jedes Gesprächsteilnehmers unmittelbar individuell ausgeprägte *Bilder* hervorruft. BURCKHARDT bemerkt dazu:

„Nicht in der Natur der Dinge, sondern in unserem Kopf ist die Landschaft zu suchen; sie ist ein Konstrukt, das einer Gesellschaft zur Wahrnehmung dient, die nicht mehr direkt vom Boden lebt.“¹

Betrachten wir *Landschaft* als etwas *Besonderes* laufen wir ähnlich denen, die Richard RORTY als „[...] Religionspropheten, Freshmen und eine bestimmte Sorte allzu enthusiastischer Naturwissenschaftler [...]“² bezeichnet, Gefahr, vermeintlich *neuen* Erkenntnissen aufzusitzen und den Fehler zu begehen, unsere „[...] eigenen Entdeckungen für den Schlüssel zur Lösung althergebrachter philosophischer Probleme [...]“³ zu halten.

„Nun hatte sich schon Kant dafür ausgesprochen, Raum, Zeit und Kausalität, da sie offenbar jede nur erdenkliche Erfahrung begleiten, nicht für Eigenschaften der Dinge selbst zu nehmen, sondern vielmehr für Ordnungsprinzipien unserer Erkenntnisvermögen, Prinzipien, mit deren Hilfe wir die Welt gliedern und unserem Verstehen zugänglich machen. Demnach zeigen sich uns die Dinge nicht etwa, wie sie an sich selbst sind, sondern nur als *Erscheinungen*, das heißt so, wie eben *wir* sie zu sehen vermögen, in räumlicher und zeitlicher Begrenzung und den Kausalgesetzen unterworfen. Wie die Welt aber *an sich* ist, können wir nicht ergründen. Wir wissen nur, daß sie *anders* sein muß, als sie uns erscheint.“⁴

Johann Wolfgang von GOETHE stellte fest: „Man erblickt nur, was man schon weiß und versteht“⁵. Jede bewußte Wahrnehmung ist bereits Interpretation und wird an Gewußtes oder Gewolltes gekoppelt.

Trotz der allgemeingültigen Aspekte des menschlichen Wahrnehmungsvorgangs prädestinieren die Komplexität und Vieldeutigkeit dessen, was wir als *Landschaft* bezeichnen,

¹ BURCKHARDT, L. (1978): Landschaftsentwicklung und Gesellschaftsstruktur. In: ACHLEITNER, F. (Hg.): Die Ware Landschaft. Eine kritische Analyse des Landschaftsbegriffs. Residenz Verlag, Salzburg, S. 9–15. / zit.n. SCHOLZ, Dirk: Landschaft ein ästhetisches Ereignis? Überlegungen zur Psychologie landschaftsästhetischer Wirkung. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 9, S. 628.

² RORTY, R. (1998) / zit.n. LAU, Mariam: Schön oder erhaben? Die Tageszeitung, (Berlin). Nr. 5533 vom 16./17. Mai 1998. S. 14.

³ ebd.

⁴ HAUSKELLER, Michael: Was ist Kunst? Positionen der Ästhetik von Platon bis Danto. München: Beck 1998. S. 46–47. (= Beck'sche Reihe, 1254).

⁵ GOETHE, J. W. von / zit.n. ROLL, Evelyn: Die hohe Kunst des Selbstbetrugs. GEO WISSEN, Hamburg, (1997) Sept. 1997, S. 130.



Abb.01

„Die Themen der minoischen Kunst sind hauptsächlich der Natur entnommen. Das Meer lieferte hier viele Motive: Auf kleinen goldenen Tassen und großen Tonvasen gedeihen Unterwasserpflanzen und wiegen sich träge, Tintenfische breiten ihre Fangarme eher dekorativ als bedrohlich aus, und leicht spielen die Delphine. Vögel, Vierbeiner und Pflanzen belebten die bemalten Palastwände. Auf der Insel Thera verfügte ein Haus über einen ganz mit Blumen bemalten Raum, die von kleinen Hügeln aufschießen, über denen Vögel fliegen. Diese mit Sicherheit vor 1500 v. Chr. gemalten Bilder sind die frühesten reinen Landschaftsdarstellungen überhaupt, wenn es auch Fragmente gibt, die nahelegen, daß sich andere, ihnen ähnliche Landschaften in den Palästen und Villen von Kreta selbst befunden haben. In der minoischen Kunst erblühten die Blumen in der Tat überall, so auf Wasserkannen und Vorratskrügen, dort oft in Reliefform, und sogar auf winzigen goldenen Schmuckstücken zusammen mit zierlich geschmiedeten Insekten.“

[HONOUR/FLEMING (1999) S.58]

Es bleibt die Frage, wer „wann“ als erster „Landschaft“ sah. Sicher ist, daß der „kollektive landschaftliche Blick“ über verschiedene „Medien“ vermittelt wurde.

„Frühlingsfresko“, aus Akrotiri,
Thera (Santorin),
um 1550 v. Chr.,
Nationalmuseum Athen.

Photo: Scala, Florenz

es in *besonderem Maße* dafür, nicht als etwas *objektiv* greifbares, sondern als *subjektives* Konstrukt des Betrachters verstanden zu werden. An erster Stelle steht daher die Aufgabe, darzulegen, welches Verständnis vom Begriff der *Landschaft* dieser Dissertation zugrundeliegt. Es gilt zu klären, innerhalb welches *Verständnisrahmens* sich der Verfasser zur Überprüfung seiner Thesen bewegt, denn es finden sich zahlreiche Definitionsversuche des Begriffs *Landschaft*. Die Basis eines *allgemeinen Verständnisses von Landschaft* wird durch eine Vielzahl von Einzelstandpunkten gebildet.

1. Landschaft als Ergebnis der synthetischen Sehweise von Natur

Aufgrund der Überlieferung seiner historischen Besteigung des *Mont Ventoux* im Jahr 1336, gilt *Petrarca* als der erste, der *Natur* bewußt als *Landschaft* betrachtete — obwohl er diesen Begriff noch nicht kannte und deshalb nicht explizit verwendete — und somit dem Naturbegriff, der in der Philosophie und Wissenschaft vorherrschte, eine neue *Sehweise* hinzufügte. Anstatt den Berg aus Notwendigkeit zu besteigen, widmete sich *Petrarca* diesem mühevollen Unternehmen, da es sein *Wunsch* war. Die Neuartigkeit des Motivs, Natur genießend zu betrachten, spiegelt sich im Unverständnis eines Hirten wider, den *Petrarca* traf und der sich nicht erklären konnte, warum jemand einen Berg ohne praktischen Zwang besteigen sollte.

„Zunächst müssen die Menschen, die in einer Landschaft leben, heraus aus ihr, um sie zu sehen. Entscheidend für die Überführung in unseren Wortgebrauch war die Entstehung einer Distanz zwischen den arbeitenden und handelnden Subjekten (den Bauern) einerseits und der sie umgebenden Region andererseits, die sich in einem ästhetischen Verhältnis zur Umwelt gesellschaftlich widerspiegelt. Daß eine Gegend [...] „schön“ sein (d.h. genannt werden) kann, ist Ausdruck einer solchen Distanz und ist nicht immer möglich gewesen. Daher entsteht die Landschaft als gesellschaftliche Wirklichkeit — und vor allem die Naturlandschaft — dadurch, daß sie Objekt der ästhetischen Anschauung wird [...]. [...] Damit, daß die Landschaft in bewußter und reiner Darstellung in der Kunst der Malerei auftaucht, dokumentiert sich ein neues gesellschaftliches Bewußtsein. Daß die Maler Landschaften in unserem heutigen Sinne malen — was sie vorher nicht getan haben — bedeutet nicht primär, daß die Maler sich etwas Neues ausgedacht haben, sondern daß sie auf Grund ihrer Profession, ihrer Sensibilität und ihrer gesellschaftlichen Stellung als erste dem neuen gesellschaftlichen Bewußtsein Ausdruck verliehen haben.

Was hat es damit auf sich, daß es eine Distanzierung darstellt, wenn die Natur nun plötzlich „schön“ sein kann und deshalb als eine „Landschaft“ im Sinne einer typischen, harmonischen, ästhetischen Ganzheit empfunden wird, bzw. umgekehrt: Wieso wird die Natur „schön“, sobald die Subjekte sich praktisch und ideologisch aus der Abhängigkeit und Eingebundenheit in die Arbeits- und Handlungsprozesse, die sich an Naturzyklen orientieren, lösen?

Zuvor waren Landschaften und damit Naturschönheit in gewissem Sinne einfach nicht da.“¹
(vgl. Abb.01)

¹ EISEL, Ulrich: Gesellschaftliche Grundlagen der Landschaftsplanung. Vorlesungsskript. Technische Universität Berlin, Fachbereich 14 Landschaftsentwicklung, Institut für Landschaftsökonomie, Fachgebiet Sozialwissenschaftliche Humanökologie (1989). S. 7.



Abb.02 Caspar David Friedrich, „Kreidefelsen auf Rügen“ (um 1818, Öl auf Leinwand).
Photo: Stiftung Oskar Reinhart, Winterthur

„Meer und Gebirge sind die beiden großen Motivkreise im Werk Friedrichs. Seit der empfindsam-religiösen Naturdichtung des 18. Jahrhunderts gelten sie als besonders sinnfällige erhabene Urzeugen des göttlichen Weltprinzips. [...] Schon früh durch den Greifswalder Lehrer Quistorp und die Dichtungen Kosegartens auf den besonderen Sinngehalt der Meereslandschaft aufmerksam geworden, verbinden sich mit ihm die frühesten Erlebnisse der Kindheit, und bei seinen späteren Besuchen in der Heimat begeistert sie ihn immer aufs Neue.“

[GEISMEIER (1998) S.38-39]

Nach RITTER werden wahrgenommene Teile der Natur erst dann zu *Landschaft*, „wenn sich der Mensch ihnen ohne praktischen Zweck in „freier“ genießender Anschauung zuwendet, um als er selbst in der Natur zu sein. [...] Was sonst das Genutzte oder als Ödland das Nutzlose ist und was über Jahrhunderte hin ungesehen und unbeachtet blieb oder das feindlich abweisende Fremde war, wird zum Großen, Erhabenen und Schönen: es wird ästhetisch zur Landschaft.“¹

„Das heißt z.B., daß der vorindustriell ländlich wohnende und bäuerlich arbeitende Mensch als solcher nicht Landschaft sieht. Die Fischer von Stubbenkammer sehen C.D. Friedrich „auf den Klippen und Küsten herumklettern und verstanden ihn nicht“ [...]. Natur als Landschaft sehen zu können, setzt also auch voraus, frei von der Not zu sein, in ihr nur arbeitend im Bemühen ums Überleben aufzugehen.“²
(vgl. Abb.02)

Auf den Ursprung³ und die geschichtliche Entwicklung des Landschaftsbegriffs sei an dieser Stelle nicht näher eingegangen.⁴

Grundlage dieser Dissertation soll das heutige beziehungsweise *moderne* Verständnis von *Landschaft* sein, das allerdings einen aktiven Bezug zu seiner geschichtlichen Entwicklung aufweist. KRAUSE und KLÖPPEL stellen fest, daß in dem Wort *Landschaft* eine *synoptische* und eine *synthetische* Sehweise enthalten sind, einzelne wahrgenommene Objekte in der Natur werden durch das übergreifende Wort *Landschaft* in eine Synthese zusammengefaßt.⁵

Synthese bezeichnet die Zusammensetzung einzelner Teile zu einem höheren Ganzen.

„Das Erleben der Landschaft beruht nicht nur auf momentaner Sinnesreizung, sondern die Wirklichkeit wird als ein räumliches und zeitliches Nacheinander erlebt. Die Bestimmung des Landschaftserlebnisses muß daher untrennbar mit der Fortbewegung im Raum gesehen werden. Ein Erlebnis ist eine Aufeinanderfolge von wahrnehmbaren Ereignissen. Das Vorstellungsbild von einer bestimmten Landschaft beruht daher auf einer Konstruktion einzelner Eindrücke zu einem zusammengesetzten Ganzen, das sich am Besonderen, am Typischen orientiert.“⁶

Landschaft als Einzelteil ist nicht existent, nur das geistig zusammengesetzte Ensemble einzelner Landschaftselemente kann als *Landschaft* angesprochen werden. Wir finden hier erste Hinweise auf eine theoretische Parallele des Syntheseprozesses, der uns *Landschaft* wahrneh-

¹ RITTER, J.(1963): Landschaft. Zur Funktion des Ästhetischen in der modernen Gesellschaft. In: RITTER, J.: Subjektivität, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1974. S. 150f. / zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 7.

² PIEPMEIER, R. 1980: Das Ende der ästhetischen Kategorie „Landschaft“. In: Schöller, P., Wallthor, A.H.v. (Hrsg.): Westfälische Forschungen, Bd. 30, Münster, Köln, Wien, S. 8-46. / zit.n. EISEL, Ulrich: Gesellschaftliche Grundlagen der Landschaftsplanung. Vorlesungsskript. Technische Universität Berlin, Fachbereich 14 Landschaftsentwicklung, Institut für Landschaftsökonomie, Fachgebiet Sozialwissenschaftliche Humanökologie (1989). S. 7-8.

³ „Landschaft f. (< 8. Jh.) Mhd. *lantschaft*, ahd. *lantscaft(t)*, as. (altsächsisch, d.Verf.) *landskepi*. Schon früh Anwendung auf Bilder und auf politische Vertreter eines Territoriums.“ In: KLUGE, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 23. erweiterte Aufl. Berlin, New York: Walter de Gruyter 1995. S. 501. (Bearbeitet von Elmar Seebold).

⁴ siehe hierzu GAREIS–GRAHMANN, Fidelis–Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132).

⁵ vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 12.

⁶ a.a.O., S. 28.



Abb.03

Photo: ANIMAL LOGIC

Der Kinofilm „MATRIX“ (USA, 1999) thematisiert in eindrucksvoller Weise das angebrachte Mißtrauen gegenüber der sichtbaren Welt, indem die Welt lediglich als die Visualisierung der digitalen Codes eines weltumfassenden und weltbeherrschenden Computerprogramms mit Namen „MATRIX“ dargestellt wird. Bei genauerem Hinsehen entpuppen sich im Film die Phänomene der Welt als flüchtige Aneinanderreihung einzelner Zeichen.

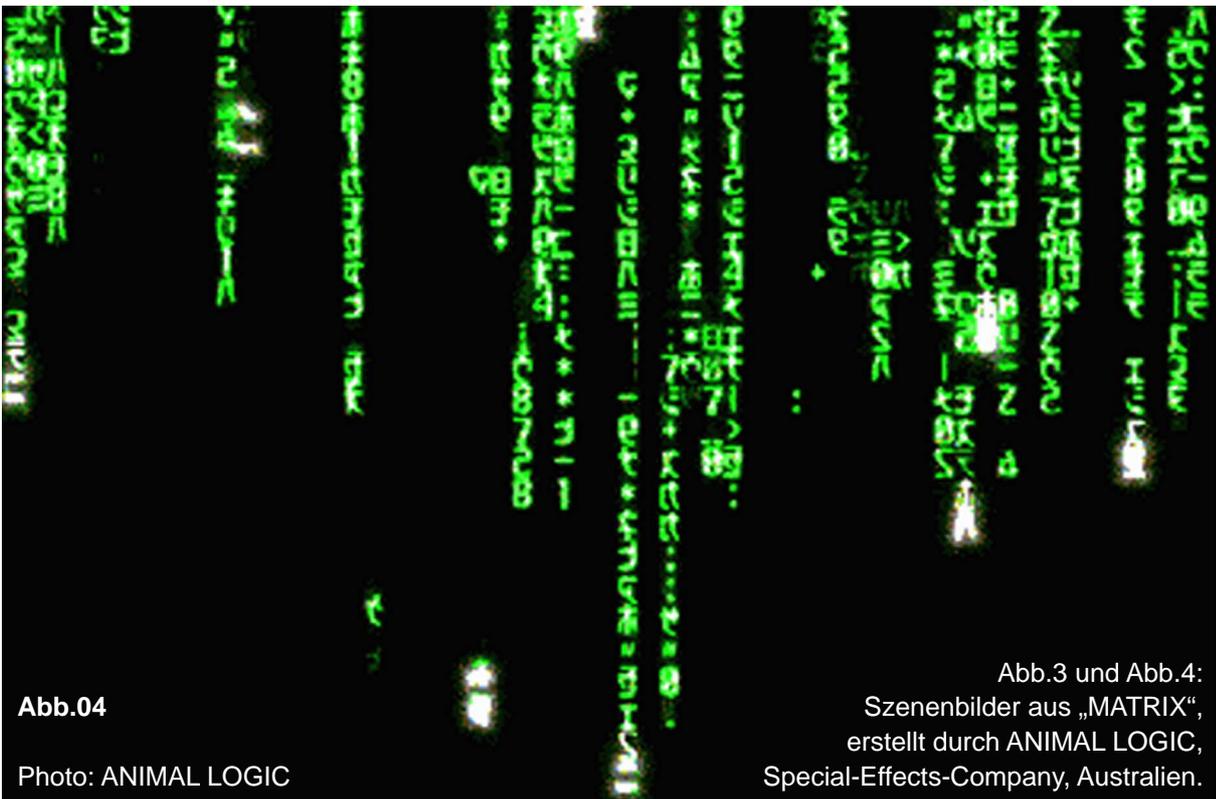


Abb.04

Photo: ANIMAL LOGIC

Abb.3 und Abb.4:
Szenenbilder aus „MATRIX“,
erstellt durch ANIMAL LOGIC,
Special-Effects-Company, Australien.

men läßt, mit den Syntheseprozessen der *digitalen Informationstechnologie*, die ihre wahrnehmbaren Ergebnisse aus Einzelteilen — *Informationen* — zusammensetzt, die im einzelnen unbedeutend sind. (vgl. Abb.03/04)

Digitale Technologie versetzt uns in die Lage, nahezu sämtliche Erscheinungen der realen Welt in Form einer *Virtuellen Realität* darzustellen, so auch das, was wir allgemein als *Landschaft* ansprechen. Digital generierte Räume und somit auch *digitale Landschaften* lassen sich virtuell *durchwandern*, somit ist auch in ihnen das Erlebnis eines räumlichen und zeitlichen Nacheinanders möglich. Ein *virtuelles Landschaftserlebnis* unterscheidet sich in seiner Ausprägung zwar in vielfältiger Weise von einem realen Landschaftserlebnis, doch steht seine grundsätzliche Möglichkeit außer Frage.

2. Der Landschaftsbegriff in der definatorischen Abgrenzung

Schließen wir uns der Auffassung von BURCKHARDT an, daß *Landschaft* nicht in der Natur der Dinge, sondern in unserem Kopf zu suchen ist, dürfen wir eine enggefaßte Definition des Landschaftsbegriffs nicht erwarten. Dennoch ist es notwendig, diesbezüglich eine Abgrenzung vorzunehmen, um Beliebigkeit beim Gebrauch vorzubeugen.

Beginnen wir bei unserer selektiven Aufführung einzelner Definitionsansätze mit der Wiedergabe einer in bestem *Ministerialdeutsch* abgefaßten Formulierung, in der *Landschaft* als „[...] Einheit von bebauter und un bebauter Fläche [...]“¹ beschrieben und in ihrer kulturhistorischen Bedeutung vollständig *degradiert* wird. Ein Kommentar erübrigt sich in diesem Fall.

Der Wissenschaftler Alexander von HUMBOLDT beschreibt *Landschaft* als den *Totalcharakter* einer Erdgegend.² Diese ganzheitliche Betrachtungsweise von *Landschaft* liefert allerdings keine große definatorische Genauigkeit, da in dem Begriff *Charakter* bereits eine starke Wertung enthalten ist, die vom Menschen individuell vorgenommen wird. Hinzu kommt, daß der Charakterbegriff auf dem Begriff der *Eigenart* basiert, der Mensch jedoch in großem Umfang an der zeitlich bedingten Veränderung der von ihm betrachteten Landschaft in starkem Maße beteiligt ist.³

¹ MINISTERIUM für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Baden-Württemberg (Hrsg.): *Landschaft als Lebensraum — Biotopverbundsystem in der Kulturlandschaft*. Rung-Druck, Göttingen, 1980. / zit.n. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: *Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993. S. 25-26 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132).

² vgl. WÖBSE, Hans Hermann: *Landschaftsbild und landschaftliche Schönheit*. Landschaftsarchitektur, Braunschweig, 23. Jahrgang (1993) Heft 3, S. 6-7.

³ vgl. ebd.

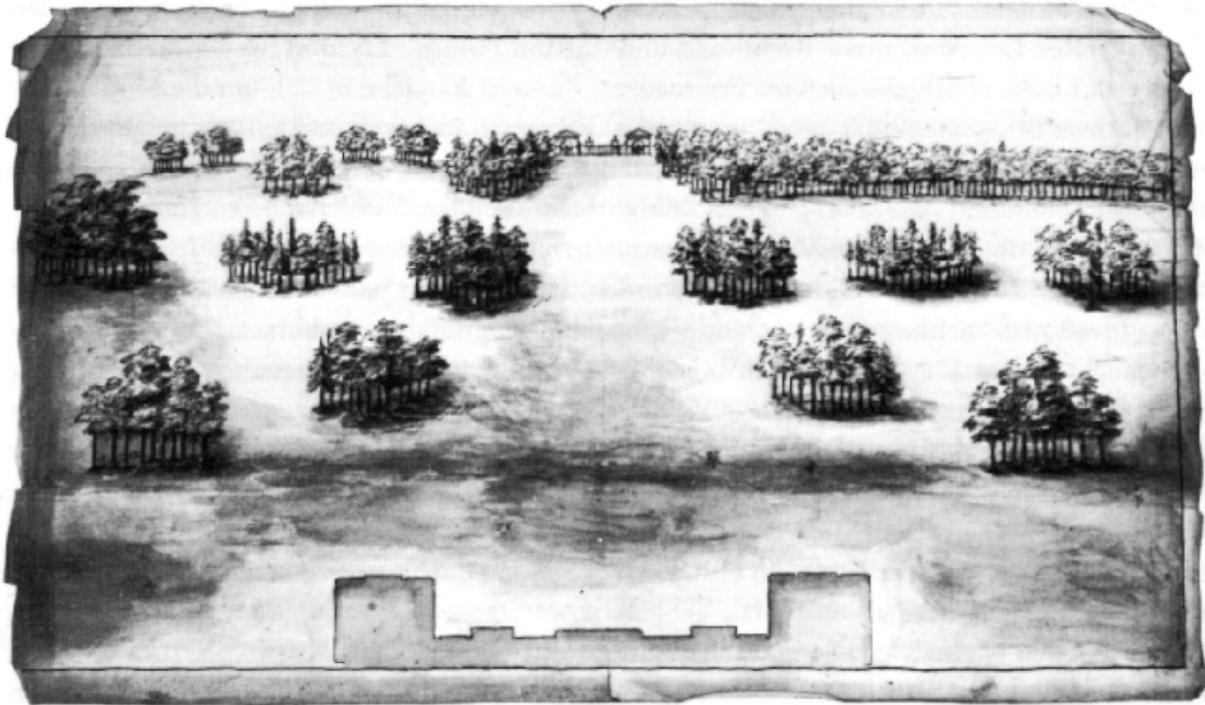


Abb.05 William Kent, Pflanzplan für Holkham Hall (um 1732), Holkham Hall Library.

„Kent war zunächst Kutschenmaler, bis einige Adlige seine künstlerische Begabung erkannten und ihn zum Studium nach Rom schickten, wo ihn dann der junge Burlington kennenlernte. Zunächst hielt dieser ihn für einen großen Maler, bald stellte sich jedoch Kents Begabung für Architektur und Gartenkunst heraus. Erstmals komponierte er Gartenszenen nach den Regeln der Landschaftsmalerei mit Massen, Zwischenräumen, Farbe, Licht und Schatten sowie das Gesamtbild rahmenden Repoussoirs. Horace Walpole (1717-1797 [...]) meinte später, Kent habe das unbearbeitete Grundstück wie eine Leinwand behandelt, auf die es ein Gemälde zu malen gälte. Er sieht ihn rückblickend als ersten Nachschöpfer von Claude Lorrains großräumigen Landschaftsgemälden [...] und greift damit der tatsächlichen Entwicklung weit vor. Zwar hat Kent die Instrumente einer tektonischen Terrainbehandlung, „level“ und „line“ (Senkblei und Richtschnur), endgültig beiseite gelegt, doch zeigen seine Skizzen, daß die Ablösung vom räumlich-tektonischen Denken und die Verteilung von Masse, Licht und Schatten nach den Gesetzmäßigkeiten einer zweidimensionalen Bildebene noch große Schwierigkeiten mit sich brachten. So sind die erstmals von ihm verwendeten Baumgruppen (clumps) auf dem Holkham-Plan (um 1732) noch allzu regelmäßig verteilt [...]. In anderen Entwürfen schließen die abschirmenden Gürtelpflanzungen (belt) noch recht kulissenhaft an die Staffagebauten an. Dennoch ist Kent [...] der entscheidende Pionier des Landschaftsgartens im frühen 18. Jahrhundert.“

Photo:
Warburg Institute,
University of London

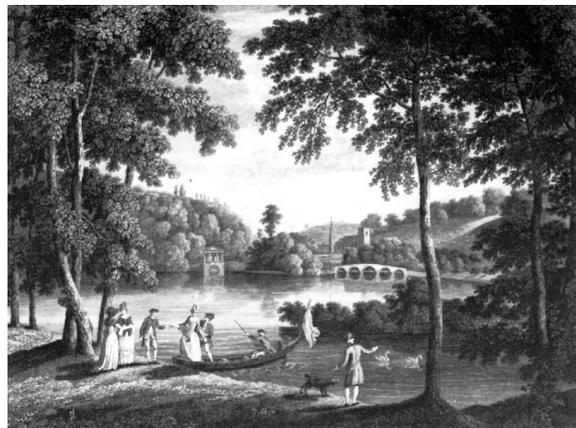


Abb.06 Stourhead, ab 1741 angelegt durch Henry Hoare d.J., Gegenbild mit Floratempel, englischem Dorf und gotischem Marktkreuz, Stich von F. Vivares nach Bampfylde (1777).

Photo: Adrian von Buttlar

WENZEL verdeutlicht den angesprochenen menschlichen *Interpretationsprozeß*, indem er den Definitionsversuch von HUMBOLDT aufgreift und modifiziert:

„Landschaft, das ist die Artikulation des Charakters einer Gegend.“¹

SIEFERLE faßt *Landschaft* als „[...] das erscheinende Ganze räumlich ausgedehnter Wirklichkeit [...]“² zusammen, die sich dem Betrachter nicht von selbst anbietet, sondern auf ein Vorabverständnis angewiesen sei, das auf historischen Voraussetzungen beruhe. Diese historischen Voraussetzungen verdeutlicht BURCKHARDT, indem er *Landschaft* als „[...] ein kollektives Bildungsgut“³ bezeichnet, das aus der Fähigkeit römischer Dichter, Maler der Spätrenaissance und englischer Landschaftsgärtner resultiere, *Landschaft* darzustellen.

(vgl. Abb.05/06)

KRAUSE und KLÖPPEL verstehen *Landschaft* als „[...] ein begrenztes Wahrnehmungsfeld aus dem, was wir unter Natur verstehen.“⁴ Sie stellen eine griffige Formel für *Landschaft* auf — „*Natur plus Wahrnehmung gleich Landschaft*“⁵ — und gehen damit auf den Doppelcharakter des Begriffs *Landschaft* ein, der einerseits durch die physische Materialität der vorgefundenen Umwelt — *Natur* — und andererseits den Wahrnehmungsfähigkeiten und Wahrnehmungsgewohnheiten als anthropogene Voraussetzungen und Bedingungen zur Interpretation eines bestimmten Segments dieser Umwelt gebildet wird.⁶

„Ohne dieses Gegenüberstehen von Natur und der erlebten Naturferne und die daraus entstehenden Fragen nach dem Wesen der Natur, gäbe es keine „Landschaft“. Die Frage nach dem Naturverständnis ist immer auch eine nach dem Wesen des Menschen. Das Bild von der Natur spiegelt im Charakter der Landschaftswahrnehmung die jeweilige gesellschaftliche Distanzierung zu ihrem alltäglichen Lebensraum wider.“⁷

Durch die fortschreitende Distanzierung hochtechnisierter Gesellschaften zu ihrem natürlichen Lebensumfeld und den intensiven Konsum visueller Medien, wird *Landschaft* in hohem Maße in gefilterter und medial aufbereiteter Form wahrgenommen. Auf diese Weise wird geschaute Natur durch den Menschen nicht in erster, sondern — so sei es hier bezeichnet — *in zweiter oder dritter Instanz* erfahren.

Unter *Landschaft zweiter Instanz* kann beispielsweise eine Landschaft verstanden werden, die durch eine Kamera gefilmt und per Television vermittelt wird. *Landschaft dritter Instanz*

¹ WENZEL, Jürgen: Über die geregelte Handhabung von Bildern. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 20.

² SIEFERLE, Rolf Peter: Die totale Landschaft. In: Neue Landschaften. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 156-157. (=Kursbuch, Heft 131).

³ BURCKHARDT, L. (1987): Die Fahrt nach Tahiti — oder: Was entdecken Entdecker. In: Basler Magazin Nr. 32, S. 12f. / zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 5.

⁴ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 4.

⁵ ebd.

⁶ vgl. ebd.

⁷ a.a.O., S. 4-5.



Photo: Lintermann & Deussen GbR (Firma Greenworks)

Abb.07 Bernd Lintermann, „land-forrest“ (2000), erstellt mit der Software xfrog 2.0.

„Es hat schon viele Ansätze gegeben, die Geometrien von Pflanzen per Computer herzustellen. Die bekannteste Methode sind Lindenmayer- oder L-Systeme, bei denen eine formale Grammatik als Regelsystem dient, welches von einem Startzustand ausgehend einen Text erzeugt, der anschließend graphisch interpretiert wird. Konkurrierende Methoden verwenden spezielle parametrisierbare Generierungsalgorithmen, welche die Geometrie direkt erzeugen.“

[...]

Sowohl regelbasierte als auch prozedurale Ansätze haben ihre Vor- und Nachteile, so sind Regelsysteme meist sehr mächtig und kompakt, aber auch sehr wenig intuitiv. Prozedurale Algorithmen hingegen sind nur eingeschränkt verwendbar (meist nur eine Pflanzenart) aber dafür intuitiv zu parametrisieren. Die regelbasierte Objekterzeugung des xfrog-Modelliersystems verbindet die Vorteile beider Erzeugungsarten und erlaubt die Modellierung von Pflanzen auf eine neue und komfortable Art und Weise [...].

[...]

Natürlich stellt sich die Frage, wie man die einzelnen Pflanzenmodelle zu ganzen Pflanzengesellschaften kombiniert. Dies kann durch Simulationsalgorithmen geschehen, die, wieder auf der Grundlage von Regelsystemen, die Positionen von Einzelpflanzen in einer Gesellschaft ausrechnen.“

[DEUSSEN (2001) Internetauftritt TU Dresden]

Die Besonderheit der in zweidimensionaler Weise abgebildeten Landschaft (oben) bildet die Tatsache, daß alle sichtbaren Elemente, Bäume, Blumen, Blätter, bis hin zu den einzelnen Grashalmen als dreidimensionale polygonale Computermodelle erstellt wurden. Die immense Zahl von einzelnen Polygonen erfordert eine lange Bilderstellungszeit (Rendering). Mit geeigneten Mitteln läßt sich eine solche Landschaft dreidimensional wahrnehmen.

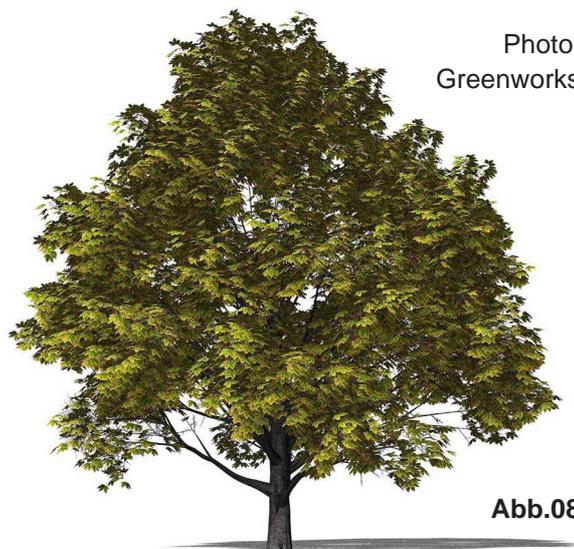


Photo: Greenworks

Abb.08

Marco Bubke, „Marple tree, early Fall“ (1998), modelliert mit xfrog-Software / Maya Render.

ist dagegen in einer Situation vorzufinden, in der ein Betrachter eine computergenerierte, in dreidimensionaler Form visualisierte Szene als *Landschaft* erkennt, obwohl ein *direkter* Naturbezug, den beispielsweise eine Fernsehkamera noch bilden konnte, entfällt. (vgl. Abb.07/08)

Aufgrund des Wesensmerkmals von *Landschaft*, ein *kollektives Bildungsgut* darzustellen, wird der Betrachter von *Landschaft* *zweiter und dritter Instanz* in die Lage versetzt, ein gewisses Landschaftserlebnis zu empfinden — auch ohne direkten Naturbezug. Die *Wertigkeit* dieses Erlebnisses sei an dieser Stelle nicht erörtert, doch in dem Moment, wo etwas vom Betrachter als *Landschaft* identifiziert beziehungsweise interpretiert wird, *ist Landschaft im Kopf des Betrachters präsent und somit existent*.

In Ergänzung der oben aufgeführten Definitionen des Landschaftsbegriffs, erscheint es im Zuge dieses Dissertationsthemas notwendig, ein erweitertes Verständnis von *Landschaft* zu formulieren, das jegliche Art möglicher Landschaftswahrnehmung berücksichtigt und integriert.

Unter Landschaft sei demnach all das verstanden, was auch ohne direkten Naturbezug kollektiv als “Landschaft” identifiziert, interpretiert und angesprochen werden kann. Auch eine “virtuelle Landschaft”, die vom Wahrnehmenden als “Landschaft” erkannt und als solche bezeichnet wird, „ist“ eine Landschaft.¹

¹ dieser Gedanke wird in **Kap. I / 5.** nochmals aufgegriffen und vertieft.



Brachgefallenes Wiesental im Mittelgebirge.



Grünlandbrache in der norddeutschen Niederung.

NOHL ließ eine Gruppe von Landschaftspflegestudenten der TU München zwei Landschaften, ein brachgefallenes Wiesental im Mittelgebirge und eine Grünlandbrache in der norddeutschen Niederung, bezüglich einer Reihe vorgegebener Eigenschaften beziehungsweise Anmutungsqualitäten unter Zuhilfenahme einer 100-Punkte-Skala beurteilen. Die Gesamtgruppe wurde nach Zufall in zwei gleich starke Untergruppen aufgeteilt.

„Beiden Untergruppen wurden die Landschaften in getrennten Sitzungen auf einen ca. 180 x 120 cm großen Bildschirm projiziert. Um einen Überblick zu geben und in die Aufgabenstellung einzustimmen, wurden zunächst jeder Gruppe beide Landschaften nacheinander für wenige Sekunden dargeboten. Der ersten Untergruppe (25 Studenten) wurde daraufhin mitgeteilt, daß es sich bei beiden Bildern um Müllkippen in der Landschaft handele, die sich nach Einstellung der Müllverfüllung selbst begrünt hätten. Dagegen wurde der zweiten Gruppe (26 Studenten) gesagt, auf beiden Bildern seien wertvolle Biotope abgebildet, die unter Naturschutz ständen.

In beiden Sitzungen wurde danach das erste Bild (brachgefallenes Wiesental) 10 Sekunden lang auf der Leinwand gezeigt, Zeit genug, es in Ruhe anzuschauen. Dann wurden die Studenten aufgefordert, die Landschaft bezüglich der vorgegebenen Anmutungsqualitäten und Eigenschaften durch Angabe der zugehörigen Punktzahl (zwischen 1 und 100) auf einem vorgefertigten Testbogen [...] zu beurteilen. Nach Beendigung dieses Einschätzungsvorgangs wurde dann das zweite Bild (Grünlandbrache) gezeigt und in gleicher Weise verfahren.

[...]

Es zeigte sich, daß die Landschaften als Biotope in ästhetischer Hinsicht signifikant positiver beurteilt wurden denn als Müllkippen. Die Diskrepanz im Urteilsverhalten beider Gruppen wird damit erklärt, daß Müllkippen heute als (existentielle) Bedrohung begriffen werden und daß dieses negative — im Falle der Biotope positive — (vermeintliche) Vorwissen dazu führt, identische Landschaften ästhetisch so unterschiedlich zu beurteilen.“

[NOHL (1990) S.367-370]



3. Das ergänzte Funktionsprinzip des landschaftsästhetischen Prozesses im Digitalen Zeitalter

JESSEL merkt an, daß der Begriff *Landschaftsästhetik* im Grunde eine *Tautologie* darstellt, „[...] mit der Nennung des Begriffs „Landschaft“ verbindet sich bereits unwillkürlich ein Bild, entsteht in uns ein ästhetischer Eindruck.“¹ Damit spricht JESSEL jene geistige Ebene an, auf der landschaftliches Denken und landschaftliche Bilder auch ohne unmittelbaren Naturbezug evoziert werden können.

„Die Gesamtheit eines Landschaftserlebnisses baut sich aus einer Vielzahl von Sinneseindrücken zusammen, die in einer bestimmten Beziehung zum wahrgenommenen Landschaftsraum stehen; d.h. vorhandene physisch-räumliche Gegebenheiten, die wir Reize nennen, lösen im Wahrnehmenden bestimmte Reaktionen aus, die in der Gesamtheit das Landschaftserlebnis bilden.“²

In der Landschaftsästhetik wird der *optischen* Sinneswahrnehmung die größte Bedeutung zum Erleben von *Landschaft* beigemessen.³ Dies wird deutlich, wenn *Landschaft*, beispielsweise bei BODENSTEIN, als „[...] visuelles Bild einer Gegend, ihr Ausdruckswert, ihre Physiognomie [...]“⁴ begriffen wird. Um *Landschaft* zu sehen, reicht es jedoch nicht aus, die Augen zu öffnen.

Landschaft ‚als Ergebnis eines Syntheseprozesses im menschlichen Gehirn, muß als ein *immaterielles Gut* begriffen werden, das durch die Summe einer Vielzahl immaterieller Faktoren zustande kommt. Ohne eine ästhetische Schulung kann der Blick des Betrachters *Landschaft* — als Ergebnis einer konstruktiven Leistung — nicht sehen.⁵

Beim Betrachter werden dazu gewisse *Fähigkeiten* vorausgesetzt. Nach WÖBSE beeinflussen Erziehung, Bildung, persönliche Erfahrungen und Erinnerungen, Hunger, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Ärger, Streß und viele andere Faktoren das Landschaftserlebnis.⁶

SIEFERLE spricht in diesem Zusammenhang von *Landschaft* als einer *mental*en Einheit, die auf einer Reihe *kultureller Vorleistungen* beruhe und grundsätzlich in ein Bedeutungsfeld eingebettet sei, das ihre Interpretation steuere.⁷ Die Richtigkeit der erwähnten theoretischen Aussagen beweisen die empirischen Untersuchungen von NOHL, durch die nachgewiesen wurde, daß die Betrachtung faktisch gleicher Landschaftsphotos durch unterschiedlich infor-

¹ JESSEL, Beate: *Landschaftsästhetik — ein „Bewertungsproblem“ für die Umweltplanung?* Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 9, S. 641.

² KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: *Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes*. Aachen: 1991, S. 19.

³ vgl. a.a.O., S. 22.

⁴ BODENSTEIN, E.: *Der Wandel touristischer Landschaftsbewertung seit Beginn des 18. Jahrhunderts am Beispiel des Harzes*. Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Raum und Fremdenverkehr 3, H. 76, 1972, S. 21-32. / zit.n. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: *Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993. S. 27-29 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132).

⁵ vgl. SIEFERLE, Rolf Peter: *Die totale Landschaft*. In: *Neue Landschaften*. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 156-157. (=Kursbuch, Heft 131).

⁶ vgl. WÖBSE, Hans Hermann: *Landschaftsbild und landschaftliche Schönheit*. *Landschaftsarchitektur*, Braunschweig, 23. Jahrgang (1993) Heft 3, S. 6-7.

⁷ vgl. SIEFERLE, Rolf Peter: ebd.



Abb.11

Computerausstattung eines Gymnasial-Klassenzimmers, Hongkong 1999.

„Nicht für die Schule lernen wir, sondern fürs Leben: Diese Weisheit, noch aus Großmutter's Phrasenkiste, hat sich die Schulleitung der Shatin Government School in Hongkong zu Herzen genommen. Um den Schülern Internetzugang und Computerkenntnisse zu verschaffen, wurden 43 Apple iMacs, 59 Notebooks und 80 PCs mit Pentium-II-Prozessoren angeschafft. Die Regierung hat sich das 1,3 Millionen Mark kosten lassen — für jedes der vorgesehenen 20 Gymnasien in Hongkong. Dieses Geld ist gut investiert, denn wer sich nicht mit Computern auskennt, hat in Asien Probleme Arbeit zu finden. Die Lehrer in Hongkong können beispielsweise mit der supermodernen Schulausstattung kaum umgehen, die Schüler sind ihnen meist voraus. Deswegen ist der Arbeitsmarkt für Erzieher mit Computerkenntnissen auch sehr gut — und die Lehrmittel sind, wie man sieht, ausgezeichnet.“

[Bildunterschrift der obigen Abbildung, Magazin KONR@D (2/3,1999) S.11]

Das Bild ist zugleich ein gutes Beispiel für die zeitliche Veränderung ästhetischer Normen. Die abgebildeten Computer sind — unabhängig von ihrer technischen Leistungsfähigkeit — eigenständige Designobjekte. Dem erhöhten Stellenwert des „Visuellen“ wird durch dieses Produktdesign gezielt entsprochen.

Photo:
Ronald Chan/
NEXT PHOTO

mierte Menschen in ästhetischer Hinsicht sehr verschiedene *Landschaften* in den Köpfen dieser Betrachter entstehen läßt.¹ (Abb.09/10,S.14)

Beeinflussen Erziehung, Bildung und persönliche Erfahrungen das Landschaftserlebnis, und hat die Formel von KRAUSE und KLÖPPEL „*Natur plus Wahrnehmung gleich Landschaft*“ Gültigkeit, dann ist es sinnvoll, die *Veränderungen* näher zu betrachten, denen die erwähnten Einflußfaktoren in heutiger Zeit unterliegen.

Der Erziehungs- und im speziellen der Bildungsbereich werden durch den Einzug der Computertechnologie nachhaltig verändert. Der Aspekt der *Medienkompetenz* spielt heute bereits eine entscheidende Rolle bei der Beurteilung von Bewerbern in allen professionellen Bereichen. Unter Medienkompetenz wird dabei die Fähigkeit verstanden, sich der so genannten *Neuen Medien* zu bedienen, um Informationen abzurufen, Kommunikation zu betreiben, kreative Arbeit zu verrichten et cetera. Wer es nicht versteht, das Internet effektiv zu nutzen oder es nicht vermag, mit elektronischer Datenverarbeitung souverän umzugehen, hat bereits erheblich eingeschränkte berufliche Chancen und scheint — auch wenn dies absurd ist — aus gesellschaftlicher Sicht geradezu als *fossil* zu gelten. Daß *Wissen* sich nicht durch die Deklaration einer sogenannten *Wissensgesellschaft* einstellt, sondern unter anderem auf dem Lesen von Büchern — *alter Medien?* — basiert, wird im Strudel des Digitalen Zeitalters allzu gerne ignoriert.²

Um Medienkompetenz zu erlangen, muß der Einzelne sehr viel Zeit mit den *Neuen Medien* verbringen, im Regelfall geschieht dies im Angesicht eines Bildschirms. Das Bild vollständiger Klassenverbände, die in der Schule vor den Bildschirmen stationärer oder transportabler *Personal Computer* lernen und arbeiten, ist keine Seltenheit mehr (Abb.11).

In Universitäten und anderen höheren Bildungseinrichtungen gehören Bildschirmarbeitsplätze zur Grundausstattung. Und selbst für die Jüngsten werden bereits spezielle Computer angeboten, wie die abgebildete Baby-Workstation der Firma *IBM* zeigt (Abb.12/S.16). Parallel zur Ausbreitung entsprechender Hardware ist ein riesiger Markt für Lern- und Bildungssoftware entstanden, mittels derer den Betrachtern der Bildschirmoberflächen vielfältige Kenntnisse vermittelt werden sollen und sie nebenbei an ihre technischen Geräte *gefesselt* werden können. (vgl.Abb.13/S.16)

Was wird beim stundenlangen hypnotischen Blick auf die Bildschirme erlernt? Neben der Aufnahme von Informationen, die zu Wissen führen können, erfolgt beim Betrachter ein Lernprozeß, der dazu führt, *anders zu sehen*. Die *Bilder* der *Neuen Medien* besitzen spezielle ästhetische Qualitäten, die sich von der Ästhetik herkömmlicher Medien, beispielsweise kon-

¹ vgl. **NOHL**, Werner: Zur Rolle des Nicht-Sinnlichen in der landschaftsästhetischen Erfahrung. Natur und Landschaft, Köln, 65. Jahrgang (1990) Heft 7/8, S. 369.

² vgl. hierzu auch: *KFF-Studie*, **Kap. III / 1**.

Photo:
IBM / LITTLE TIKES



Abb.12 „Young Explorer“, entwickelt von den Firmen IBM und LITTLE TIKES COMPANY.

„Eine kinderfeste „Learnstation“ hat IBM gemeinsam mit der Spezialfirma „Little Tikes Company“ entwickelt. Einem Pentium-PC verpaßten die Designer ein unverwüstliches Gehäuse, das unter anderem auf besondere Widerstandskraft gegen Saftspritzer getestet wurde. Dementsprechend besteht die Tastatur aus flacher Folie mit aufgemalten Buchstaben. Auf den Namen „Young Explorer“ getauft, soll die multimediafähige Neuentwicklung als Lernmaschine Eingang in Schulen und Kindergärten finden. Ihrer drei- bis siebenjährigen Zielgruppe kommt sie auch Softwaretechnisch entgegen: IBM hat eine Benutzeroberfläche mit leuchtenden Farben und Riesenlettern geschaffen. Erwachsene Benutzer können sich an ihr vorbeimogeln und gelangen so in die gewohnte Windows-95-Welt.“

[STERN (31/1998) S.126]



Abb.13 Photo: Computer&Co

Die Firma HASBRO aus Bielefeld verknüpft Software-Programme mit handfestem Spielzeug (Abb. oben):

„So setzen Kinder ab fünf Jahren eine Registrierkasse aus Plastik auf die Tastatur und tippen darauf herum. Das Edutainment-Programm stellt dann verschiedene Aufgaben, die das Wechselgeld oder das Scannen des Streifencodes betreffen. „Echte Kaufhaus-Stimmung am PC“ verspricht die Packung [...]“

[Computer&Co (03/2000) S.34]

ventioneller Graphik oder Malerei, unterscheiden. Obwohl für BENJAMIN, in dessen Lebenszeit von 1892 bis 1940 als *Neue Medien* die analoge Fotografie, Film und Rundfunk sowie die Schallplatte galten, die Entwicklungen digitaler Technologie noch nicht abzusehen war, tragen seine theoretischen Erörterungen auch zum prinzipiellen Verständnis heutiger *Neuer Medien* bei.

„Der Maler beobachtet in seiner Arbeit eine natürliche Distanz zum Gegebenen, der Kameramann dagegen dringt tief ins Gewebe der Gegebenheit ein. Die Bilder, die beide davontragen, sind ungeheuer verschieden. Das des Malers ist ein totales, das des Kameramanns ein vielfältig zerstückeltes, dessen Teile sich nach einem neuen Gesetze zusammen finden. *So ist die filmische Darstellung der Realität für den heutigen Menschen darum die unvergleichlich bedeutungsvollere, weil sie den apparatfreien Aspekt der Wirklichkeit, den er vom Kunstwerk zu fordern berechtigt ist, gerade auf Grund ihrer intensivsten Durchdringung mit der Apparatur gewährt.*“¹

Im Film zeigt sich für BENJAMIN die Durchdringung der Realität durch die *Apparatur* dadurch — und hier können wir gedanklich ohne weiteres die *Apparatur* der heutigen *Neuen Medien* miteinbeziehen —, daß sie dem Betrachter Anblicke ermögliche, die vorher nie und nirgends denkbar gewesen seien. Einer Filmaufnahme sei kein einziger Standpunkt mehr zuzuordnen, von dem aus die zu dem *Spielvorgang als solchen* — hier können wir gedanklich ein beliebiges, durch heutige *Neue Medien* zu vermittelndes *Thema* einsetzen — nicht zugehörige Aufnahmeapparatur, die Beleuchtungsmaschinerie, der Assistentenstab et cetera nicht in das Blickfeld des Beschauers fiel.

„Das Theater kennt prinzipiell die Stelle, von der aus das Geschehen nicht ohne weiteres als illusionär zu durchschauen ist. Der Aufnahmezene im Film gegenüber gibt es diese Stelle nicht. Dessen illusionäre Natur ist eine Natur zweiten Grades; sie ist ein Ergebnis des Schnitts.“²

Unter einem ähnlichen Blickwinkel beschreibt McLUHAN — der die Geburtsstunde der *Neuen Medien* im *elektronischen Zeitalter* ansiedelt — die Tatsache als *Neuheit*, daß die elektronisch übermittelte Nachricht die Gleichzeitigkeit verschiedener Perspektiven erlaube und damit im Gegensatz zu den Medien der *Gutenberggalaxis*³ den Standpunkt des Betrachters nicht auf eine lineare Ausrichtung fixiere. Obwohl das *Maschinenzeitalter* zur Neige ging, sah McLUHAN die Menschen weiter in den Kategorien der Raum- und Zeiteinheiten des *vorelektronischen Zeitalters* denken. Die Möglichkeit einer fast gleichzeitig erfolgenden *Aktion* und *Reaktion* — heute würden wir den Begriff der *Echtzeit* anwenden — betrachtete McLUHAN als ein gesellschaftliches Problem.

¹ BENJAMIN, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 32.

² a.a.O., S. 31.

³ für Marshall McLuhan beginnen die neuen Medien erst mit der Elektrizität. Film und Foto gehören für ihn der Gutenberggalaxis an, weil sie auf der Illusion des perspektivischen Sehens beruhen. Wie das Alphabet und die perspektivische Malerei fixieren sie den Standpunkt des Betrachters auf eine lineare Ausrichtung. Erst die elektronische Nachricht ist für McLUHAN aus diesem linearen Zusammenhang herausgerissen, dekontextualisiert und erlaubt die Gleichzeitigkeit verschiedener Perspektiven. / vgl. VIEF, Bernhard: Digitales Geld. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 117-146 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). S. 118).

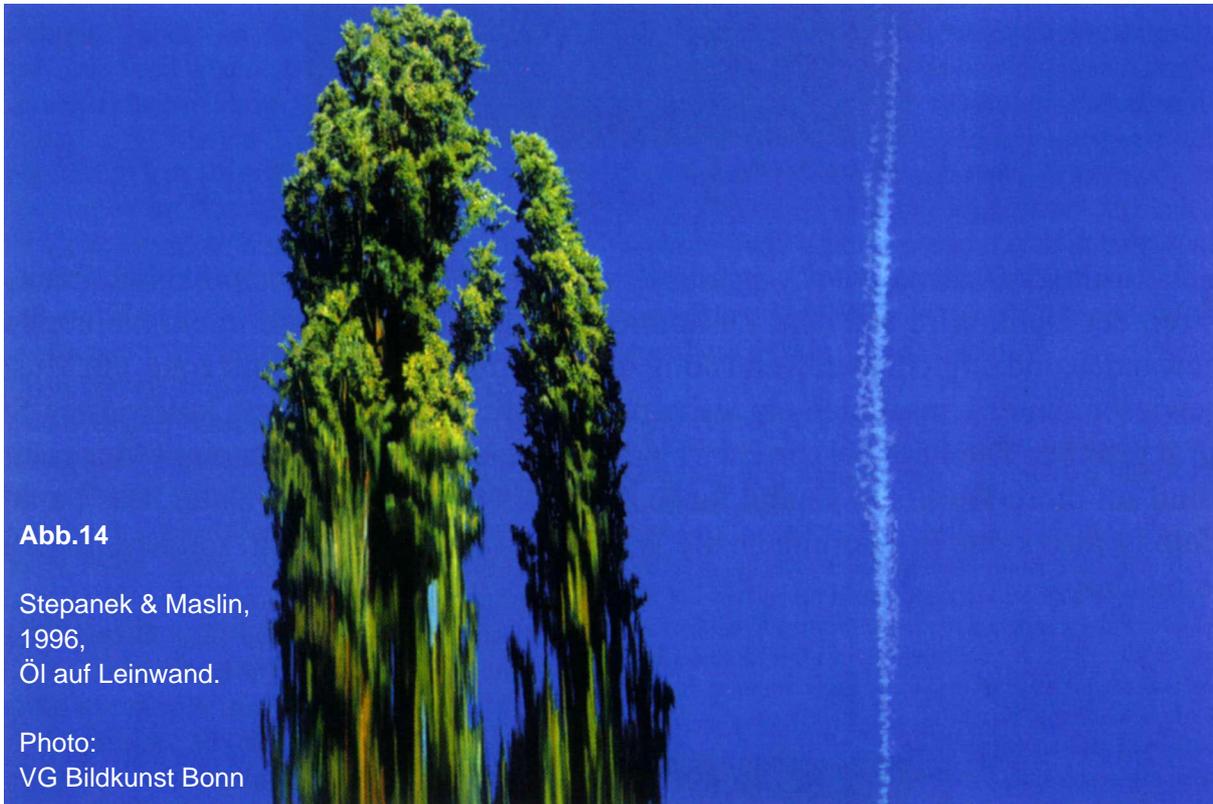


Abb.14

Stepanek & Maslin,
1996,
Öl auf Leinwand.

Photo:
VG Bildkunst Bonn

Die Verbreitung digital verfremdeter Bilder führt dazu, daß der geschulte Betrachter das obige Bild spontan als ein Photo auffaßt, das mithilfe einer Bildbearbeitungssoftware verzerrt wurde.

Erst durch Lesen des dazugehörigen Bildtitels versteht der Betrachter, daß es sich um ein Bild handelt, das mit Ölfarben auf Leinwand gemalt wurde.

Beim ersten Blick auf das unten abgebildete Photo wähnt sich der Betrachter gegenüber einer perfekten Photomontage.

In Wirklichkeit handelt es sich um ein ehemaliges Baseballstadion, das durch eine Fertighausfirma umgenutzt wurde. Das Dorf besteht aus Musterhäusern, echte Bewohner gibt es keine.

Abb.15 Stadiondorf in Osaka (Japan).

Photo: Paul van Riel, Amstelveen



„Im Maschinenzeitalter [...] konnte man noch viele Schritte ohne zu große Besorgnis unternehmen. Das langsame Tempo gewährleistete eine Verzögerung der Reaktion über beträchtliche Zeiträume hinaus.“¹

Die Bilder heutiger digitaler *Neuer Medien* besitzen ein besonderes Vermögen, beim Betrachter den Eindruck zu erwecken, es mit *echten*, das heißt *eine Realität widerspiegelnden Bildern* zu tun zu haben, obwohl das Gesehene artifiziell *generiert* oder weitgehend *manipuliert* worden sein kann. Im Vergleich zum analogen Schnittplatz des Filmregisseurs in der Zeit von BENJAMIN, stellen die heutigen software-basierten Werkzeuge zur Bilderzeugung und Bildmanipulation geradezu einen *magischen Zauberkasten* dar.

Dem Verfasser ist bewußt, daß es in der Kunst nicht neu ist, Gestalten und Vorkommnisse der realen Welt mit bewundernswürdiger Genauigkeit wiederzugeben — so erzählte man sich von dem Maler *Zeuxis*, daß er einmal Weintrauben so realistisch gemalt habe, daß die Vögel in Scharen angefliegen kamen, um sie aufzupicken.² Doch kann nicht bestritten werden, daß es durch den Einsatz *Neuer Medien* um ein Vielfaches leichter geworden ist, *Unechtes* echt erscheinen zu lassen.

Dadurch ist die täglich zu verarbeitende *Dosis* trügerischer Bilder heute in entscheidendem Maße höher, als zu den Zeiten, in denen Kunst und Handwerk ausschließlich mit konventionellen Mitteln arbeiteten. Dieser Umstand bewirkt, daß eine Unterscheidung des Echtheitsgrades rezipierter Bilder in zunehmendem Maße schwieriger wird. Der Betrachter *lernt*, mit dieser Problematik zu leben und gewöhnt sich an den Zustand einer gewissen permanenten Unsicherheit bezüglich des Echtheitsgrades des Gesehenen. (vgl. Abb.14/15)

Löste beim Fernseh- und Kinozuschauer beispielsweise die Werbefigur *FiFi* (Abb.16/S.18) im Jahr 1999 noch äußerstes Befremden aus, da sie in Form einer digital verfremdeten, mit einer technisch manipulierten Stimme versehenen realen Darstellerin geschaffen worden war, die mit sinnfreien Worten für das Produkt *SONY-Playstation* warb, stellt sich beim Anblick von *Ananova* (Abb.17/18,S.18), der ersten virtuellen Nachrichtensprecherin der britischen Nachrichtenagentur *Press Association*, bei der es sich um ein Wesen handelt, das nicht mehr aus Fleisch und Blut besteht, aber dennoch ständig über alle aktuellen Nachrichten informiert ist und sämtliche Fußballergebnisse seit 1933 kennt, kaum mehr Verwunderung ein. Der Betrachter gewöhnt sich sehr schnell an das *Unechte*, sofern es seine Bedürfnisse befriedigt.

Für den Betrachter von *Landschaft* beziehungsweise der *Darstellung von Landschaft* haben die Erfahrungen mit den Bildern der *Neuen Medien* bereits konkrete Auswirkungen. Diesen Umstand machen die Experimente von LANGE deutlich, mit denen die Validität von Land-

¹ McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. *Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 16.

² vgl. HAUSKELLER, Michael: Was ist Kunst? Positionen der Ästhetik von Platon bis Danto. München: Beck 1998 (= Beck'sche Reihe, 1254). S. 9.

Photo: TBWA

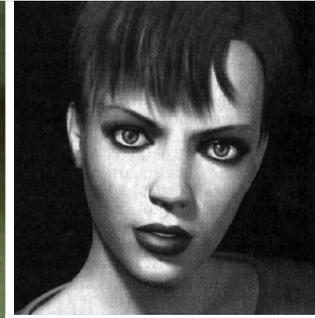


Abb.17 (oben)
Ananova, die digital
generierte Nachrich-
tensprecherin der
„Press Association“.

Photo: dpa

Abb.16 (oben) SONY-Werbung.

Mit der digital verfremdeten Figur „FiFi“ (s.o.) wurde für die SONY-PlayStation geworben. Das Ziel der „Irritation“ wurde mit diesem Werbespot eindrucksvoll erreicht.



Abb.18
Ananova.

Photo:
Ananova
Ltd.

Photo und Simulation:
Eckart Lange /
ETH Zürich



Abb.19

Simulation oder Realität? — Blick vom großen Mythen auf die Orte Schwyz und Brunnen. Das Bild links zeigt die Realität als Photo, das Bild oben zeigt den gleichen Ausschnitt in Form einer Simulation, die aus einem digitalen Geländemodell, einem Satellitenbild, einem digitalen Orthophoto und 3D-Einzelobjekten erstellt wurde.

schaftssimulationen — *virtuellen Landschaften* — gegenüber der Realität empirisch untersucht wurden. Testpersonen mußten hierzu unterschiedliche Testbilder nach ihrem *Realitätsgrad* einer fünfstufigen Skala zuordnen. Die Testbilder setzten sich aus drei verschiedenen realen Landschaftsszenen, einer Hintergrund-, einer Mittelgrund- und einer Vordergrundszene sowie hiermit korrespondierenden computergenerierten Bildern zusammen. Als ein weiteres Testbild diente LANGE eine digitale Photomontage aus photographischem Vordergrund und computergeneriertem Hintergrund. (Abb.19)

Von den Versuchspersonen, die in vier Gruppen aufgeteilt wurden — auswärtige Experten, auswärtige Laien, einheimische Experten und einheimische Laien —, wurden von den virtuellen Landschaften diejenigen am besten bewertet, die kaum noch als computergeneriert erkennbar sind. Als wohl verblüffendstes Ergebnis stellte LANGE fest, daß drei Viertel der Versuchspersonen einer oder mehreren *Landschaftssimulationen* den höchstmöglichen Realitätswert zuwies. Dagegen erreichte keines der *echten Landschaftsphotos* die Höchstnote.¹

Die Forschungen von LANGE zeigen uns zwei Dinge: *Landschaft* läßt sich mithilfe digitaler Technik auf hervorragende Weise simulieren und der Betrachter *akzeptiert* Landschaftssimulationen guter Qualität als *Landschaft*.

Es läßt sich folgender Grundsatz formulieren: *Etwas, das wir als "Landschaft" bezeichnen, wird auch dann wahrgenommen, wenn das Betrachtete nicht reale Landschaft „ist“ beziehungsweise „abbildet“, sondern in Form einer Darstellung lediglich an vertraute Landschaftsbilder erinnert oder von diesen optisch nicht zu unterscheiden ist.*

“Das Kunstwerk ist grundsätzlich immer reproduzierbar gewesen. Was Menschen gemacht hatten, das konnte immer von Menschen nachgemacht werden.“²

Selbstverständlich bestehen Unterschiede zwischen der direkten Wahrnehmung realer Landschaft und der Wahrnehmung der *Darstellung von Landschaft*. Um diese prinzipielle Differenz begreifbar zu machen, können die sich auf die Reproduzierbarkeit von Kunstwerken beziehenden Überlegungen von BENJAMIN herangezogen werden. Betrachten wir sowohl natürlich belassene Landschaft als auch vom Menschen gestaltete Landschaft als eine Art *Kunstwerk* — wie HARD, der *Landschaft* als ein *bildfähiges, wie gemaltes* Stück Erdoberfläche beschreibt, als ein Stück Wirklichkeit, das in ästhetischer Einstellung gesehen und in das ein Kunstwerk hineingesehen werden könne³ —, lesen sich die Ausführungen von BENJAMIN wie der Schlüssel zum Verständnis der spezifischen ästhetischen Wirkung *dargestellter Landschaft* — sowohl in Form der Abbildung echter als auch künstlich generierter Landschaft:

¹ LANGE, Eckart: Wie real sind virtuelle Landschaften? Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 14-15.

² BENJAMIN, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 10.

³ vgl. HARD, Gerhard: Landschaft als professionelles Idol. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 14.



Abb.20

Echte und gefälschte Hard Rock Café-Souvenirs aus der ganzen Welt. Photo: Marirosa Toscani Ballo

„Noch bei der höchstvollendeten Reproduktion fällt *eines* aus: das Hier und Jetzt des Kunstwerks — sein einmaliges Dasein an dem Orte, an dem es sich befindet. An diesem einmaligen Dasein aber und an nichts sonst vollzog sich die Geschichte, der es im Laufe seines Bestehens unterworfen gewesen ist.“¹

Die technische Reproduktion des Kunstwerks *entwertet* das Hier und Jetzt des Kunstwerks selbst. Diesen Effekt bezieht BENJAMIN nicht allein auf das Kunstwerk, sondern nennt diesbezüglich auch das Beispiel einer Landschaft, die im Film am Beschauer vorbeizieht.²

„Die Echtheit einer Sache ist der Inbegriff alles von Ursprung her an ihr Tradierbaren, von ihrer materiellen Dauer bis zu ihrer geschichtlichen Zeugenschaft. Da die letztere auf der ersteren fundiert ist, so gerät in der Reproduktion, wo die erstere sich dem Menschen entzogen hat, auch die letztere: die geschichtliche Zeugenschaft der Sache ins Wanken. Freilich nur diese; was aber dergestalt ins Wanken gerät, das ist die Autorität der Sache. Man kann, was hier ausfällt, im Begriff der Aura zusammenfassen und sagen: was im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit des Kunstwerks verkümmert, das ist seine Aura. Der Vorgang ist symptomatisch; seine Bedeutung weist über den Bereich der Kunst hinaus.“³

Die spezifische *Aura* natürlicher Gegenstände verdeutlicht BENJAMIN an folgendem eingängigen Beispiel:

„An einem Sommernachmittag ruhend einem Gebirgszug am Horizont oder einem Zweig folgen, der seinen Schatten auf den Ruhenden wirft — das heißt die Aura der Berge, dieses Zweiges atmen.“⁴

Zwar diagnostiziert BENJAMIN den Verfall der Aura durch technische Reproduktion, doch läßt sich seine Erklärung dafür aus Sicht der Landschaftsplaner und Naturschützer — im Unterschied zur Sicht eines Kunsthändlers, der die Aura des Originals in bares Geld zu verwandeln trachtet — auch positiv auslegen, wie wir in der Folge noch sehen werden.

Die Gründe des Verfalls der Aura basieren nach BENJAMIN auf der zunehmenden Bedeutung der Massen im heutigen Leben. „*Die Dinge sich räumlich und menschlich „näherzubringen“ ist ein genau so leidenschaftliches Anliegen der gegenwärtigen Massen wie es ihre Tendenz einer Überwindung des Einmaligen jeder Gegebenheit durch die Aufnahme von deren Reproduktion ist.*“⁵ Der Unterschied zwischen Original und Kopie wird in dem Moment bedeutungslos, in dem eine *Reproduktion* genauso gut wie die andere ist und im Falle ihrer Zerstörung ohne Verlust ersetzt werden kann. Die gleiche Sache kann zur selben Zeit durch verschiedene Betrachter an unterschiedlichen Orten wahrgenommen werden. (vgl. Abb.20)

¹ BENJAMIN, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 11.

² vgl. a.a.O., S. 13.

³ ebd.

⁴ a.a.O., S. 15.

⁵ ebd.



Abb.21

„Les environs de Valence“.

Aufnahmezeitpunkte und
Photographen (von o. n. u.):

- 1993 (Gérard Dufresne)
- 1994 (Gérard Dufresne)
- 1996 (Daniel Quesney)

Die Photos entstanden innerhalb eines Projekts mit dem Titel „L'Observatoire photographique du paysage“, das vom französischen Umweltministerium unterstützt wird und sich der photographischen Dokumentation landschaftlicher Veränderungen an ausgesuchten Orten in Frankreich widmet.

Um jedes Jahr einen identischen Standort und Bildausschnitt gewährleisten zu können, ist es notwendig, die Ortsdaten und die phototechnischen Daten exakt zu dokumentieren.

„[...] the contemporary regard that the Observatory's photographers cast on space helps us to know our world. And annual rephotography enables us to identify the technical, economical, political and cultural processes that change landscape, all the better to influence or control them. This uncompromising scrutiny gives us the chance to create a modern landscape — one in which we may recognize ourselves.“

[Marc Sanson, Directeur de la Nature et des Paysages au ministère de l'Environnement, France,
In: Séquences Paysages (1997) S.1]

Das in beliebiger Zahl zu vervielfältigende *Werk* steht tendenziell jedem jederzeit zur Verfügung und beraubt sich so seiner ursprünglichen Ferne. Wir holen es uns in Form verschiedener Medien bis ins eigene Heim, früher vor allem durch die Photographie, später dann auch durch das Fernsehen, heute zusätzlich durch das Internet.¹

„Die Reproduktionstechnik, so ließe sich allgemein formulieren, löst das Reproduzierte aus dem Bereich der Tradition ab. Indem sie die Reproduktion vervielfältigt, setzt sie an die Stelle seines einmaligen Vorkommens sein massenweises. Und indem sie der Reproduktion erlaubt, dem Aufnehmenden in seiner jeweiligen Situation entgegenzukommen, aktualisiert sie das Reproduzierte.“²

Übertragen auf den Bereich *Natur und Landschaft*, lassen sich aus diesem Trend durchaus ermutigende Schlußfolgerungen ziehen. *Reproduzierte Landschaft*, als „Massenartikel“ zum Gebrauch außerhalb des originalen Naturausschnitts, kann als ein potentieller Multiplikator landschaftlichen Denkens gewertet werden. Wird *Landschaft* durch seine technische Reproduktion auch außerhalb der Zeit eines realen Landschaftserlebnisses in massenhafter Form in Erinnerung gerufen, wird ein aktualisierter Bezug zwischen der Reproduktion und dem Original hergestellt, der zu einem vertieften Verhältnis zur realen Landschaft führen kann.

Es ist denkbar, daß beim Betrachter der Reproduktion ein naturschützerisches Interesse dadurch ausgelöst wird, daß die zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgte Abbildung einer Landschaft mit dem aktuellen Zustand der realen Landschaft nicht mehr übereinstimmt, da in dieser erhebliche Eingriffe getätigt worden sind. Erst die ständige *Vergegenwärtigung* des historischen *Originals* in Form seiner Reproduktion führt in diesem Fall zur Überprüfbarkeit seiner zeitlichen Veränderungen. (vgl. Abb.21)

Gibt sich der Betrachter auch mit dem Abbild beziehungsweise der Darstellung von *Landschaft* zufrieden, schützt dies das *Original* eventuell sogar vor seiner Zerstörung. In der Zeit des ständig zunehmenden Massentourismus wäre es begrüßenswert, wenn bezüglich *Landschaft* das — wie BENJAMIN es ausdrückt — *unabweisbare Bedürfnis* der Menschen, des Gegenstands aus nächster Nähe im Abbild, in der Reproduktion, *habhaft* zu werden, sich in der Form auswirken würde, daß auch die Gier, des Originals *habhaft* zu werden, damit gezügelt würde.

Diese Hoffnung wird zusätzlich durch die Möglichkeiten der modernen Technologie zur Erzeugung *Virtueller Realität* genährt. Greifen wir dem Inhalt des zweiten Kapitels ein wenig vor, um diesen Gedanken zu erläutern. *Virtuelle Realität* zeichnet sich dadurch aus, daß sie vom Wahrnehmenden nicht als sekundäre Abbildung oder Reproduktion einer Sache aufgefaßt

¹ vgl. HAUSKELLER, Michael: Was ist Kunst? Positionen der Ästhetik von Platon bis Danto. München: Beck 1998 (= Beck'sche Reihe, 1254). S. 71.

² BENJAMIN, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 13.



Abb.22

Immersion/Eintauchung:

Eine Patientin mit krankhafter Höhenangst taucht zu Therapie-zwecken mittels eines speziellen Interface (VR-Helm) vollständig in eine virtuelle Umgebung ein.

Photo: Charles O'Rear

„Palms no longer sweaty, throat no longer gripped by panic, Barbara Teixeira peeks over the edge of the Golden Gate Bridge at the rolling Pacific Ocean 250 feet below. Until recently she wouldn't have dared look: she suffers from acrophobia, the terror of heights that keeps people from climbing ladders [...] or even walking across elevated bridges. Teixeira vanquished her fear with virtual reality, using a simulated 3-D environment created by computer, to work up her courage before stepping out onto the real bridge. Her guide, psychologist Ralph Lamson, was an acrophobic himself until discovering a virtual reality exhibit at a technology fair in 1993. Unexpectedly trapped in a virtual tall building, with virtual floor-to-ceiling windows, Lamson remembered that what he was „seeing“ wasn't real and looked down, surprisingly fear-free.“

[SMOLAN/ERWITT (1998) S.133]

Abb.23 (unten)

Der Erfolg der Therapie zeigt sich beim realen Testlauf — die Patientin war vorher nicht in der Lage, die Brücke zu betreten, geschweige denn, sich über das Geländer zu beugen.

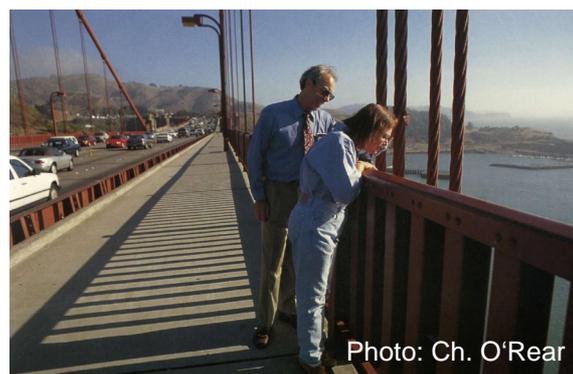


Photo: Ch. O'Rear

wird, sondern als spezielle Form einer primären Wirklichkeit. VR-Technologie ist in der Lage, beim Betrachter eine *perfekte Illusion* zu erzeugen, die den Betrachter das Dargestellte *als Wirklichkeit* erleben läßt.

Im Gegensatz zum Konsument eines Films, dessen Illusionspotential durch die Distanz des Betrachters zur Leinwand eingeschränkt bleibt, taucht der Wahrnehmende *Virtueller Realität* unter Verwendung einer geeigneten Schnittstelle — *Interface* genannt — vollständig in die virtuelle Szenerie ein. Dieser spezielle Zustand des Wahrnehmenden wird darum als *Immersion* — Eintauchung — bezeichnet. (vgl. Abb. 22/23)

Während der Immersion in die *Virtuelle Realität* ist die *Ungläubigkeit* des Wahrnehmenden gegenüber dem Künstlichen vollständig zurückgedrängt — „[...] *the total suspension of disbelief* [...].“¹

Kann der Mensch in eine digital *reproduzierte* beziehungsweise *generierte* virtuelle Landschaft vollständig *eintauchen*, wird der landschaftliche Wahrnehmungsvorgang — gegenüber jenem während der Betrachtung einer Reproduktion in photographischer Form — um ein Vielfaches intensiviert.

VR-Technologie ist in der Lage, das Substitutionspotential *realer Landschaft* durch die Bereitstellung *virtueller Landschaft* so weit zu erhöhen, daß in Teilbereichen von einer vollständigen Substituierbarkeit *realer Landschaft* durch *virtuelle Landschaft* ausgegangen werden kann. Dieses Ersatzpotential *realer Landschaften* wird zukünftig grundsätzlich dann von Interesse sein, wenn es direkt oder indirekt zum Schutz- oder zur Pflege dieser Landschaften genutzt werden kann.²

¹ vgl. DeLEON, Victor J.; BERRY, H. Robert: Virtual Florida Everglades. Internetseite: <http://digitalo.com/deleon/vrglades/#>.

² siehe hierzu auch **Kap. IV / 2.**

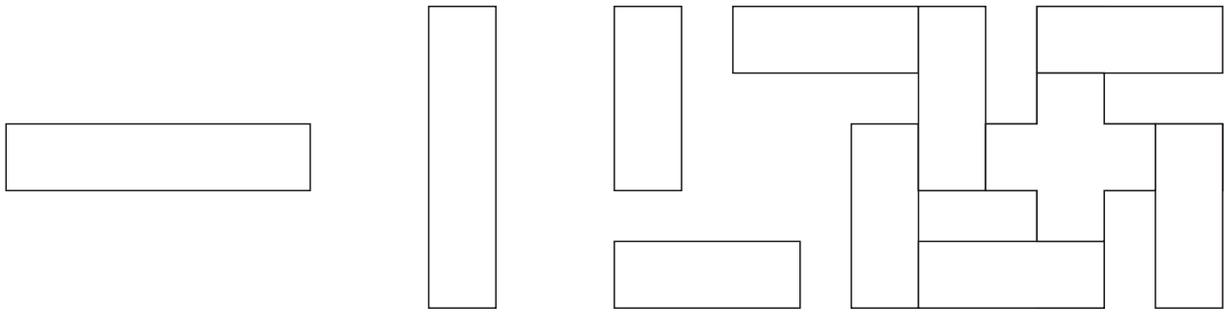


Abb.24 Hakenkreuz(De)konstruktion.

Die „Macht der Bilder“ beziehungsweise die Kraft des Visuellen lässt sich in eindrucksvoller Weise am Beispiel des „Hakenkreuzes“ demonstrieren.

Das vorher „unpolitische“ Zeichen wurde von den Nationalsozialisten zum Symbol der Nazi-Herrschaft und -Gesinnung umgewidmet. Seit dieser Zeit steht es kollektiv in unauslöschlicher Intensität für Rassenwahn, Menschenverachtung, Diktatur, Krieg und Terror.

„Swastika, Crux gammata, Croix gammée, Sonnenrad, Thors Hammer, Blitze, Spirale — die Deutungen sind mannigfaltig und heute mehr oder weniger Verstandessache. Wäre diesem Symbol [...] die „großdeutsche“ Okkupierung erspart geblieben, könnten wir ihm unbefangen eine suggestive Kraft und grafische Vollendung bescheinigen. An dieser Formsache — rein ästhetisch betrachtet — gäbe es nichts zu rütteln. Aber es kam anders.

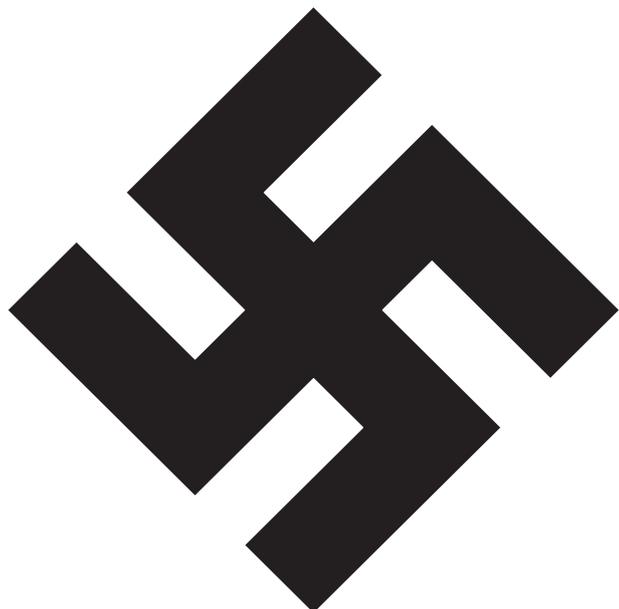
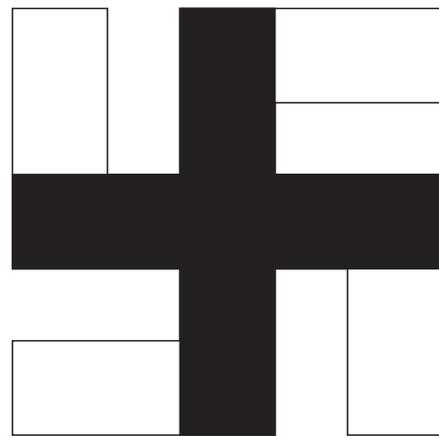
[...]

Die braune Herrschaft tat mit der Wahl des Hakenkreuzes einen entsetzlich-guten Griff. Die düstere Symbolik in ihrer visuellen Zeichenqualität ist eine unvergleichlich zynische Verbindung. Es geht mir nicht über die Lippen, das Zeichen „schön“ zu nennen. Das wäre häßlich. Aber deutlich ist das Ding, geradezu überdeutlich.

Das Hakenkreuz war vor den Nationalsozialisten da. Sie fanden es vor, bedienten sich seiner und blieben nicht untätig, ihm „Selbstgemachtes“ zur Seite zu stellen. Das taten sie übereifrig und in Formen, die ihnen eigentlich gemäßer waren. Ihre Sprache und Gestik, Uniformen, Embleme und Orden, Aufmärsche mit waffenstarrer Drohbärde — das waren die martialischen Zeichen, die sie selber schufen. Eine Architektur, der das Maß fehlte, sollte weltweit Maßstäbe setzen. Alles war groß und pathetisch überhöht.“

[WINTERHAGER (1996) S.40-41]

Zeichnung:
Jörg Rekitzke



4. Das Landschaftsbild als Hauptprodukt des landschaftsästhetischen Prozesses

„Wer die Bilder besitzt, beherrscht auch die Köpfe“¹, sagte Bill Gates, als er nach dem Grund des Kaufs eines großen Bildarchivs gefragt wurde. Treffender kann man die heutige Rolle des *Visuellen* und der visuellen Medien kaum ausdrücken. Entziehen kann sich der *Macht der Bilder* niemand (vgl. Abb. 24).² Etwa achtzig Prozent sämtlicher Informationen, die der Mensch im Normalfall empfängt, sind optischer Art.³

„Eine bunte visuelle Bildwolke aus Plakaten, Bildschirmen, Waren, Möblierungen, Landschaften und Architekturen zwingt uns zum An- und Wegschauen.“⁴

Daß die *visuellen Qualitäten* bei der Bewertung des Landschaftsbildes die entscheidende Rolle spielen, ist einleuchtend, dem Verständnis, daß sich das Landschaftsbild lediglich aus den „[...] sichtbaren Elementen der Landschaft [...]“⁵ zusammensetzt, schließt sich der Verfasser jedoch nicht an. Dem rein optischen Verständnis liegt eine Betrachtung von Landschaft ähnlich einer *Panoramaaufnahme* zugrunde, bei der die übrigen Sinne zurücktreten.⁶

HOPPENSTEDT führt die Nichtbefolgung der Einsicht, daß „[...] eine Vielzahl von Eindrücken, die alle Sinne ansprechen [...]“⁷ zum Landschaftsbild gehören, auf die bessere *Handhabbarkeit* der visuellen Wahrnehmung zurück.

„Streng genommen ist der Begriff Landschaftsbild ein *Pleonasmus*, denn Landschaften sind bereits Bilder. Sie sind nicht von Natur aus einfach da, sondern existieren nur in bestimmten Köpfen.“⁸

WENZEL umreißt so die Tatsache, daß *Landschaft* sich beim Wahrnehmenden grundsätzlich in Form eines *Bildes* einstellt. Dieser Umstand macht in gewissem Sinne das Landschaftsbild zum *Hauptprodukt* des landschaftsästhetischen Prozesses.

KRAUSE und KLÖPPEL führen die individuelle und gesellschaftliche Vorprägung der Landschaftswahrnehmung auf den Einfluß von literarischen Landschaftsbeschreibungen, Landschaftsmalerei, Landschaftsfotographie und der Bilderflut der heutigen Medien mit Reiseberichten bis hin zur Werbung zurück.⁹

¹ GATES, Bill / zit.n. MILCHERT, Jürgen: Von den Bildern, der Kunst und dem Spielen. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 4, S. 242-243.

² Ausnahmen bilden diejenigen, deren Sehsinn eingeschränkt oder nicht ausgeprägt ist.

³ vgl. KÜPPERS, Harald: Das Grundgesetz der Farbenlehre. 7. überarbeitete Aufl. Köln: DuMont Buchverlag 1993. S. 7.

⁴ MILCHERT, Jürgen: Von den Bildern, der Kunst und dem Spielen. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 4, S. 242-243.

⁵ BLAIR, William G. E.: Die Analyse des Landschaftsbildes in der US-Praxis. Garten + Landschaft, München, 93. Jahrgang (1983) Heft 8, S. 607.

⁶ vgl. SCHWAHN, Christoph: Ästhetik in der Bewertung. Garten + Landschaft, München, 105. Jahrgang (1995) Heft 9, S. 26.

⁷ HOPPENSTEDT, A. (Planungsgruppe Ökologie und Umwelt): Landschaftsbild — Ermittlung der Empfindlichkeit und Eingriffsbewertung bezogen auf Straßenbaumaßnahmen. Zwischenbericht eines FuE-Vorhabens im Auftrag des Bundesministers für Verkehr Nr. 02.124G88L, 1989. / zit.n. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132). S. 29-30.

⁸ WENZEL, Jürgen: Über die geregelte Handhabung von Bildern. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 20.

⁹ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopsis der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 5.



Abb.25 Firmensignets und Markenzeichen mit suggestivem Wiedererkennungswert.

Wir sehen, was wir gelernt haben zu sehen. Die abgebildeten Logos werden durch Erfahrung automatisch identifiziert und gedeutet. Dabei gehen ihre Wirkungen in hohem Maße über ihren visuellen Wiedererkennungswert hinaus und suggerieren vollständige, durch Werbung vermittelte Firmenphilosophien beziehungsweise Qualitätsstandards. Der durch die Zeichenhaftigkeit erzielte Effekt, wirkt sich in Form einer „meinungsbildenden Verkaufsförderung“ aus.

Die Logos reduzieren eine Vielfalt von Informationen und Zusammenhängen über Produktion, Handel und Service auf ein prägnantes Kürzel — es entstehen Vertrauen, Markenbewußtsein und Prestige.

Das CMA-Qualitätssiegel (unten) beinhaltet die symbolische Silhouette eines Bauernhauses und nutzt so den erlernten landschaftlichen Blick dahingehend aus, daß die gekennzeichneten Produkte auf geistiger Ebene mit einer vermeintlich idyllischen, naturnahen und historisch verankerten Produktionsweise in Verbindung gebracht werden.

Zusammenstellung/
Graphik:
Jörg Rekitke



Diese hauptsächlich visuellen Faktoren „[...] beeinflussen unsere Wahrnehmung in dem Sinne, daß wir sehen, was wir gelernt haben zu sehen, bzw. was wir sehen wollen.“¹

(vgl. Abb. 25)

Ein feststehendes Begriffsverständnis von *Landschaftsbild* läßt sich nicht ausmachen. GAREIS-GRAHMANN formuliert diesen Umstand folgendermaßen:

„Landschaftsbild ist nichts Absolutes, sondern das Bild, das sich der Mensch von der Landschaft aufgrund verschiedener Einflüsse, die er erlebt und denen er unterworfen ist oder von denen er zumindest beeinflusst wird, macht. In diesem Sinne ist diese natürliche Resource kein fester Wert; sie ist dem Wertewandel der Gesellschaft ausgesetzt.“²

In ähnlicher Weise läßt auch die Sichtweise von ADAM, daß das charakteristische Landschaftsbild das *Typische einer Landschaft* sei³, keine scharfen Konturen einer Begriffsdefinition erkennen.⁴

Die visuelle Wahrnehmung von *Landschaft* als sinnlicher Wahrnehmungsvorgang, weist sowohl eine *objektive* als auch eine *subjektive* Komponente auf. Objektiv stellt im Regelfall kein Betrachter die *Wirklichkeit* der geschauten *realen* Gegebenheiten wie Bäume, Hecken, Wiesen, Äcker, Wege, Gewässer und den Himmel in Frage. Subjektiv jedoch wird das objektiv identische Bild von verschiedenen Betrachtern unterschiedlich empfunden. Dabei wirkt sich die Beziehung der Landschaftselemente untereinander und zum Betrachter aus, es entsteht eine sogenannte *Zeichen-Bedeutungs-Relation*.⁵ Das letztendliche Bild, das beim Betrachter Reaktionen auslöst, setzt sich aus dem objektiv Vorhandenen und dem subjektiv Wahrgenommenen zusammen.⁶ JESSEL vertritt die Meinung, daß Objekt- und Subjektseite der nicht direkt meßbaren Interpretationsgrößen *Landschaft* oder *Landschaftsbild* „[...] sich eigentlich nur künstlich, nur analytisch [...]“⁷ voneinander trennen lassen, dies aber in der Planung vielfach zunächst versucht werden müsse, „[...] wobei man sich, wenn es um den Sprung vom Philosophieren zum Handeln geht, notgedrungen durchaus auch zu einem gewissen Praktizismus bekennen darf, vielleicht auch muß.“⁸

¹ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 5.

² GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132). S. 20.

³ vgl. ADAM, K.: Prägende Merkmale, potentielle Gefährdung und Schutzbedarf von Landschaftsbildern der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation am Fachbereich Geographie der Universität Marburg, 1982. / indir.zit.n. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: a.a.O., S. 26-27.

⁴ vgl. auch BURCKHARDT, Lucius: Künftige Landschaftsbilder. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 25-29.

⁵ vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: a.a.O., S. 41.

⁶ vgl. WÖBSE, Hans Hermann: Landschaftsbild und landschaftliche Schönheit. Landschaftsarchitektur, Braunschweig, 23. Jahrgang (1993) 3, S. 6-7.

⁷ JESSEL, Beate: Landschaftsästhetik — ein „Bewertungsproblem“ für die Umweltplanung? Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 9, S. 644-645.

⁸ ebd.

Photo: T 20

No borders. No clocks. No deadlines.

Come to Marlboro Country.

120099

Die EG-Gesundheitsminister: Rauchen gefährdet die Gesundheit.
Der Rauch einer Zigarette dieser Marke enthält 0,9 mg Nikotin und 12 mg Kondensat (Teer). (Durchschnittswerte nach ISO)

Abb.26 Marlboro-Zeitschriftenwerbung.

Auch ohne ein sichtbares Bild kann Landschaft „in Form eines Bildes“ im Kopf des Wahrnehmenden entstehen und existieren.

Die Werbung macht sich dieses Phänomen zunutze, indem sie „Images“ aufbaut, deren Wirkung sich bereits bei der Nennung eines Namens beziehungsweise Begriffs oder der Abbildung eines einzelnen Zeichens entfaltet. Durch die Werbekampagnen für Marlboro-Zigaretten ist mit dem Produkt unmittelbar die Evozierung landschaftlicher Assoziationen verbunden, es stellen sich beim Genuß oder dem Anblick dieser Zigarettenmarke selbsttätig die Bilder des sogenannten „Marlboro-Country“ ein.

Das „Marlboro-Country“ stellt in der Werbesprache, in der für Marlboro-Zigaretten geworben wird, einen übergeordneten Begriff dar, der auf Landschaften angewendet wird, die in hervorragender Weise als Kulisse für einen vermeintlich abenteuerlichen „Cowboy-Lifestyle“ dienen können. Auch die Rotfärbung der Felsformationen und Böden dieser Landschaften (Monument Valley und Arches National Park (USA), Ayers Rock (Australien) etc.) führten zur Verwendung dieser „Landschaftsklischees“ zu Werbezwecken.

Der Regisseur John Ford machte mit seinem 1939 gedrehten Film „Stagecoach“ (deutsch: Ringo / Höllenfahrt nach Santa Fé) das Monument Valley als *typische* Western-Kulisse weltberühmt.

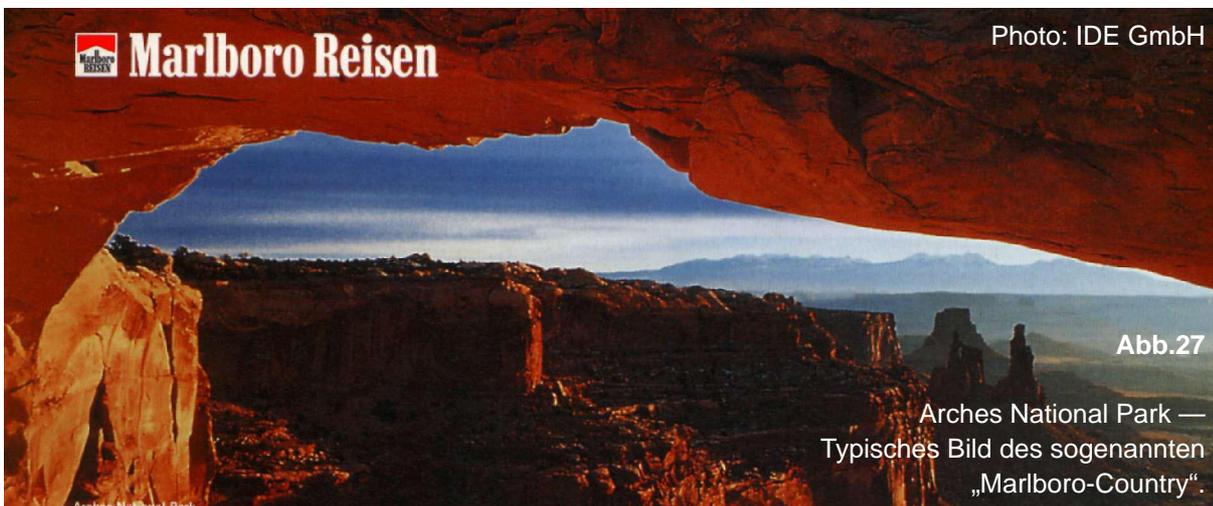


Photo: IDE GmbH

Abb.27

Arches National Park —
Typisches Bild des sogenannten
„Marlboro-Country“.

Die Dualität von Objektivität und Subjektivität bezüglich des Landschaftsbildes unterstreichen auch KRAUSE und KLÖPPEL: „Landschaftsbild bezeichnet einerseits das Erscheinungsbild einer Umwelt, andererseits eine Vorstellungskonstruktion, welche im Betrachter des Erscheinungsbildes entsteht.“¹

Die Wahrnehmung erfolgt über die *Gesamtheit* der menschlichen Sinne, so daß nach ADAM, NOHL und VALENTIN Landschaftsbild als „[...] sinnlich-wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft [...]“² verstanden werden kann. Darauf Bezug nehmend bezeichnet GAREIS-GRAHMANN Landschaftsbild als die „[...] Gesamtheit der wahrnehmbaren Landschaft.“³

Der Verfasser findet hier seine Sichtweise bestätigt, daß in dem Moment, wo etwas vom Betrachter *als Landschaft* identifiziert beziehungsweise interpretiert — wahrgenommen — wird, *Landschaft* im Kopf des Betrachters in Form eines *Landschaftsbildes* präsent und somit „existent“ ist. *Landschaft* stellt sich im Kopf des Wahrnehmenden auch dann ein, wenn er lediglich ein *Landschafts-Surrogat* — in Form der *sinnlich-wahrnehmbaren Erscheinungsform von Natur und Landschaft* als Photo, als Skizze, in Gestalt eines Gedichtes, eines VR-Szenarios et cetera — wahrnimmt. (vgl. Abb.26/27)

In diesem Prozeß wird folgende Spezifität von *Landschaft* deutlich:

Das Ergebnis eines bestimmten ästhetischen Prozesses, das wir als Landschaft bezeichnen, ist stets nur in virtueller Form — als persönlich generierte Möglichkeit — im Kopf des Wahrnehmenden existent. Landschaft ist letztendlich ein rein virtuelles Produkt.

In diesem Zusammenhang liegt die funktionierende „*Schnittstelle*“ zwischen *Landschaft* und technisch generierter *Virtueller Realität* theoretisch begründet.

Vergegenwärtigen wir uns die angesprochene Spezifität von *Landschaft* an einem Beispiel. Ein architektonisches Gebilde kann durch eine Computersimulation dargestellt werden, mithilfe einer geeigneten optischen Schnittstelle ist es möglich, ein solches Gebäude zu begehen und realistische Raumeindrücke zu gewinnen. Dennoch kann dieses virtuelle Gebäude den Besucher nicht vor Regen schützen. Auch die virtuelle Pizza — wir kommen auf diese im Verlauf dieser Dissertation noch zurück —, die in dem simulierten Herd des simulierten Hauses gebacken werden kann, macht nicht wirklich satt.

¹ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 41.

² ADAM, K.; NOHL, W.; VALENTIN, W.: Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Forschungsauftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Düsseldorf, 1987. / zit.n. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132). S. 29-30.

³ GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132). S. 46.



Sonnenuntergang hinter einem Waldsaum?
Abendwolken über den Alpen?
Meeresbrandung mit Gischtschleier?
Ackerkrume aus der Ameisenperspektive?

Abb.28

Letzter Teil eines
Fuji-Kleinbildnegativ-Streifens,
Original 24x36mm.

Photo: Jörg Rekitke

Eine simulierte Landschaft dagegen, ist zwar in physischer Hinsicht nicht *echter*, als das simulierte Haus, doch ist das ästhetische Ergebnis im Kopf des Wahrnehmenden, das diese *virtuelle Landschaft* hervorruft, eine *vollständige Landschaft*.

Die Frage, die sich aufgrund dieser Formulierung ergibt, lautet, ob es in der menschlichen Wahrnehmung eine Kategorisierung nach „mehr Landschaft“ oder „weniger Landschaft“ gibt. Der Verfasser beantwortet diese aus seiner Sicht mit *nein* — das ästhetische Produkt *Landschaft* läßt sich mengenmäßig nicht abstufen. Darum müssen wir von *Landschaft* als Wahrnehmungsprodukt ab dem Moment sprechen, wo *Landschaft* in Form eines *kleinsten gemeinsamen Nenners* im Wahrnehmungssystem des Individuums identifiziert wird. (vgl. Abb. 28)

5. Landschaftswahrnehmung in ihrer zeitlichen Veränderlichkeit

Gert GRÖNING, Professor im Fachgebiet Gartenkultur und Freiraumentwicklung an der Hochschule der Künste in Berlin, äußert den Eindruck, *daß keiner wisse und keiner wissen wolle*, welche Landschaftsbilder *tatsächlich* in den Köpfen der verstäderten Bevölkerung des ausgehenden zwanzigsten Jahrhunderts vorhanden seien.

„Wie würde [...] eine nicht von präindustriell wirtschaftenden Bauern, sondern eine von perspektivloser Jugend, von Langzeitarbeitslosen, Versicherungsangestellten, Industriearbeitern, alleinerziehenden Müttern, ihren Lebenssinn nur noch in der Freizeit erkennen könnenden Staatsbeamten, selbstständigen Jungunternehmern in neuzeitlichen Gründerzentren, von jeder Notwendigkeit zur Arbeit enthobenen Kapitalisten und von aus Altersgründen den traditionellen Arbeitsverhältnissen entzogenen Alten geprägte Gegend des 21. Jahrhunderts bezüglich ihrer Freiräume aussehen? Welche Ansprüche an lokal, regional, national und international vorhandenen Freiraum haben welche Gruppen der sich zusehens verstädternden Gesellschaft?“¹

Für die vorliegende Dissertation bilden die Gedanken von GRÖNING eine entscheidende Motivation und einen Ausgangspunkt, von dem aus weitere Fragen der Gegenwart und Zukunft formuliert werden können. Welche Landschaftsbilder verankern sich in den Köpfen der verstäderten Bevölkerung des beginnenden einundzwanzigsten Jahrhunderts? Welche Einflußfaktoren führen zu *neuen* Landschaftsbildern? Welche Rolle nehmen diesbezüglich die Innovationen des so genannten *Digitalen Zeitalters* ein?

Landschaftswahrnehmung verfügt über eine Dynamik, die den geschichtlichen, politischen, kunst- und kulturhistorischen sowie modischen Dynamiken *kongruent* ist. Wie bereits erwähnt, spiegelt das Bild von der Natur im *Charakter* der Landschaftswahrnehmung die jeweilige gesellschaftliche Distanzierung zu ihrem alltäglichen Lebensraum wider. BURCKHARDT warnt

¹ GRÖNING, Gert: Die Suche nach der „Landschaftsmittel“. In: Neue Landschaften. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 63. (=Kursbuch, Heft 131).

„Aphrodite Anadyomene. [...] auch von der Bedrückung durch die Wirklichkeit für kreatives Engagement befreit, bleiben wir dennoch, was wir immer waren, nämlich absurd ins Absurde geworfene Möglichkeiten. Die neuen Techniken können, für sich allein, dem neuen Verständnis vom Menschen keinen Sinn verleihen. Die alternativen Welten, in denen wir alternativ da sein werden, sind ebenso absurd wie das gegenwärtige Dasein im gegenwärtigen „realen“ Universum. Aber das hat nichts mit Wirklichkeitsschwund zu tun, sondern mit dem Schwund des Glaubens. Aus der zu Schaum zerblasenen Wirklichkeit taucht die Göttin der Schönheit empor, aber nicht jene andere Gottheit, aus welcher die Werte sprießen.“

[FLUSSER (1992) S.25]

Abb.29 APHRODITE.

Terrakottafigur aus der Mitte des 2. Jahrhunderts v. Chr., aus Kleinasien; Höhe 37,6 cm.

Antikensammlung im Pergamonmuseum, Staatliche Museen zu Berlin.

„Die 37,6 cm hohe Terrakottafigur gilt als eine der qualitativsten Arbeiten einer kleinasiatischen Werkstatt aus der Zeit des Hochhellenismus.“

[Text Museums-Postkarte]

Die griechische Göttin der Liebe und der Schönheit „Aphrodite“ (Aphrodite Anadyomene, die Schaumgeborene) fand bei den Römern ihre Entsprechung als Göttin „Venus“.

Photo: Jürgen Liepe, Berlin



deshalb vor einem falschen Verständnis des Landschafts- beziehungsweise Kulturlandschaftsbegriffs¹:

„Kulturlandschaft — Vorsicht! [...] dieser Begriff ist eine Chimäre, er suggeriert Ewigkeit. Wir stehen vor der Versuchung, Landschaft geschichtslos zu sehen: Die Höfe und Reisfelder der Poebene, die Weingüter des Bordelais, die Büffelherden der römischen Campagna spiegeln uns die scheinbar zyklische Produktion und Reproduktion zeitloser Gesellschaften vor.“²

Die Rolle der Zeit und den zwangsläufigen Fortschritt in der Landschaftswahrnehmung verdeutlicht BURCKHARDT, indem er feststellt:

„Kulturlandschaft ist die Landschaft, in die man zu spät kommt, deren Reiz darin besteht, daß man darin gerade noch lesen kann, wie es einmal war. [...] Die Kulturlandschaft also spiegelt uns eine sich zyklisch regenerierende Ewigkeit vor, die in Wirklichkeit einem historischen Moment entspricht und die noch an Schönheit dadurch gewinnt, daß wir ihre Vergänglichkeit erleben.“³

So wie ästhetische Werturteile den allgemeinen Entwicklungsprozessen in der sozialen und dinglichen Umwelt unterliegen, ist das landschaftsästhetische Erleben zeitbedingt und vom *Wertewandel* abhängig. Zwar spielt Tradition eine wichtige Rolle in der Landschaftswahrnehmung, doch ist auch Tradition, wie BENJAMIN bemerkt, etwas *durchaus Lebendiges*, etwas *außerordentlich Wandelbares*. BENJAMIN schildert diese Flexibilität anhand des Beispiels einer antiken Venusstatue.

„Eine antike Venusstatue [...] stand in einem anderen Traditionszusammenhange bei den Griechen, die sie zum Gegenstand des Kultus machten, als bei den mittelalterlichen Klerikern, die einen unheilvollen Abgott in ihr erblickten.“⁴ (vgl. Abb. 29)

Auch im landschaftlichen Bereich lassen sich Beispiele einer solchen radikalen Bedeutungsverschiebung aufzeigen. So wurden die Alpen von Einheimischen und Durchreisenden im siebzehnten Jahrhundert vor allem als bedrohlich und unberechenbar erlebt und waren — im Gegensatz zur heutigen Zeit — kein Gegenstand ästhetischer Betrachtung.⁵ Befand der Reisende des neunzehnten Jahrhunderts die Wildheit der Küste noch als chaotisch und unharmonisch, wurde sie mit der Zeit zu einem Synonym von Harmonie, Echtheit und Ruhe. Die Zeit läßt einst für bedrohlich gehaltene Landschaften als *idyllisch* und nostalgisch verklärt erscheinen, gleich-

¹ BURCKHARDT leitet den Begriff Kulturlandschaft folgendermaßen her: „Die Umwelt steht in Beziehung zu einer historischen Situation. Gewisse Herrschaftshandlungen, etwa die Einzäunung des Waldes von Epping, können wir aus heutiger Sicht als Umweltschutz bezeichnen. Es entsteht, aus der Ausbeutung und aus der Privilegierung dieser Ausbeutung für wenige, die Kulturlandschaft.“ BURCKHARDT, Lucius: *Landschaft ist transitorisch*. Topos, München, (1994) 6, S. 39.

² ebd.

³ a.a.O., S. 40.

⁴ BENJAMIN, Walter: *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 16.

⁵ vgl. GAREIS-GRAHMANN, Fidelis-Jasmin: *Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132). S. 20.

Abb.30

Lagergebäude
des Möbelhauses „Porta Möbel“,
bei Köln an der Autobahn A4.



Photo: Jörg Rekitke

„Die Agri-Kulturlandschaft war insofern „natürlich“, als sie nicht von einheitlichen Prinzipien durchstrukturiert war. In ihr spielte die „Tradition“ eine entscheidende Rolle; damit ist ein Informationskomplex gemeint, der nicht rational konstruiert wurde, sondern sich im Laufe der Zeit verfestigt hat. Seine Inhalte waren recht beliebig, aber zäh. Damit besaß diese Welt aber eine evolutionäre Trägheit, deren erscheinende Oberfläche als stilistische Geschlossenheit erfahren werden konnte. Ihre Assimilationskraft war enorm. Selbst die universalen Moden der Elitenkultur konnten von der bäuerlichen Welt in je unterschiedlicher Weise verarbeitet und integriert werden.

[...]

Ein vor ungefähr zweihundert Jahren einsetzender Prozeß, der häufig als „Industrialisierung“ oder „Modernisierung“ bezeichnet wird und der heute noch lange nicht abgeschlossen ist, erschütterte nun die materiellen und symbolischen Voraussetzungen der überkommenen Dezentralität und stilistischen Homogenität und löste sie schließlich in Luft auf. Im 19. Jahrhundert wurden die Informationsflüsse im nationalen Rahmen erweitert und zugleich vereinheitlicht. Dies entzog jedoch der regionalen Stilbildung die Grundlage. In den nationalsprachlichen Räumen wurden die Menschen auf eine Nationalkultur ausgerichtet, die zu diesem Zweck konstruiert und durch Massenmedien und öffentliche Schulen im gesamten Territorium propagiert wurde. Neben diesem kulturell-symbolischen Prozeß darf der Prozeß einer Homogenisierung der Objektwelt nicht übersehen werden, der auf der Grundlage der sich beschleunigenden Mobilisierung von Stoffen und Materialien möglich wurde.

Abb.31

Einkaufs-Center „Elbepark“,
bei Magdeburg an der Autobahn A2.

[...]

Es entstand allmählich ein neuartiger Landschaftstypus, der sich im 20. Jahrhundert rapide über die gesamte Erde ausbreitete und der als „totale Landschaft“ bezeichnet werden kann.“

[SIEFERLE (1998) S.158-162]



Photo: Jörg Rekitke

zeitig vermögen teilweise früher empfundene Idyllen keine starken Gefühle mehr im Betrachter hervorzurufen.¹

„Durch die Jahrhunderte läßt sich verfolgen, wie dasselbe Stück Land neue Bedeutungen und Inhalte erhielt, um völlig unterschiedlichen Erfahrungen und Stimmungen zu entsprechen. Der hochragende Berg, die sanft gewellte Wiese oder die idyllische Lichtung werden sich nicht so stark verändert haben, aber der Häusler aus dem fünfzehnten Jahrhundert, der Landvermesser im achtzehnten Jahrhundert und der erste Tourist des neunzehnten Jahrhunderts haben trotzdem bei weitem nicht dieselbe Landschaft gesehen.“²

Durch die zivilisatorische Entfremdung und Isolierung des Menschen von Natur und Umwelt, wurde die lebensermöglichende aber auch lebensfeindliche Natur, in der es galt, zu überleben, zu einem distanziert betrachteten *Schönen*. Im Laufe der Technikgeschichte wurden immer mehr Isolationsschichten zwischen dem Mensch und der Natur eingezo-gen. Als jüngste Schicht lassen sich diesbezüglich der Fernseh- und Computerbildschirm interpretieren.

Die Wahrnehmung einer Felswand seitens des Seilbahnfahrgastes in der geheizten Gondel unterscheidet sich in wesentlichem Maße von der des Kletterers, der die besagte Felswand bei minus zwanzig Grad bezwingt. Die Durchquerung der Sahara wird vom Kamelreiter wesentlich anders wahrgenommen, als vom Fernsehzuschauer, der in seinem Fernsehsessel indirekt auf dem gleichen Weg reitet. Dennoch wird durch alle erwähnten Personen *Landschaft* — in Form eines *kleinsten gemeinsamen Nenners* — wahrgenommen, der *gefühlte* Unterschied resultiert lediglich aus der Beschaffenheit des zwischen Natur und Mensch geschalteten Filters.

Der *kleinste gemeinsame Nenner* dessen, was allgemein unter *Landschaft* verstanden wird, fußt offensichtlich trotz der großen Dynamik ästhetischer Urteile und der unterschiedlichen Ausprägung des individuellen landschaftlichen Blicks durch Lernen und Wissen auf einer historisch verankerten Basis, die sich nur unwesentlich verändert hat.

KRAUSE und KLÖPPEL kennzeichnen diesen Zusammenhang, indem sie feststellen:

„Die Landschaftsbilder, die wir heute sehen (real oder als Reproduktion), unterscheiden sich von denen früherer Zeiten. Trotzdem sind die neuen Landschaften die alten, denn wir können in ihnen nur das als Landschaftsbilder wiedererkennen, was wir bedeutungsgemäß — zusammengefaßt unter dem Begriff Landschaft — gelernt haben wahrzunehmen. Insofern muß es bestimmte Muster von idealen Landschaften als Vorstellungsbilder in unseren Köpfen geben, die wir mit den tatsächlich vorgefundenen Erscheinungsbildern vergleichen und ihre Bedeutungen entschlüsseln.“³

Diesen Zusammenhang gilt es bei der Betrachtung neuer Entwicklungen und der Formulierung neuer Möglichkeiten der Landschaftswahrnehmung zu berücksichtigen.

¹ vgl. LÖFGREN, Orvar: Die wahre Landschaft ist im Kopf. Topos, München, (1994) 6, S. 14.

² a.a.O., S. 6.

³ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopsis der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 5.



Abb.32 (links) Photo: WESTFALIA Landtechnik

„EUROCLASS 1200“, Fischgrätmelkstand der Firma WESTFALIA Landtechnik.

„[...]“

- Gerüstfixierung auf der Grubenfertigrante zur Erreichung hindernisfreier Standflächen für die Kühe
- Aus- und Eingangstür wahlweise manuell oder pneumatisch bedienbar [...]“

[Internetauftritt Firma WESTFALIA Landtechnik]

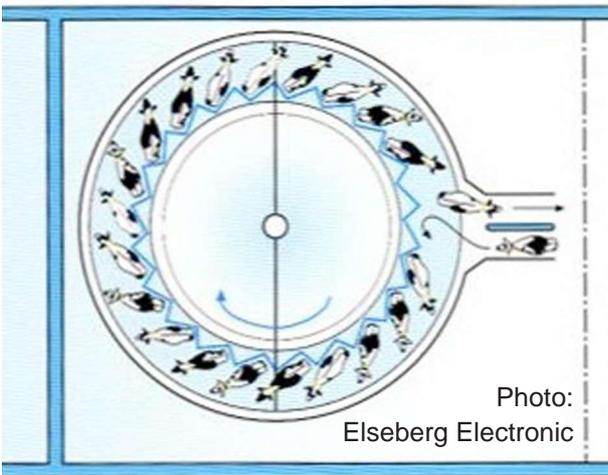


Photo:
Elseberg Electronic

Abb.34 Funktionsskizze eines „Melk-Karussells“.

„Technik von morgen für den Landwirt von heute ...
Mit vielen Vorzügen...“

- höchste Durchsatzleistung [...]
- rationelle Arbeitsplatzgestaltung
- höchstmöglicher Bedienkomfort
- zuverlässige und bewährte technische Lösungen

... und zur deutlichen Minimierung der Arbeitskosten
pro Kuh und Jahr ...“

[Internetauftritt der Firma Elseberg Electronic]

Abb.33 (unten)

Elektronische Komponenten der Firma Elseberg Electronic, die für ein modernes „Herden-Management“ eingesetzt werden.

Photo: Elseberg Electronic



Photo: GASCOIGNE MELOTTE



Abb.35 Melkroboter „Serie Zenith“ der Firma GASCOIGNE MELOTTE Deutschland GmbH.

Die Sichtweise, daß die *neuen Landschaften* — im Kopf des Betrachters — die alten seien, darf allerdings nicht als ein Indiz für einen statischen Zustand der äußeren landschaftlichen Wirklichkeit mißverstanden werden. Deutlich ist eine wachsende Diskrepanz zwischen dem allgemeingültigen und allgemein verständlichen Repertoire an landschaftlichen Zeichen und Bedeutungen und den Phänomenen der äußeren landschaftlichen Wirklichkeit auszumachen. (vgl. Abb.30/31, S.27)

So versetzen nach BURCKHARDT die Veränderungen, die durch den Übergang der historischen landwirtschaftlichen Produktionsweisen zur Industrialisierung der Landwirtschaft verursacht wurden, „[...] der überkommenen Symbolwelt einen Stoß, den wir wohl noch nicht voll realisiert haben. Noch werden die Kinder mit Lesestoff erzogen, in welchem das Pferd beschlagen, das Korn auf der Tenne gedroschen und das Vieh vom Hirten gehütet wird. Welche Folgen dieser Verlust der vertrauten Symbolik in der Wirklichkeit haben wird, können wir nicht abschätzen.“¹ (vgl. Abb.32/33/34/35)

Nach Auffassung des Verfassers resultiert aus dem Verlust vertrauter Symboliken die Ausprägung eines zunehmend hohen Abstraktionsvermögens beim Wahrnehmenden von *Landschaft*.

Den entscheidenden historischen Faktor einer stark *beschleunigten* Landschaftsveränderung und der gleichzeitig *abstrahierten* Landschaftswahrnehmung bildeten die Entstehung und Weiterentwicklung der industriell gefertigten *Massenverkehrsmittel* und die damit verbundenen *Infrastrukturen*.

„Durch die Eisenbahnen wird der Raum getötet, und es bleibt uns nur noch die Zeit übrig. Hätten wir nur Geld genug, um auch letztere anständig zu tödten! In vierhalb Stunden reist man jetzt nach Orleans, in ebenso viel Stunden nach Rouen. Was wird das erst geben, wenn die Linien nach Belgien und Deutschland ausgeführt und mit den dortigen Bahnen verbunden seyn werden! Mir ist als kämen die Berge und Wälder aller Länder auf Paris angerückt. Ich rieche schon den Duft der deutschen Linden; vor meiner Thüre brandet die Nordsee.“²

Heinrich HEINE hielt diese Gedanken im Jahr 1843 schriftlich fest und lieferte damit eine Beschreibung ästhetischer Veränderungen, die erst viel später von anderen nachvollzogen wurden. Daß Geschwindigkeit dramatische Auswirkungen auf das Raumverständnis hat, wurde zeitversetzt auch dem Architekten Rem KOOLHAAS klar, der Hochhäuser direkt über dem Bahnhof von Lille plante, die nach seinen Worten „[...] eine phantastisch neue Art von Adresse haben. Diese neue Adresse ist nicht wirklich ein Ort, sondern wird definiert durch ihre zeitliche

¹ BURCKHARDT, L. (1978): Landschaftsentwicklung und Gesellschaftsstruktur. In: ACHLEITNER, F. (Hg.): Die Ware Landschaft. Eine kritische Analyse des Landschaftsbegriffs. Residenz Verlag, Salzburg, S. 14. / indir.zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 15-16.

² HEINE, Heinrich / zit.n. VIRILIO, Paul: Fahren, fahren, fahren... Berlin: Merve Verlag 1978, S. 27-28. [Aus dem Französischen übersetzt von Ulrich Raulf].

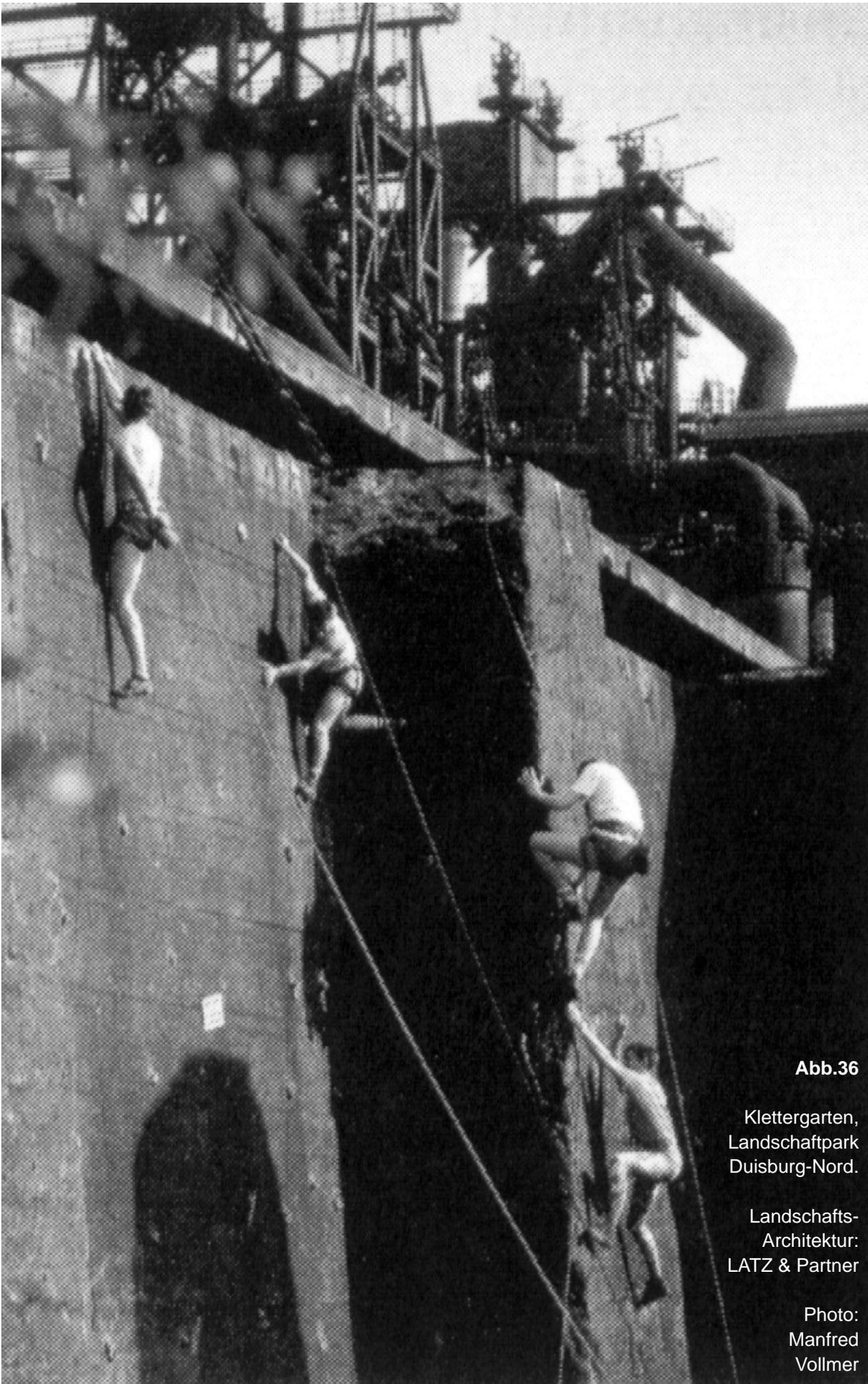


Abb.36

Klettergarten,
Landschaftspark
Duisburg-Nord.

Landschafts-
Architektur:
LATZ & Partner

Photo:
Manfred
Vollmer

Entfernung zu anderen Städten. Die Adresse ist ‚70 Minuten von London‘ oder ‚50 Minuten von Paris‘ oder ‚18 Minuten von Brüssel‘.¹

Was mit dem Bau der Eisenbahnstrecken begann, setzt sich bis heute in Form der verschiedenen modernen Verkehrsinfrastrukturen fort — sie tragen in hohem Maße zur Landschaftsveränderung und gleichzeitig zur Veränderung der Landschaftswahrnehmung bei. Die neuen Transportmittel und ihre Nutzungsarten haben Städte und Landschaften verändert, „[...] die wiederum das „Bild der Landschaft“ oder das Image von Landschaften geprägt haben.“²

Die raumzeitlichen Muster der Agrargesellschaft wurden so langfristig von den Strukturen der Industriegesellschaft überlagert und substituiert.³ Als Ergebnis dieses Prozesses stellen Natur, Landschaft und Stadt heute nahezu keine Gegensätze mehr dar. In Form gestalteter Landschaft ist die Natur integriert in die *Szenerie* entlang der Verkehrsnetze und wird zu einem Element der Stadtregion. An die Stelle des Spaziergängers treten der Auto- oder Bahnfahrer, für den der Naturraum zu einer kinoartigen Bildsequenz auf dem Bildschirm seiner Windschutzbeziehungsweise Wagonscheibe wird. Die *Verstädterung* der Landschaft beziehungsweise die *Verlandschaftlichung* städtischer Strukturen führt beim Betrachter zur Flexibilisierung seiner Wahrnehmung und bewirkt, daß heute tendenziell *jede* Gegend als eine *Landschaft* verstanden werden kann.⁴ So werden selbst Räume als *Landschaften* erschlossen, die früher „[...] das Gegenteil von „Landschaft“ [...]“⁵ zu sein schienen.

Als neueres Beispiel dieser ästhetischen *Umcodierung* dienen die *Stätten kapitalistischer Produktion* im Ruhrgebiet, die heute in der allgemeinen Wahrnehmung zu Orten von Freizeitaktivitäten und landschaftlicher *Kontemplation* geworden sind. Dazu MILCHERT:

„Nun scheinen wir mitten in einer spannenden Entwicklung zu stehen, die zu einer Annäherung der grauen und grünen Umwelt, ja zum harmonischen Aufgehen der traditionellen Industrielandschaften in die neue postmoderne Ideallandschaft führen kann: Die Reste der Schwerindustrie werden landschaftsästhetisch geadelt, Industrie wird zum anerkannten Bestandteil von Natur.“⁶ (vgl. Abb.36)

Aus der Schwerindustrie, dem übermächtigen Gegner von gestern, sei heutzutage ein *Unterlegener* geworden, dem man bald nur noch mit Mitleid begegnen werde.⁷ Die postmoderne beziehungsweise postindustrielle Zeit hat zur Ausprägung eines bunten Gemischs geführt, das

¹ KOOLHAAS, Rem: Lille. ARCH+, Aachen, (1992) 112, S. 53.

² KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 42.

³ vgl. DWORSKY, Alfons: Vom Stehen, Strömen und Rauschen der Zeit. Garten + Landschaft, München, 108. Jahrgang (1998) Heft 2, S. 16.

⁴ vgl. DINNEBIER, Antonia: Landschaft sehen. Garten + Landschaft, München, 105. Jahrgang (1995) Heft 9, S. 22.

⁵ ebd.

⁶ MILCHERT, Jürgen: Von der neuen Poesie der Industrielandschaft. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 11, S. 800.

⁷ vgl. a.a.O., S. 801.



Katalog-Photo: GRINBOLD Jodag GmbH

Abb.37 „Fastfood“-Container der Firma Grinbold.

„1914 macht sich der gelernte Schmied Michael Grinbold mit einer Schmiede selbstständig und gründet damit das Unternehmen.

1951 übernimmt sein Sohn Hermann Grinbold die Firma und produziert schon bald Landmaschinen: Muser, Bremshebel, gummibereifte Ackerwagen. [...]

1965 beginnt er für einen Bauwagenhersteller Fahrgerüste, Türen und Treppen anzufertigen. Bald folgen erste Containerrahmen, dann die Gesamtherstellung von Containern.

1978 [...] Gebhard Grinbold konstruiert eine Mauermaschine, die das Mauern von Wänden von der Baustelle zum Bauunternehmen zurückverlagert.

1983 übernimmt Gebhard Grinbold den Betrieb. Er erweitert die Fertigungshallen erheblich, rationalisiert und modernisiert die Fertigung. Das Fertigungsprogramm umfaßt nun Wohncontainer für den Bau, für Schulen, Banken, Sonderanfertigungen und vieles mehr und nicht zu vergessen: auch die angestammte Landmaschinenproduktion. [...]"

[Katalogtext Firma GRINBOLD (1999) S.2]



Abb.38

Beton-Fertigteilmontage.

Katalog-Photo:
Firma Schwörer Haus

SIEFERLE als *Totale Landschaft* titulierte — einem neuartigen Landschaftstypus, der sich im zwanzigsten Jahrhundert rapide über die gesamte Erde ausgebreitet habe.¹

„Es findet sich überall eine beispiellose Koexistenz höchst heterogener Elemente: Pampasgras neben Blautanne, Pferdekummet neben Satellitenschüssel, Oldtimer neben Mobiltelefon, Krötentunnel neben Legebatterie, Pornoshop neben Friedensmahnwache, Gartenzweig neben Bauhauslampe. Im Unterschied zur älteren Kulturlandschaft können sich diese Formbruchstücke aber nicht mehr zu einem konsistenten und dauerhaften Stil verdichten, sondern sie bleiben einem permanenten Fließen ausgesetzt, das ihrer Konstellation keine stabile Form mehr verleiht. Die mobilisierte Stillosigkeit wird zum übergreifenden Merkmal dieser Zwischenlandschaften, deren einzige dauerhafte Eigenschaft die Permanenz des Wandels ist.“²

Nach SIEFERLE ist den Schöpfungen, welche die *Totale Landschaft* prägen, „[...] unverkennbar ein Verfallsdatum aufgeprägt.“³ Die *eigentliche* schöpferische Kraft dieser Zeit liege in der Gestaltung von Flüchtigen, in einer Formgebung, die sich an Objekte heftet, die keinen Bestand haben können und sollen. „Nur diese Vergänglichkeit macht sie erträglich.“⁴ (s. Abb. 37/38)

Nehmen wir das Stichwort der *Flüchtigkeit* zum Anlaß, um auf die jüngsten beziehungsweise zukünftigen Tendenzen in der Landschaftswahrnehmung zu sprechen zu kommen. Hat die moderne und leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur bereits dazu geführt, daß *Landschaft* zum großen Teil nicht mehr aus der Sicht des Spaziergängers, sondern aus der Autofahrer- und Bahnfahrerperspektive wahrgenommen wird, die der Betrachtung eines Bildschirms *ähnelt*, so bewirkt eine andere Art von Infrastruktur, daß *Landschaft* tatsächlich in hohem Maße in Form der Bildschirmbetrachtung wahrgenommen wird. Kabel- und Funknetze sorgen für die Vermittlung von Landschaftseindrücken, die zeitlich und räumlich vom direkten Naturbezug losgelöst wurden. Während die *reale Landschaft* durch die Unbilden der *Totalen Landschaft* geprägt wird, vermitteln die Bildschirme der Fernsehgeräte und Heimcomputer eine *mediale Landschaft*, die zumeist in Form brillanter Bilder als faszinierende, schöne beziehungsweise *geschönte* Landschaft präsentiert wird.

Landschaft ist äußerst präsent in den Medien, egal ob sie sich in der Werbung, im Tierfilm oder im Roadmovie widerspiegelt. Obwohl die Bilder der Medien eher durch eine hohe Flüchtigkeit als durch Permanenz gekennzeichnet sind, führt der Medienkonsum für viele dazu, daß Gärten, Landschaften und Natur auf einer medialen Ebene viel gegenwärtiger sind, als sie es *in natura* für sie jemals waren. TISCHER nennt als Beispiel die auf diversen Fernsehkanälen permanent laufenden Musikvideoclips, die einem vorwiegend jungen Millionenpublikum erstaunlich oft Bildsequenzen aus Landschaften und Gärten vor Augen führen. So hätten weit mehr

¹ vgl. SIEFERLE, Rolf Peter: Die totale Landschaft. In: Neue Landschaften. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 162. (=Kursbuch, Heft 131).

² a.a.O., S. 164-165.

³ a.a.O., S. 165.

⁴ ebd.

Photo: Core Design



Abb.39

Lara Croft, Computerspiel-Heldin und „Archäologin“.

„[...] Der erste Teil von Laras Gräberjagd „Tomb Raider“ fand weltweit über drei Millionen Freunde. Die Fortsetzung verkaufte sich innerhalb eines halben Jahres noch besser.

[...]

Das Computermagazin „c“ lobt an dem Spiel, daß es sich „mit Einstellungen für Z-Buffer, bilinearen Filtern, Dithering und Triple-Buffering an die verwendete Grafikkarte anpassen“ läßt. Natürlich enthüllt derlei Programmierer-Prosa das Geheimnis ihres Erfolgs ebensowenig wie das Waffenarsenal, das sie in ihrem kleinen Rucksäckchen mitschleppt.

Der wahre Reiz des Spiels ist die unstillbare Sehnsucht der Archäologin, Rätsel zu lösen und Schätze zu entdecken. [...] Die Jäger des verlorenen Schätzchens lieben Laras lässig wippenden Pferdeschwanz. Und sie beten sie an, wenn sie sich, schwer atmend, über Felsvorsprünge hangelt, weil der Bildschirm dann vor allem ihren hübschen Hintern zeigt.“

[SPIEGEL (24/1998) S.134]



Abb.40

Lara Croft.

Photo:
TV-Spielfilm
(© Core Design /
Eidos Interactive)

Menschen den Garten der *Villa Lante* in *Sinead O'Connors* Video zum Popsong „*Nothing compares to you*“ gesehen, als das manieristische Gartenjuwel im Original.¹

Über den Heimcomputer werden landschaftliche Bilder in erster Linie durch Computerspiele transportiert, deren nicht selten aggressiven Spielszenen zumeist in idyllische, phantastische und utopische Landschaften eingebettet sind. Die Bildschirme der Computerspieler verschiedensten Alters zeigen anstatt der Werke klassischer Landschaftsmalerei oder real existierender Landschaftsbilder beispielsweise die synthetischen Landschaften, in denen die virtuelle Heldin und Archäologin *Lara Croft* ihre Abenteuer zu bestehen hat (Abb.39/40). Stellen solche, der Phantasie entsprungene Spiel-Landschaften zumeist auch eine *krude Mixtur* landschaftlicher und botanischer Versatzstücke dar, greifen sie dennoch auf das bereits erwähnte *allgemeingültige und verständliche Repertoire landschaftlicher Zeichen und Bedeutungen* zurück, die zusammengenommen den Betrachter *Landschaft* sehen lassen.

Wir finden hier Anzeichen eines theoretisch belegbaren Bezugs zwischen *realer* und *virtueller Landschaft*, denn die ästhetischen Regeln, die für die Wahrnehmung *realer Landschaft* gelten, treffen auch für die Wahrnehmung *digitaler Landschaft* zu. Die Theorie, die besagt, daß trotz der Unterschiede der *heutigen* zu *früheren* Landschaftsbildern die *neuen* Landschaften die *alten* sind, da wir in neuen Landschaften nur das als Landschaftsbilder wiedererkennen können, was wir als Landschaft wahrzunehmen gelernt haben², findet sich bei der Wahrnehmung *digitaler Landschaft* bestätigt — trotz *HighTech*, neuer ästhetischer Leitbilder und veränderter Geschmackstendenzen.

Die Wurzel dafür, daß die für *reale Landschaft* erarbeiteten Aussagen der Landschaftsästhetik ebenso auf *digitale Landschaft* anwendbar sind, liegt in einem historisch weit zurückliegenden Prozeß begründet, den BURCKHARDT beschreibt. Nach seinen Worten fällt in der Entwicklung des Verhältnisses der modernen Gesellschaft zur *Landschaft* im neunzehnten Jahrhundert vor allem auf, „[...] wie in diesem Zeitraum die Dialektik zwischen Natur und Landschaft weitgehend zu spielen aufhört und eine eigentliche Verwechslung zwischen dem organisch Gewachsenen und dem Artefakt stattfindet.“³ Ab dem Moment, in dem *Landschaft* kollektiv als *Artefakt* — als durch den Menschen geschaffenes Kunsterzeugnis — akzeptiert wurde, wurden *Landschaft* und Landschaftstheorie in unbegrenztem Maße *transponierbar*.

¹ vgl. TISCHER, Stefan: Virtuelle Gartenkunst in Videoclips. Topos, München, (1995) 11, S. 134.

² vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopsis der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 5.

³ BURCKHARDT, L. (1978): Landschaftsentwicklung und Gesellschaftsstruktur. In: ACHLEITNER, F. (Hg.): Die Ware Landschaft. Eine kritische Analyse des Landschaftsbegriffs. Residenz Verlag, Salzburg, S. 12. / zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: ebd.



Abb.41

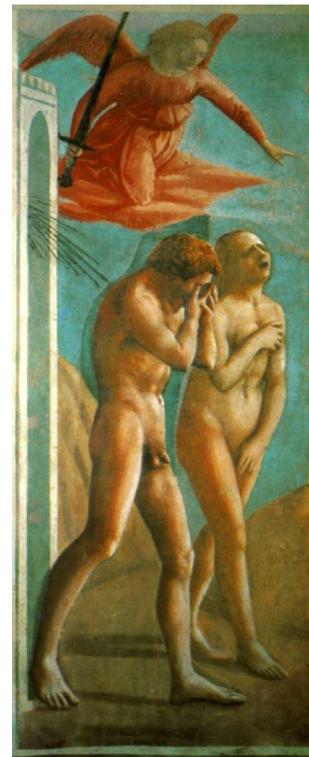
Flughafen auf der Insel Hulule, der zur Bewältigung des Massentourismus auf die „Paradies-Inseln“ des Malediven-Archipels dient.

Photo:
ohne Urheberangabe,
Internetseite „Malediven“,
(s. Abb.-Verz.)

Abb.42
(unten)

Masaccio,
„Die Vertreibung aus dem Paradies“, um 1427, Fresko, Brancacci-kapelle, Santa Maria del Carmine, Florenz.

Photo (u.):
Quattrone Mario
Fotostudio



„Erinnerungen sind das einzige Paradies,
aus dem man nicht vertrieben werden kann.“

(Jean Paul)

6. Die Aktualität des arkadischen und utopischen Motivs in der virtuellen Landschaft

Landschaft stellt für den Wahrnehmenden immer auch eine geistige Projektionsfläche seiner eigenen Sehnsüchte und Wünsche dar. Dabei kommt nach NOHL dem *außerästhetischen Vorwissen* — Erziehung, Bildung, Erfahrung, geistiger Reife et cetera — bezüglich des ästhetischen Gefallens einer Landschaft eine *immense* Bedeutung zu. Dieses Vorwissen erleichtere es dem *ästhetischen Subjekt*, seine in positiver oder negativer Weise eigene Bedürftigkeit, in das *Spiel* des Abgleichs von gedanklicher Vorstellung und wahrgenommenem Erscheinungsbild zu bringen. Ob im Erlebnis einer Landschaft die eigenen Bedürfnisse ästhetisch ihren Ausdruck fänden, sei eine Frage der Fähigkeit, sich *einzu fühlen*, wie auch die symbolische Verortung der diesen Bedürfnissen entspringenden konkreten Hoffnungen und Wünsche im Erscheinungsbild der geschauten Landschaft immer die Bereitschaft zu *aktiven Imaginationshandlungen* seitens des Betrachters voraussetze.¹

NOHL vertritt die Meinung, daß wir schon immer Vorstellungen oder Erwartungen *schöner* Landschaft mit uns herumtrügen, die selbst wieder erlernte seien und damit prinzipiell auch weiterhin für Veränderungen offenstehen würden.² NOHL spricht in diesem Zusammenhang von *Soll-Vorstellungen*, die sich auf das Erscheinungsbild der Landschaft in seiner optischen Ausprägung und seiner Sinnbildhaftigkeit beziehen. Je mehr *Landschaft* — als sinnlich wahrnehmbares Objekt — diesen erworbenen Sollvorstellungen von schöner Landschaft genüge, desto größer sei der Gefallen an ihr.³ KRAUSE und KLÖPPEL teilen diese Sichtweise und stellen die Theorie auf, daß es *bestimmte Muster* von *idealen* Landschaften als Vorstellungsbilder in den Köpfen der Menschen geben müsse, die mit den *tatsächlich* vorgefundenen Erscheinungsbildern *verglichen* und ihre Bedeutungen *entschlüsselt* würden.⁴ Die Geschichte der Landschaftsbilder sei „[...] nicht ohne die historische Herausbildung bestimmter Wahrnehmungsmuster und -fähigkeiten der Subjekte einer Gesellschaft verstehbar.“⁵ Die Menschen würden *ihre* Landschaft selbst gestalten, indem sie ihr gemäß der ihnen eigentümlichen Gesellschaftsstruktur eine jeweils *besondere* Sprache aus Zeichen und Bedeutungen gäben. Der Kern dieser Zeichen und ihrer Bedeutungen werde aus der geistig-symbolischen Dimension der

¹ vgl. NOHL, Werner: Zur Rolle des Nicht-Sinnlichen in der landschaftsästhetischen Erfahrung. *Natur und Landschaft*, Köln, 65. Jahrgang (1990) Heft 7/8, S. 369.

² vgl. ebd.

³ vgl. ebd.

⁴ vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: *Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes*. Aachen: 1991, S. 5.

⁵ a.a.O., S. 17-18.

Abb.43

Visualisierung spezieller Netzstrukturen des „Internet“, erstellt im Zuge des „Internet Mapping Project“ der LUMETA-Foundation, veröffentlicht im WIRED-Magazin, Februar 1998.

„The February 1998 issue of Wired Magazine contains the layout we generated from data collected in mid-September of that year.

Lumeta Senior Researcher Hal Burch generated a color scheme based on the IP address of the nodes. This idea creates a color scheme that seems matched to Wired's traditional typography, but it actually does show communities that share similar network addresses.“

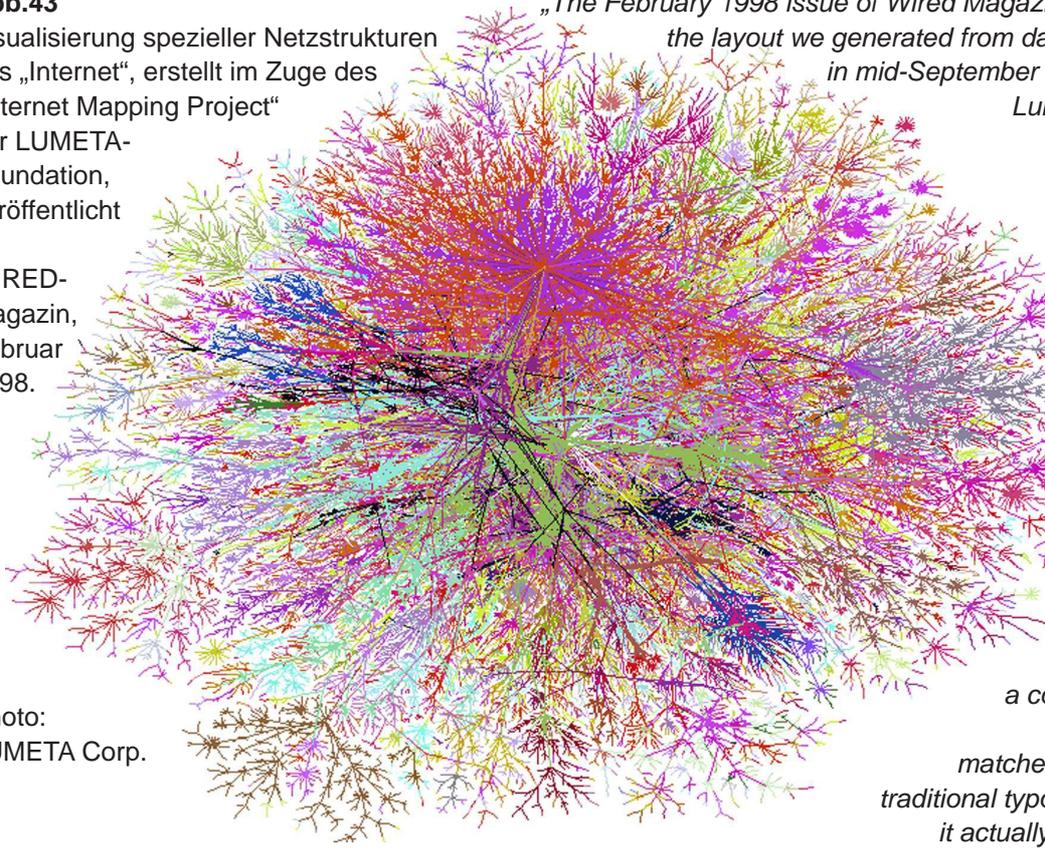


Photo: LUMETA Corp.

[Internetauftritt LUMETA-Foundation]

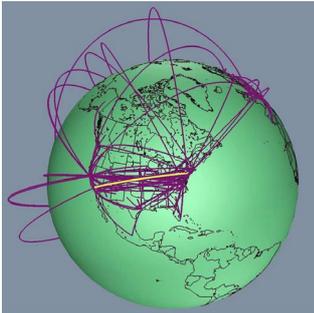


Abb.44 (links)

Visualisierung so genannter „tunnels“, einer übergeordneten Internet-Struktur, die der zeitgleichen Verteilung von Datenpaketen (beispielsweise Live-Videos) an eine Vielzahl von Betrachtern dient, ohne an jeden Einzelnen eine individuelle Kopie senden zu müssen.

Visualisierung/Photo: Tamara Munzer (Stanford University), Eric Hoffman (Ipsilon Networks), K. Claffy (NLNR), Bill Fenner (Xerox PARC)

Abb.45

Visualisierung des internationalen Internetverkehrs, erstellt durch Forscher in den Bell Laboratories-Lucent Technologies.



Photo: Stephen Eick, Bell Labs / Visual Insight

Landschaft als *Utopia*, das für Freiheitsvorstellungen und Selbstverwirklichung stehe, und *Arkadia*, das die *gute* Gesellschaft im Einklang mit der Natur, Idylle, Glück und Harmonie symbolisiere, gebildet.¹ DINNEBIER wählt für diesen Zusammenhang folgende Formulierung:

„Wo wir Landschaft erblicken, schwingt ein Stück Arkadien mit; Landschaft ist die universelle Topographie des Glücks.“²

Arkadien ist als *ein geistiger Raum* zu verstehen, der durch die scheinbar ewig währende Sehnsucht des Menschen nach der *goldenen Zeit* konstituiert wird.³ Arkadien — genauer das arkadische Motiv — übernimmt so die Rolle eines illusionären Fluchtraums und des Traums von einer noch *heilen* Welt.⁴ Nach Meinung von KRAUSE und KLÖPPEL wird Arkadien — dieses *ungreifbare Land und Landschaftsbild* — weitergesucht werden, solange kurzzeitig zu Paradiesen *ernannte* Orte und Gegenden immer wieder *zerstört* werden.⁵ (vgl. Abb.41/42, S.32)

„Es müssen immer neue Paradiese gesucht werden, wenn in den alten die Schlange entdeckt wird.“⁶

Auf die kontinuierliche Erneuerung des arkadischen Motivs in der Landschaftswahrnehmung verweisen KIERAN und TIMBERLAKE, indem sie das System der amerikanischen nationalen Autobahnen als Voraussetzung für die Wiedergewinnung des Paradieses in der erweiterten amerikanischen Landschaft interpretieren⁷. Die Autoren stellen damit eine Verbindung zwischen der geistigen Aktualisierung des arkadischen Motivs und den Neuerungen technischer Infrastrukturen her, von denen die Landschaft durchzogen wird.

Derzeit wird eine andersartige technische Infrastruktur in Form des weltweiten Datennetzes installiert beziehungsweise ausgebaut (vgl. Abb.43/44/45), welcher prinzipiell ein mit den angesprochenen Fernstraßen vergleichbarer Effekt bezüglich der ständigen Suche des Menschen nach dem Paradies zuzuschreiben ist. Mit dem Internet erhält eine breite Bevölkerungsschicht die Gelegenheit, sich — bildlich gesprochen — via Datenautobahn auf die Suche nach dem verlorenen Paradies zu begeben. Die extreme Ausprägung der Hoffnungen und Heilserwartungen in Hinblick auf die Möglichkeiten der digitalen Technik manifestiert sich in der allgemein hohen gesellschaftlichen und politischen Bewertung der Informationstechnologien — derzeit als „IT“ in aller Munde.

¹ vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 17-18.

² DINNEBIER, Antonia: Nirgendwo.Irgendwo.Überall. Eine Topographie des Glücks. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 2, S. 87.

³ vgl. SCHMIDT, E. A., 1975: Arkadien. Antike und Abendland. In: Antike und Abendland 21, S. 36-57. In: DINNEBIER, Antonia: a.a.O., S. 92-93.

⁴ vgl. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: a.a.O., S. 8.

⁵ vgl. ebd.

⁶ SPERLICH, M. (1979): Das neue Arkadien. Der Garten als utopische Landschaft. In: Neue Heimat, Monatszeitschrift für neuzeitlichen Wohnungs- und Städtebau, 6/79, S. 10-23. / zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: ebd.

⁷ KIERAN, Stephen; TIMBERLAKE, James: Die neue amerikanische Landschaft. ARCH+, Aachen, (1992) 112, S. 31. [Übersetzung aus dem Amerikanischen: Hans Harbort].

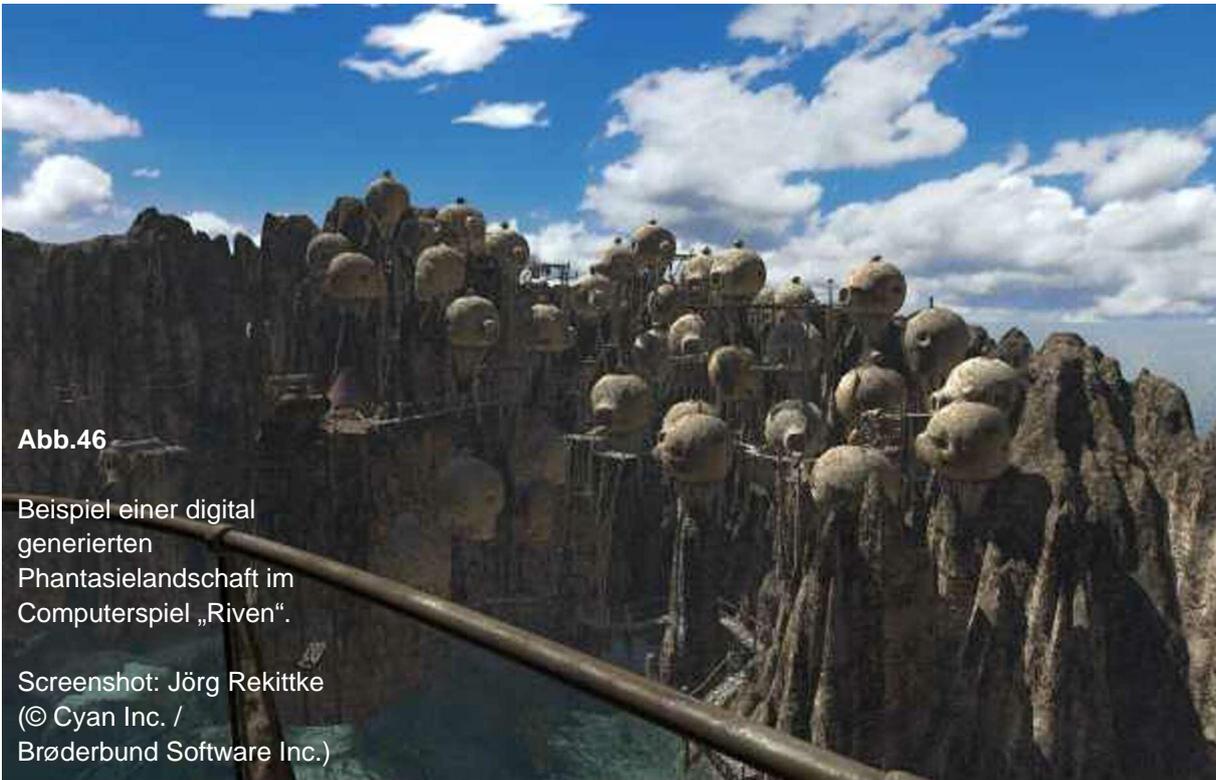


Abb.46

Beispiel einer digital generierten Phantasielandschaft im Computerspiel „Riven“.

Screenshot: Jörg Rekittke
(© Cyan Inc. /
Brøderbund Software Inc.)



Abb.47

Computergenerierte dreidimensionale Landschaft, die mit dem Spiele-Editor „UnrealEd“ der Firma Epic Games erstellt wurde.

Photo: Daily Radar / Epic Games

Die Wahrnehmung von *Landschaft* wird wesentlich durch die ständige Neuentstehung von Mustern *utopischer Ideallandschaften* beeinflusst. Durch digitale Technologie können Annäherungen an diese utopischen Ideallandschaften *visualisiert* — in sichtbare Bilder und virtuell begehbare Szenarien umgesetzt werden. Dadurch wird das Verhältnis zwischen Realität und Utopie nachhaltig verändert, das Verhältnis des Menschen zur Natur teilweise neu beziehungsweise ergänzend definiert. Die Darstellung *neuer* — realitätsorientierter oder utopischer — Landschaftsbilder in der *Virtuellen Realität* des digitalen Raums führt zu einer veränderten Form der Wahrnehmung von *Landschaft* allgemein.

Zwar wird *Landschaft* in digitaler Form zur Zeit noch für die Mehrheit der Computerbenutzer durch die Kulissen trivialer Computerspiele repräsentiert, doch deutet die teilweise bereits sehr hohe Qualität dieser *utopischen* virtuellen Landschaftsszenarien (vgl. Abb.46/47) auf das Potential hin, das in Zukunft für die Erlebbarkeit *virtueller Landschaften* als aktivierbar erscheint. Auch die Beispiele fachlich fundierter Planungen und Experimente mittels digitaler Landschaftsvisualisierungen versprechen einen massiven Zuwachs auf dem *Terrain* virtueller Landschaft.¹

Die Verlagerung des arkadischen Motivs von der Projektionsfläche realer Landschaft in den digitalen und somit virtuellen Raum fügt sich in geradezu *logischer* Weise in den von NOHL beschriebenen Zusammenhang ein, daß die landschaftlichen Idealbilder im Kopf umso *schöner* zu werden scheinen, je mehr „[...] die reale Landschaft an landschaftsökologisch und landschaftsästhetisch wirksamen Strukturen einbüßt“.²

¹ vgl. **Konferenz-Kurzzusammenfassung:** *Our Visual Landscape*, a conference on visual resource management. August, 23-27, 1999. Centro Stefano Franscini, Ascona, Monte Verità, Switzerland. Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich, Institute of National, Regional and Local Planning. / und vgl. **Garten + Landschaft**, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11.

² NOHL, W. (1982): Über den praktischen Sinn ästhetischer Theorie in der Landschaftsplanung, dargestellt am Beispiel der Einbindung baulicher Strukturen in die Landschaft. In: *Landschaft und Stadt* (14), S. 50. / zit.n. KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: *Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes*. Aachen: 1991, S. 7-8.

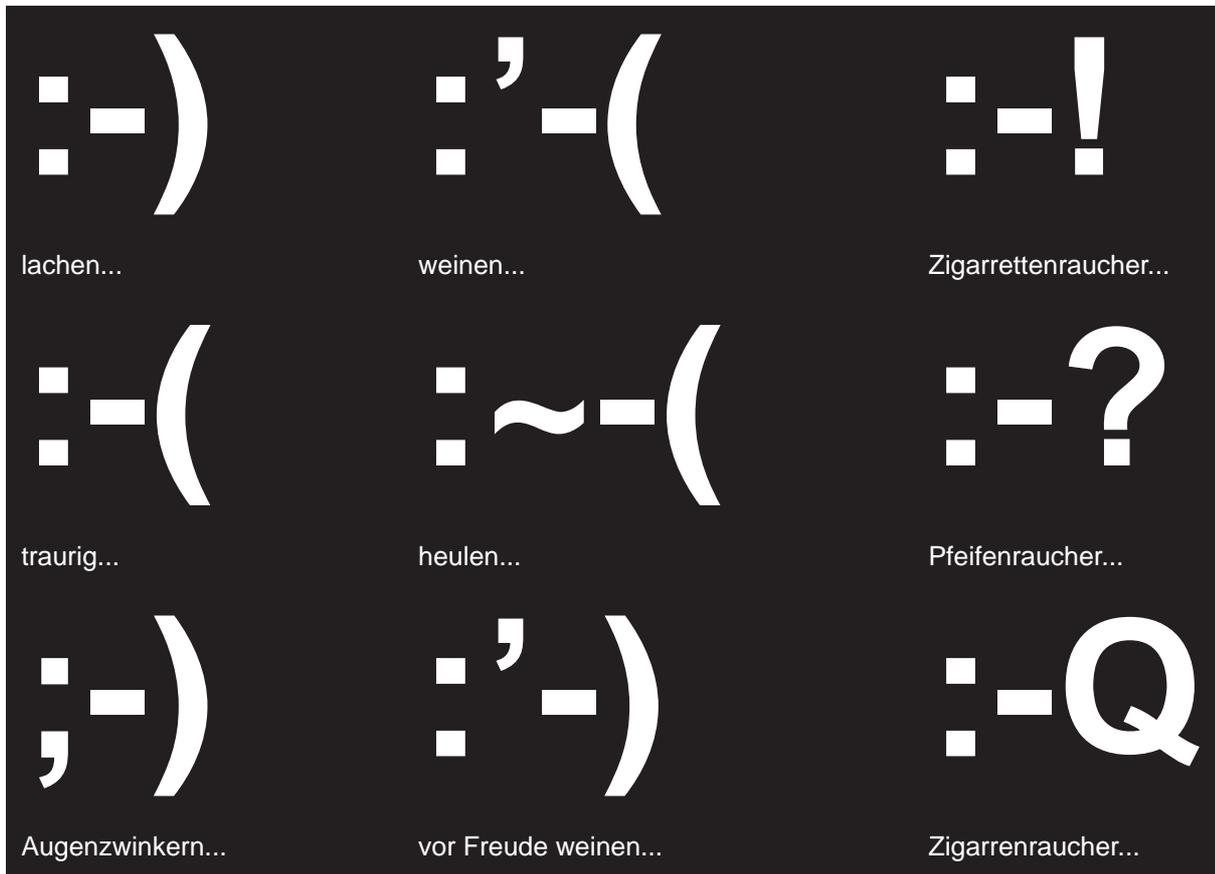


Abb.48 (oben)

Sogenannte „Emoticons“ beziehungsweise „Benutzer-Icons“, die aus der Umsetzung bestimmter Gefühle oder Eigenschaften in typographische Zeichen resultieren und per „e-mail“ über das Internet oder per „sms“ über Mobiltelefon ausgetauscht werden. Graphik: Jörg Rekitke (nach Sammlung HEISOFT AG)



Abb.49
High-Tech-
Konzertflügel
„Disklavier
Pro 2000“,
Firma YAMAHA.

Photo:
YAMAHA
Corporation
of America

“Eine Film- und besonders eine Tonfilmaufnahme bietet einen Anblick, wie er vorher nie und nirgends denkbar gewesen ist. [...]”

Im Filmatelier ist die Apparatur derart tief in die Wirklichkeit eingedrungen, daß deren reiner, vom Fremdkörper der Apparatur freier Aspekt das Ergebnis einer besonderen Prozedur, nämlich der Aufnahme durch den eigens eingestellten photographischen Apparat und ihrer Montierung mit anderen Aufnahmen von der gleichen Art ist. Der apparatfreie Aspekt der Realität ist hier zu ihrem künstlichsten geworden und der Anblick der unmittelbaren Wirklichkeit zur blauen Blume im Land der Technik. [...]

So ist die filmische Darstellung der Realität für den heutigen Menschen darum die unvergleichlich bedeutungsvollere, weil sie den apparatfreien Aspekt der Wirklichkeit, den er vom Kunstwerk zu fordern berechtigt ist, gerade auf Grund ihrer intensivsten Durchdringung mit der Apparatur gewährt.“

(Walter Benjamin, erstmals veröffentlicht in französischer Übersetzung 1936)

Kapitel II

0. Sprache als Indikator der geistigen Integration der Phänomene des Digitalen Zeitalters in die Gesellschaft

Die gesellschaftlichen Auswirkungen der Phänomene des Digitalen Zeitalters kündigen sich zunächst auf dem Weg der Sprache an. Ein *neues* beziehungsweise *verändertes* Vokabular deutet auf neue beziehungsweise veränderte Formen der Wahrnehmung, neue thematische Brennpunkte und veränderte gesellschaftliche Wertungsschemata hin. Ähnlich der ungebrochenen Popularität der Begriffe *Multimedia*, *Virtuelle Realität*¹ und *Datenautobahn*, deren semantische Karrieren sich bis zu den *Worten des Jahres 1995*² entwickelten, erfahren die Begriffe *Cyberspace*, *Simulation* et cetera in der alltäglichen Sprache seit langem einen inflationären Gebrauch mit zunehmender Tendenz — sie sind zu regelrechten *Modeworten* avanciert.³ Der intensive Gebrauch dieser Begriffe deutet auf eine breite gesellschaftliche Orientierung in Richtung der digitalen Medien hin — es wird eine gesellschaftliche Offenheit für die Phänomene des Digitalen Zeitalters und ihre weitgehende Aufnahme in die allgemeingesellschaftliche Gedankenwelt indiziert. (vgl. Abb.48/49)

Das Vokabular, mit dem technisch komplexe Themen, wie *Multimedia*, *Virtuelle Realität* und ähnliches in der Umgangssprache bezeichnet werden, wird von zahlreichen Anwendern in unscharfer Form verwendet, so daß es zu einem *digitalen Kauderwelsch* kommt, das zu vielen Mißverständnissen führt. Betrachten wir beispielsweise den populären Begriff des *Cyberspace*, um die angesprochene sprachliche Problematik zu erläutern.

¹ engl. *Virtual Reality*, in der Literatur oftmals abgekürzt durch *VR*.

² Die *Gesellschaft für deutsche Sprache* (GfdS) wertet die deutsche Sprache statistisch aus und gibt daraufhin sogenannte *Worte des Jahres* bekannt.

³ vgl. FLUSSER, Vilém: *Virtuelle Räume — simultane Welten*. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 34. / vgl. FLUSSER, Vilém: *Das Ende der Tyrannei*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 25.

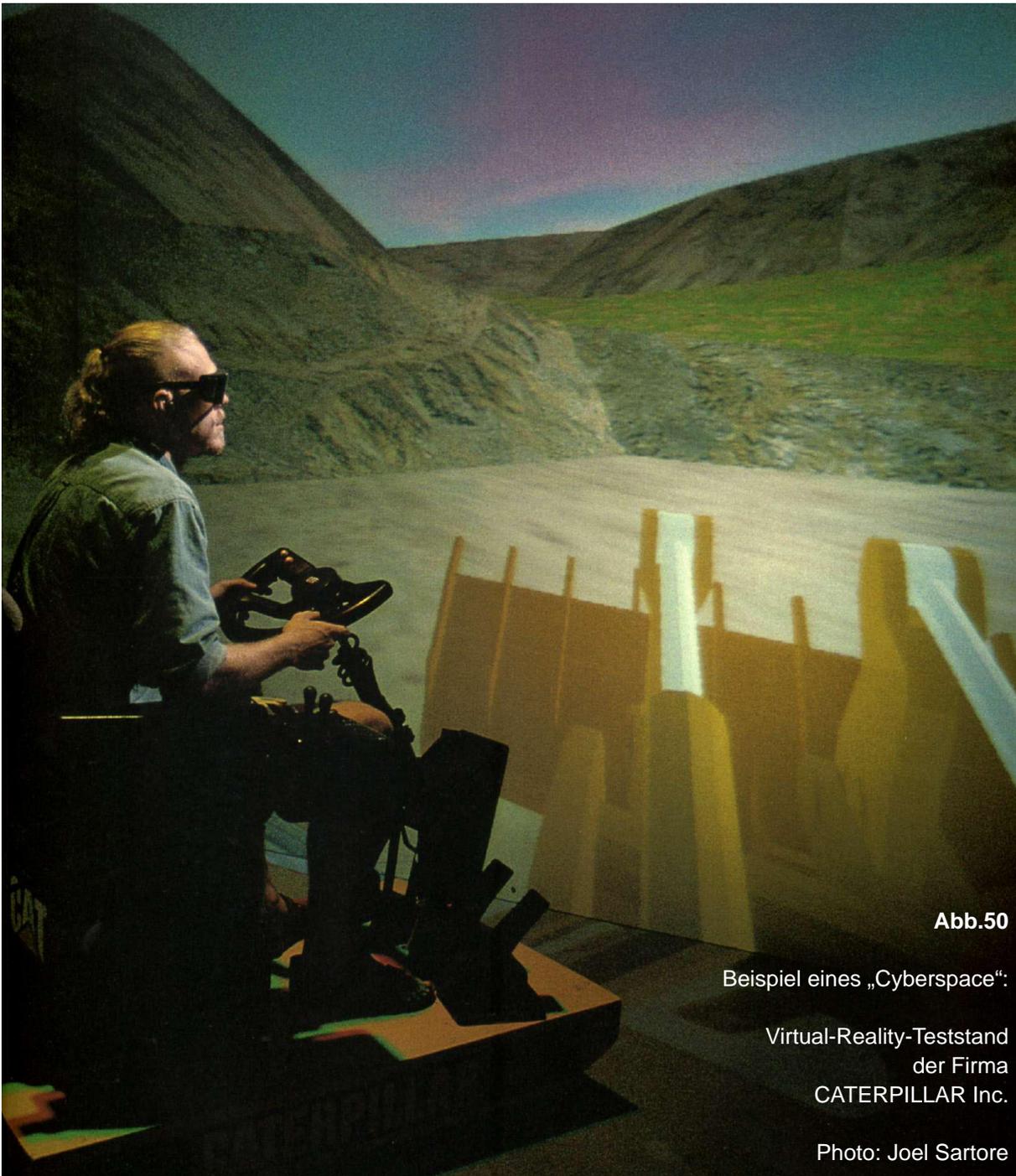


Abb.50

Beispiel eines „Cyberspace“:

Virtual-Reality-Teststand
der Firma
CATERPILLAR Inc.

Photo: Joel Sartore

„If half the fun of test-driving new farm equipment is getting dirty, Caterpillar Inc. is a spoilsport indeed. New models of the company's vehicles are designed and tested in a virtual reality room [...] at the University of Illinois in Urbana-Champaign, where the soil is digital, and that black edge on the horizon isn't an approaching storm, it's where the screen ends. At the virtual reality center, a 10-by-10-by-9-foot room housed at the National Center for Supercomputing Applications, graduate student Pete Hatch tests Caterpillar's biggest earthmover, the 990 Wheel Loader.“

[SMOLAN/ERWITT (1998) S.100]

Nach Auffassung von BRICKMANN ist *Cyberspace* „[...] eigentlich nur ein Schlagwort, mit dem Leute unterschiedlicher Interessenlage höchst Unterschiedliches verbinden.“¹ Dennoch ist es, wie MITCHELL es ausdrückt, dem Wort *Cyberspace* gelungen, eine semantische Nische zu besetzen.² Es bezeichnet all das, was sich in den Möglichkeiten digitaler Technik zu verbergen scheint und drückt eine unbestimmte Hoffnung und Zukunftserwartung der Menschen aus. Uns interessiert im besonderen der sprachliche Bezug zwischen den Begriffen „*Cyberspace*“ und „*Virtuelle Realität*“, da diese Begriffe von vielen Autoren synonym verwendet werden.

Das Wort *Cyberspace* entstammt dem 1984 von William Gibson veröffentlichten Roman und Bestseller *Neuromancer*.³ Der erste Teil des Begriffs *Cyberspace* ist den griechischen Worten *kybernaô*, gleichbedeutend mit *steuern*, *kontrollieren*, beziehungsweise *kybernetike*, gleichbedeutend mit *Steuermannskunst* entlehnt.⁴ Das englische Wort *cybernetics*, zu deutsch *Kybernetik*⁵, bezeichnet eine Forschungsrichtung, „[...] die vergleichende Betrachtungen über Gesetzmäßigkeiten im Ablauf von Steuerungs- u. Regelungsvorgängen in Technik, Biologie u. Soziologie anstellt.“⁶ Den zweiten Teil des Begriffs *Cyberspace* bildet das englische Wort *space*, zu deutsch *Raum*. (vgl. Abb.50)

Was im Roman *Neuromancer* noch als utopisches Motiv galt, korrespondiert plötzlich in verblüffender Weise mit den realen technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen der Gegenwart. Die Aspekte des *Cyberspace* der Science-fiction Literatur lassen sich bereits weitgehend durch die Errungenschaften auf dem Gebiet der VR-Technologie verwirklichen.

„Obwohl Virtuelle Realität nach Science-fiction klingt und „Cyberspace“ in der Tat eine Wort-schöpfung der Science-fiction-Literatur ist, ist VR ein wissenschaftliches Forschungsgebiet, eine Technologie und ein Wirtschaftszweig, in den die Computer-, Nachrichten-, Planungs- und Unter-haltungsindustrie weltweit kräftig investiert.“⁷

Es wird deutlich, daß der intensive Gebrauch des Begriffs *Cyberspace* nicht als eine reine Moderscheinung zu werten ist, sondern auf die massive Präsenz digitaler Technologie im prak-

¹ BRICKMANN, Jürgen: Über den Umgang mit virtuellen Szenarien, die weit von der Realität entfernt sind. In: *Cyberspace*. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 333.

² vgl. MITCHELL, William J.: *City of Bits*. Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts. Boston, Basel, Berlin: Birkhäuser 1996. S. 191 Anmerkungsnummer Nr. 34. (Die Originalausgabe erschien 1995 unter dem Titel *City of Bits* bei The MIT Press, Cambridge). [Aus dem Amerikanischen von Gabriele Herbst].

³ vgl. GIBSON, William: *Neuromancer*. 6. Aufl. München: Wilhelm Heyne Verlag 1996 (= Heyne Allgemeine Reihe Nr. 01/8449). (Die Originalausgabe erschien 1984 unter dem Titel *Neuromancer*). [Aus dem Amerikanischen übersetzt von Reinhard Heinz].

⁴ vgl. RHEINGOLD, Howard: *Virtuelle Welten*. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. S. 277. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York).

⁵ Norbert Wiener veröffentlichte 1948 das Buch *Cybernetics* (dt. *Kybernetik*, 1963). / vgl. KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens*. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 436.

⁶ DUDEN. Fremdwörterbuch. 5. Aufl. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Dudenverlag 1990. S. 443. (= Der Duden. Bd. 5).

⁷ RHEINGOLD, Howard: a.a.O., S. 19.

Abb.51

Photo: Florian Brunner

Der „Age Simulator“ / Modell „feeling 70“, den die Firma MEYER-HENTSCHEL-Consulting in Zusammenarbeit mit Medizinern entwickelt hat.

Im übertragenen Sinne stellt der Alterssimulator ein Beispiel für die Erlebbarkeit „Virtueller Realität in Echtzeit“ dar. Wer sich den Anzug anzieht, ist unmittelbar soweit „gealtert“, daß er sich als 70-Jähriger fühlt — sofern er nicht ohnehin das siebzigste Lebensjahr bereits erreicht hat.

„Die Sicht ist gelbstichig und verschwommen, das Hören seltsam gedämpft und das Bücken eine Plage. Diesen körperlichen Verfall im Zeitraffer verdanke ich dem Alterssimulator: Bandagen und Abnäher eines speziellen Overalls schränken die Bewegungsfreiheit ein, vierzehn Kilo schwere Bleigewichte vermitteln den Eindruck schwächer gewordener Muskelkraft, harte Noppen an der Innenseite der Handschuhe sorgen für steife Finger, ein Kopfhörer schluckt die hohen Tonfrequenzen, eine Scheibe vor der Nase halbiert das Sichtfeld und raubt den Augen die Schärfe. So fühlt es sich also an, siebzig zu sein.

Mit Altersmontur und Einkaufswagen geht es in den Elektromarkt. Als erstes das unsichere Gefühl: Kommt da gerade jemand von hinten? Wie bei einer Taucherbrille ist der Blick zur Seite abgeschnitten. Und der Klangbrei, der an meine Ohren dringt, erinnert mehr an Unterwassergeräusche als an Schritte, Satzketzen und Kassengepiepse. Aus welcher Richtung die Töne kommen, kann ich nicht einmal erahnen. Das Gespräch mit dem Verkäufer verläuft problemlos — bis jemand nebenan die Stereoanlagen testet. Aus diesem Durcheinander von Klängen noch seine Stimme auszufiltern gelingt mir nur ansatzweise. Reden mehrere Personen gleichzeitig, bekomme ich kaum noch etwas mit.

Auf den Videogeräten kann ich nur den Markennamen lesen. Welche Tasten für Aufnahme und Abspielen zuständig sind, wird zum Ratespiel. Die ausliegenden Prospekte muß ich erst im richtigen Winkel schräg halten, sonst blenden Lichtreflexe auf dem Hochglanzpapier. Die Faltblätter, die auf einem Regalbrett über meiner Schulter liegen, sind unerreichbar — so hoch kann ich den Arm nicht heben.“



tischen Leben und in den Köpfen der Menschen hindeutet. Grund genug für einen Landschaftsplaner, aufmerksam zu werden und sich den Konsequenzen dieses Trends in Hinsicht auf die Rolle von *Landschaft im Cyberspace* — in der *Virtuellen Realität* — zu widmen.

Im zweiten Kapitel dieser Dissertation wird deshalb erörtert, was unter *Virtueller Realität* verstanden werden kann und welche grundsätzlichen Möglichkeiten sich aufgrund dieser Technologie ergeben. Besonderes Gewicht wird der Betrachtung des Realitätsbegriffs im Zusammenhang mit der *Virtuellen Realität* beigemessen.

1. Der Begriff der *Virtuellen Realität* in der definitorischen Abgrenzung

Begeben wir uns auf die Suche, um eine definitorische Abgrenzung des Begriffs der *Virtuellen Realität* vornehmen zu können, wird sehr schnell deutlich, daß wir diese Aufgabe nicht durch die Erklärung eines Wortes lösen können, sondern in einen breiten thematischen Bereich, ein *Universum* vorstoßen müssen. Diese Notwendigkeit unterstreicht FLUSSER durch seine Auffassung, daß der Bereich der *Virtuellen Realität* „[...] eine außerordentliche Erweiterung der wissenschaftlichen *Weltanschauung*, ein Durchbruch durch die Objektivität [...]“¹ sei und verwendet deshalb anstatt *Cyberspace* oder *VR* den Begriff der *alternativen Welten*.²

Beginnen wir mit der Begriffsabgrenzung der *Virtuellen Realität* aus der technischen Sicht, um im Verlauf des zweiten Kapitels auf die philosophischen Reflexionen bezüglich der *Virtuellen Realität* zu kommen. Auf einer Fachtagung derjenigen Spezialisten des deutschsprachigen Raums, die sich mit dem Thema *Virtuelle Realität* auseinandersetzen, formulierte der Weimarer Professor Dirk DONATH als Definition, daß *Virtuelle Realität* „[...] eine in Echtzeit stattfindende dreidimensionale Interaktion mit einem Computermodell [...]“³ sei. Unter *Echtzeit* ist die verzögerungsfreie *Reaktion* eines Computers auf nacheinanderfolgende Impulse von außen zu verstehen — der blaue Punkt auf dem Bildschirm wird im nächsten Moment rot, weil der Bediener eines Rechners es will, sozusagen *gedankenschnell*.⁴ (vgl. Abb.51)

¹ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 37.

² vgl. FLUSSER, Vilém: Digitaler Schein. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 147 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

³ BAUNETZ-MELDUNG: Virtuelle Realität in Vaihingen. Tagung zu Visionen der Computertechnik beendet. Tagung im Stuttgarter Fraunhofer-Institut Arbeitswissenschaft und Organisation (IAO) am 20. und 21. April 1999, Thema „Architektur im Informationszeitalter — Virtual Architecture Reality“. Baunetzmeldung, vom 26.04.1999. Internetseite: http://db.BauNetz.de:9050/db/news/show_news.phtml?news_id=72254.

⁴ *Echtzeit*, engl. *real-time*: „1. Describes an application which requires a program to respond to stimuli within some small upper limit of response time (typically milli- or microseconds). Process control at a chemical plant is the classic example. Such applications often require special operating systems (because everything else must take back seat to response time) and speed-tuned hardware. 2. In jargon, refers to doing something while people are watching or waiting. [...] Used to describe a system that must guarantee a response to an external event within a given time.“ In: FOLDOC, Free On-Line Dictionary of Computing. Internetseite: <http://foldoc.doc.ic.ac.uk/foldoc/foldoc.cgi?query=real+time>.



Abb.52

„Cyber Sex Duo System 2“, Design-Studie von Mike Saenz,
Software-Firma REACTOR, Chicago (1993).

Leichtgewichtiger Datenhelm mit integriertem Sicht-
und Hörgerät, Datenhandschuhe mit Tastsensoren.
„Magic Hands“ und „Genital Units“ mit „Cyberdildo“
für die Frau, computergesteuerte „Saug- und Knete-
heit“ für den Mann.

Photo: DER SPIEGEL

VR basiert auf zwei Grundlagen: einerseits auf der *Immersion*, bei der mit Hilfe von Stereoskopie, Blick-Tracking und anderen Techniken beim Betrachter — dem *Operator* — die *Illusion* hervorgerufen wird, er befinde sich innerhalb einer zwar computergenerierten, doch als *Wirklichkeit* empfundenen Welt; andererseits auf der *Navigation* — der Möglichkeit, sich innerhalb des wahrgenommenen Computermodells, beispielsweise eines Moleküls oder einer Stadt, umherzubewegen.¹

DONATH beschreibt *Virtuelle Realität* als jenen Bereich der Kommunikation, „[...] welcher in synthetischen Räumen stattfindet und den Menschen als gleichberechtigten, integralen Bestandteil eines digitalen Systems versteht.“² Unter VR ist demnach die Gesamtheit von Hard- und Software zu verstehen, welche dem Benutzer einen *ihn einbeziehenden* drei- oder mehrdimensionalen Eingabe- beziehungsweise Ausgaberaum zur Verfügung stellt, in dem er zu jedem Zeitpunkt mit autonomen Objekten in Echtzeit interagieren kann. (vgl. Abb.52)

„Die VR-Technik umfaßt Ein- und Ausgabetechniken, die es dem Menschen erlauben, eine sinnliche Erfahrung zu machen, die einer physikalisch existierenden Wirklichkeit nicht entspricht oder eine physikalisch existierende Wirklichkeit, um normalerweise so nicht wahrnehmbare Dimensionen erweitert. VR bezeichnet damit diesen künstlich geschaffenen Erlebnisraum.“³

In dieser Formulierung finden wir einen sehr wesentlichen Aspekt der *Virtuellen Realität* beschrieben, durch den die Möglichkeit bedingt ist, per VR ein *räumlich-sinnliches Erlebnis* als *real* zu empfinden. Diesem Umstand verleihen BISHOP und YE Ausdruck, indem sie vorschlagen, die *Virtuelle Welt* als eine computergenerierte Umgebung oder Umwelt zu definieren, in der sich der Computerbenutzer *präsent* fühlt.⁴

LAUREL zieht aus dieser Eigenschaft von VR den Schluß, daß VR in der Lage sei, den realen Raum „[...] als Vermittler kollektiver Erlebnisse überflüssig zu machen.“⁵ Unter einem speziellen Blickwinkel trifft dies zu, doch sollte eine solche Formulierung nicht dahingehend mißverstanden werden, daß die *Virtuelle Realität* vollständig losgelöst von der äußeren Wirklichkeit unserer Umwelt existieren könnte oder diese vollständig ersetzen könnte — dies wäre naiv. Bereits die banale Verbindung des Stromkabels zwischen der äußeren Wirklichkeit und den Maschinen zur Erzeugung *Virtueller Realität* repräsentiert dieses unmittelbare Abhängigkeitsverhältnis.

¹ vgl. RHEINGOLD, Howard: *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York). S. 166.

² DONATH, Dirk: Der Einfluß neuer Technologien auf die Zukunft der Architektur. Von der Zweckmäßigkeit der VR in der Architektur. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/donath.html>.

³ ebd.

⁴ Im Original: „Virtual world may be defined as ‚environments created by the computer in which the user feels present‘.“ BISHOP, Ian; YE, WooSung (University of Melbourne): *Experimental Approaches to Perception Response in Virtual Worlds*. In: Konferenz-Kurzzusammenfassung: *Our Visual Landscape, a conference on visual resource management*. August, 23-27, 1999. Centro Stefano Franscini, Ascona, Monte Verità, Switzerland. Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich, Institute of National, Regional and Local Planning. Ohne Seitenangabe.

⁵ LAUREL, Brenda / zit.n. RHEINGOLD, Howard: a.a.O., S. 592.

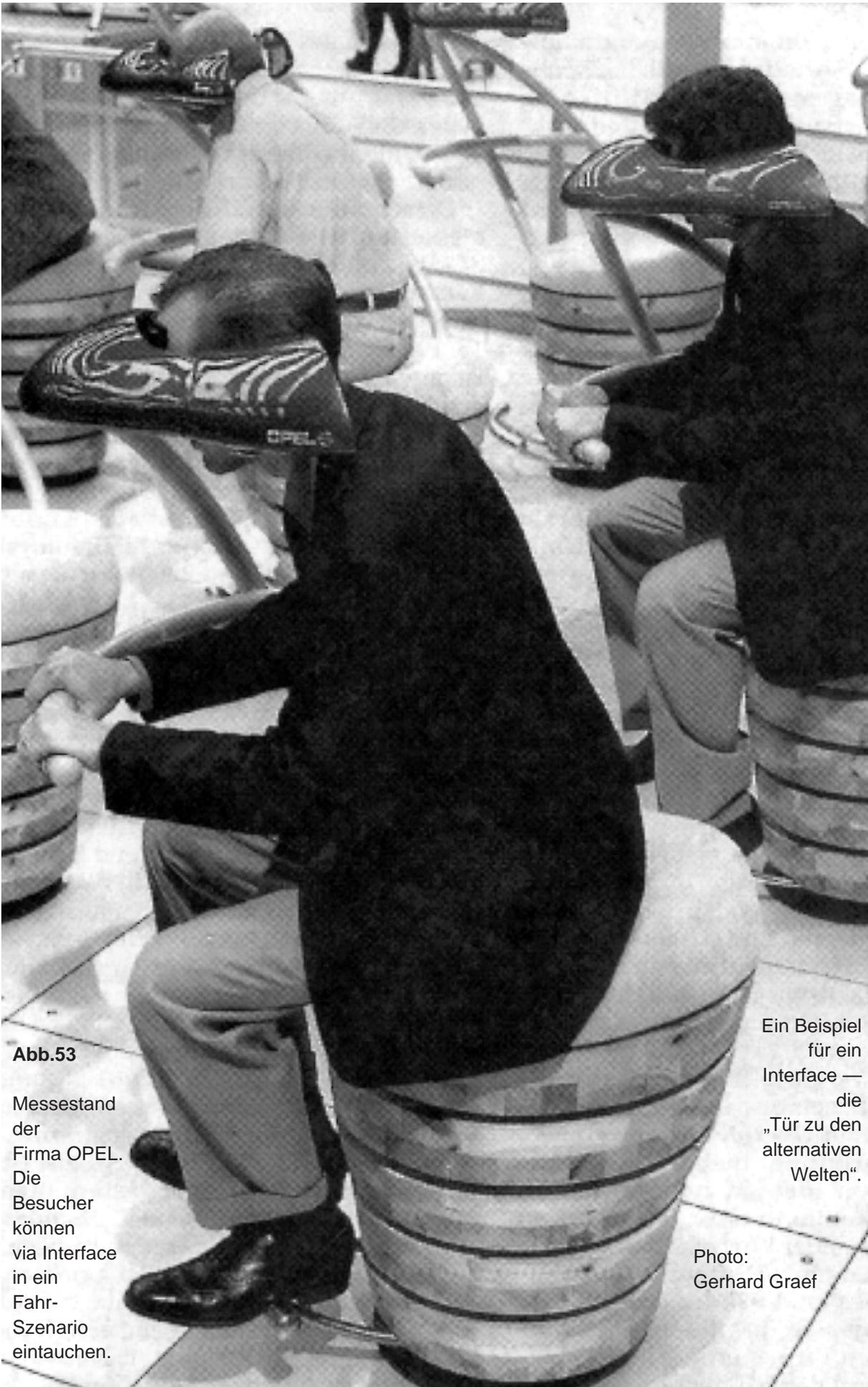


Abb.53

Messestand der Firma OPEL. Die Besucher können via Interface in ein Fahr-Szenario eintauchen.

Ein Beispiel für ein Interface — die „Tür zu den alternativen Welten“.

Photo: Gerhard Graef

Das *Neue* beziehungsweise *Besondere* der *Virtuellen Realität* ist nicht die Fähigkeit der Konstruktion künstlicher Welten, sondern die Möglichkeit, in sie *einzutreten* beziehungsweise vollständig *einzutauchen* — *Immersion* ist gleichbedeutend mit *Eintauchung*. Die Situation des passiven oder auch manipulativ eingreifenden äußeren Beobachters wird dahingehend verändert, daß dieser nun die künstlichen Welten *von innen und als Teil ihrer selbst* beobachten kann. Die Schnittstelle — das *Interface* — zwischen Mensch und künstlicher Wirklichkeit verschwindet dabei tendenziell für das menschliche Bewußtsein.¹

Ein solches *Interface* kann beispielsweise durch eine elektronisch gesteuerte 3D-Brille oder einen audio-visuellen Datenhelm gebildet werden, der an einen Rechner angeschlossen ist. Ein VR-Interface ist als eine Art *Tür* zu verstehen, durch die sich der Mensch aus der realen Welt als Besucher in die *alternativen Welten* der VR begeben kann. (vgl. Abb.53)

Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß das *perfekte Interface* in Zukunft durch die direkte Verbindung des menschlichen Gehirns mit geeigneten Computern gebildet werden wird. Die Forschung bezüglich solcher *Gehirnstecker* oder *brainchips* kann erste Erfolge aufweisen, so daß diese Überlegungen nicht mehr nur dem Reich der *Science-fiction* zuzuordnen sind.²

„Deutlich ist, daß die weitere Entwicklung der digitalen Medien auf einen Verbund von vernetzten Technologien zuläuft, der ästhetisch dem entspricht, was man ein multimediales oder hypermediales Gesamtkunstwerk nennen könnte. Die wichtige Veränderung liegt darin, daß die Schnittfläche zwischen Mensch und illusionserzeugender Maschine wirklich interaktiv ist, sie also den herkömmlichen „Zuschauer“, der vor einem Schirm, einem Bild oder einer Bühne sitzt, als Akteur in die digital generierte Szene integriert, die er wie die normale, den Sinnen zugängliche Welt durchwandern und in der er handeln kann: eine begehbare, virtuelle Architektur des synthetischen Datenraumes, der etwa auf die Bewegungen des Körpers in Echtzeit reagiert. Die dreidimensionale computergenerierte Realität besitzt die neue Eigenschaft, eine virtuelle Symbiose von materialisierter Wirklichkeit, z.B. dem Leib des Menschen mit seinen Handlungen und seinen sensorischen Kapazitäten, und simulierter Wirklichkeit herzustellen. Noch muß man dazu sich durch einen Datenhelm und -anzug von der „ersten“ Wirklichkeit abgrenzen, um den virtuellen Raum betreten zu können. [...] Von Marvin Minsky wird auch schon die Möglichkeit erwogen, die Daten durch einen Mikrocomputer direkt in das Hirn des Menschen einzuspeisen.

Mit der VR-Technologie wird die computererzeugte Welt zum Bereich persönlicher Erfahrung aus der Ich-Perspektive, gesteuert beispielsweise durch Gesten, die Stimme oder die Position des Leibes. Sie zu erstellen ist, an welchen Anwendungsbereich man auch immer denken mag, eine zugleich technische wie ästhetische Aufgabe, denn es muß ein künstlicher Wahrnehmungsraum gestaltet werden, in dem sich die Menschen wie in dem der wirklichen Welt orientieren, handeln und mit anderen kommunizieren können. Dadurch gibt es in dieser Technologie für den Benutzer keine erkennbaren Schnittstellen mehr: Man bewegt sich mit seinem Körper, um in eine andere Szene zu gelangen oder ein Objekt zu ergreifen. Zum ersten Mal ist es Menschen somit möglich, ein selbsterzeugtes Bild „wirklich“ zu betreten.“³

¹ vgl. RÖTZER, Florian: Einleitung. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 9.

² vgl. THOMAS, Peter: Die neuen Maschinenmenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 46.

³ RÖTZER, Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 9-78 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). S. 65.



Abb.54 (oben)
 Internetseite der Berliner „Infobox“, in der vor und während der Bauzeit des neuen Potsdamer Platzes die großen Architekturprojekte des „Neuen Berlin“ in aufwendigen Computeranimationen und Modellen zu begutachten waren.

Abb.55 (unten)
 Architektursimulation aus der Vogelperspektive. Die im Bau befindlichen „A+T, Park Kolonnaden“ (das rote Gebäude-Ensemble links) und der zentrale, noch ungebaute „Tilla-Durieux-Park“ wurden als Computermodelle in ein Luftphoto eingefügt.



Photo: HVB Projekt

Die *Virtuelle Realität* läßt das Imaginäre nicht nur mehr in die privaten Räume des Konsumenten eindringen, wie es das Fernsehen bereits erlaubte, die Subjekte selbst können jetzt in das höhlenartige Reich der Fiktion eintauchen. Vor allem aber können sie dieses Reich manipulieren und in ihrem Sinne verändern, sie können sich frei in einem komplexen und dynamischen System bewegen.¹

„Vor VR schienen Computersysteme extrinsisch konstruiert zu sein, also für Benutzer, die außerhalb des Systems stehen und „Eingabe“- und „Ausgabe“-Geräte verwendeten. Ein VR- bzw. Cyberspace-System ist hingegen intrinsisch konzipiert, Input- und Output-Geräte werden zu Sensoren (Eingabegeräten) und Effektoren (Ausgabegeräten) des Beobachters — sowohl im realen wie im virtuellen Raum. [...] Wenn die Sensoren des virtuellen inneren Beobachters die Effektoren des äußeren realen Beobachters sind, die wiederum zu den Sensoren des inneren virtuellen werden, erkennen wir in dieser Schleife die Untrennbarkeit von Interface und innerem Beobachter, von Beobachter und Beobachtetem, von der Realität des inneren Beobachters und von der Illusion des äußeren Beobachters, die fundamental für die elektronische Medienwelt sind.“²

VR-Technologie erfährt zum jetzigen Zeitpunkt vor allem auf dem audio-visuellen Sektor eine weitgehende Optimierung, langfristig wird das Ziel dieser Technologie jedoch durch die Konstruktion eines *totalen* computergenerierten *Environments* gebildet, das nach Möglichkeit *alle* Ein- und Ausgänge des menschlichen Wahrnehmungs- und Verhaltensapparats erfassen soll, um ihn eine vollkommene künstliche Welt erleben zu lassen.³

Im Zuge der definitorischen Abgrenzung des Begriffs der *Virtuellen Realität* muß auf die Bedeutung des Begriffs der *Simulation* eingegangen werden. LASKO-HARVILL vertritt die Auffassung, daß es die „[...] Fähigkeit, sich eine eigene Welt zu schaffen [...]“⁴ sei, die *virtuelle Realitäten* von Simulationssystemen unterscheidet, wie etwa Flugsimulatoren, die ein festgelegtes Gebilde der realen Welt nachahmen. LASKO-HARVILL spricht damit den Aspekt der vollständigen *Interaktivität* an, die durch VR-Technik realisierbar ist — in dreidimensionaler Form und in Echtzeit.

Ein Flugsimulator kann dagegen nur in stark eingeschränkter Weise *interaktiv* reagieren, indem er auf Signale vom Piloten hin lediglich vorprogrammierte Schritte ausführt, so komplex und zahlreich diese auch sein mögen. Auch der gerne gezeigte *Durchflug* durch ein simuliertes Architekturmodell, per Video auf einer Ausstellung präsentiert, ist — streng genommen — *nicht* als ein Beispiel *Virtueller Realität* zu werten. (vgl. Abb.54/55)

¹ vgl. RÖTZER, Florian: Einleitung. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 14.

² WEIBEL, Peter: Virtuelle Realität: Der Endo-Zugang zur Elektronik. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 21-22.

³ vgl. RÖTZER, Florian: Virtuelle und reale Welten. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 82. / vgl. auch Kap. III / 5.

⁴ LASKO-HARVILL, Ann: Identität und Maske in der Virtuellen Realität. [Übersetzung aus dem Englischen von Nikolaus Schneider]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 306.

Wunschhaus

Computer-Aktion



Bungalowstil



Konventioneller Stil



Studiohausstil



Blockhausstil



Landhausstil



Fachwerkstil

Ihr Traumhaus per Computer:

der exklusive Service von
EINFAMILIENHÄUSER BESSER BAUEN
für alle Leser!



WIR WÜNSCHEN IHNEN „GUT HAUS“!

Abb.56

Werbeanzeige in der Zeitschrift „Einfamilienhäuser Besser Bauen“,
Sonderheft „Traumhäuser 2000“ (Trend Medien Verlag).

Wenn lediglich aus einer begrenzten Menge vorgegebener Möglichkeiten ausgewählt werden kann, ist „Interaktivität“ nur in eingeschränktem Maße gegeben. Die Werbeanzeige deutet die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen vorgegebenen Haus- und Grundrissarten an. Das Schlagwort „...per Computer“ suggeriert in diesem Fall den Anschein von unbegrenzter Individualität.

Da sich das Wort *Simulation* jedoch auch als *Vortäuschung* übersetzen läßt, findet sich dieser Begriff zurecht in Bezug auf die Phänomene der *Virtuellen Realität*. ZIZEK macht dies durch folgenden Gedanken deutlich:

„Den Schlüssel für den Status von VR bietet die Differenz zwischen Imitation und Simulation: VR imitiert nicht Realität, es simuliert sie vermittels der Generierung ihres Anscheins. Mit anderen Worten, Imitation imitiert ein präexistierendes Modell des wirklichen Lebens, während die Simulation den Anschein einer nichtexistierenden Realität generiert — es simuliert etwas, das nicht existiert.“¹

Nach COUCHOT weist jedes Fragment der virtuellen Welt auf ein Simulationsmodell hin, [...] das sich faktisch wenn nicht als vollständige Erklärung des Wirklichen, so doch wenigstens als Beschreibung zeigt, die ein Teil dieses Reellen zu reproduzieren und Zugriff auf ihn zu ermöglichen vermag.“²

Es zeigt sich, daß es sinnvoll ist, die Begriffe *Simulation* beziehungsweise *Simulationsmodell* zur Beschreibung der Phänomene der *Virtuellen Realität* zuzulassen.

Wie bereits angesprochen wurde, trennt die Fähigkeit beziehungsweise der Grad der *Interaktivität* definitorisch *echte VR-Systeme*, die *schöpferisch-manipulative* Eingriffe des Benutzers zulassen, von computergenerierten *Modellen* — beispielsweise der Architektur —, die zwar *virtuell begehbar*, jedoch nur in eingeschränktem Maße interaktiv modifizierbar sind. Die Möglichkeit der *Variation* basiert in derartigen Modellen auf vorprogrammierten, alternativen Wahlmöglichkeiten. (vgl. Abb.56)

In technischer Hinsicht besteht zwar ein wesentlicher Unterschied zwischen vollständig interaktiv manipulierbaren Simulationen und solchen, die diese Möglichkeit nicht oder in eingeschränktem Maße aufweisen, für den Betrachter beziehungsweise Benutzer solcher Simulationen läßt sich jedoch postulieren, daß die Wirkung einer *Nicht-VR-Simulation* auf der Ebene des geistigen und physischen Erlebnisses mit der einer echten VR-Simulation ebenbürtig sein kann. Anhand eines Beispiels ausgedrückt, bedeutet dies, daß der Benutzer eines modernen professionellen Flugsimulators, ohne die Möglichkeit der definitorisch vollständigen interaktiven Manipulation, ein gleichwertiges Erlebnis haben kann, wie im Falle des *Fluges* mit einem VR-System, das beispielsweise die interaktive Veränderung der überflogenen Topographie durch den Benutzer erlaubt.

Bedeutung erhält dieses Postulat im Zusammenhang mit unserer These, daß die *Vorbereitung* beziehungsweise *Gewöhnung* breiterer Bevölkerungsschichten an die verschiedenen Erscheinungsformen zukünftiger *Virtueller Realität* auf einer zumeist trivialen Ebene erfolgt.

¹ ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]. S. 92.

² COUCHOT, Edmond: Zwischen Reellem und Virtuellem: Die Kunst der Hybridation. [Aus dem Französischen übersetzt von J. Dieckmann]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 345.



Abb.57

Feierabendlicher
„Flug über die Alpen“
im heimischen
Flugsimulator
von Bilgi Sakarya
und Alexander Studinka.

Photo: Mark Latzel / Lookat

„Langsam gleitet der Airbus über den Hudson River und geht in eine steile Rechtskurve über. Die Freiheitsstatue und das World Trade Center bleiben links liegen. Ein paar kleine Korrekturen noch, und schon setzt das Flugzeug auf einer der Landebahnen des John-F.-Kennedy-Flughafens in New York auf. Geschafft! Zufrieden lehnt sich Kapitän Bilgi Sakarya in den Sessel zurück. [...] das Ganze ist nur eine Simulation — zu Hause am Computer.“

[RÖPER (1999) S.50]

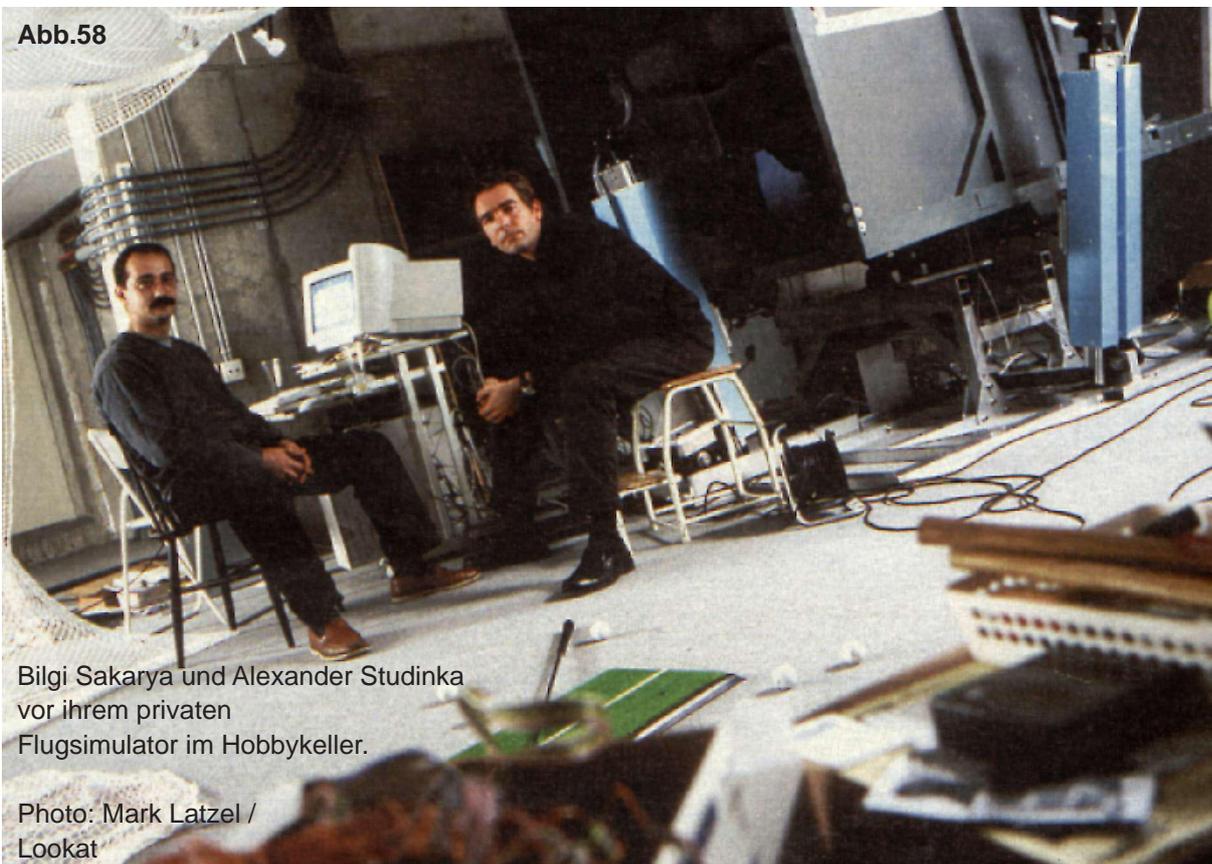


Abb.58

Bilgi Sakarya und Alexander Studinka
vor ihrem privaten
Flugsimulator im Hobbykeller.

Photo: Mark Latzel /
Lookat

Diese Ebene wird durch Computerspiele, verschiedene computergestützte Simulatoren, Werbung, Kino et cetera gebildet. Der Verfasser möchte damit auf die Notwendigkeit hinweisen, auch in technischer Hinsicht *nicht echte VR-Simulationen* als Konstellationen zu betrachten, die es ermöglichen, etwas zu erfahren, das nicht Wirklichkeit im *normalen* Sinne, sondern *virtuelle Realität* darstellt. (vgl. Abb. 57/58)

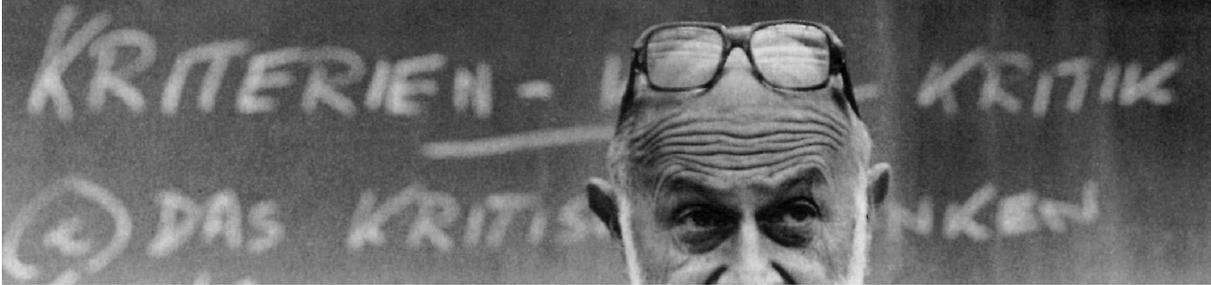
Die Technologie zur Erzeugung *Virtueller Realität* ist weder ausschließlich als Kind der Informatik, noch der Unterhaltungsindustrie zu betrachten, sondern profitiert von beiden Erbteilen. Die Breite der Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie drückt ROBINETT auf folgende Weise aus:

„Virtuelle Realität ist eine sehr allgemeine Sache und sie kann vielen Zwecken dienen. Das ist so wie mit elektrischen Motoren, mit denen man einen Wagen antreiben oder Essen vermischen kann.“¹

¹ ROBINETT, Warren: Auf der Suche nach umfassender Erfahrung. Ein Gespräch mit Florian Rötzer. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 134.

Abb.59 Vilém Flusser.

Photo: Ralph Hinterkeuser



„Wenn das Sein nicht als etwas Wirkliches, sondern als eine Verwirklichung von Möglichkeiten ersehen wird, und wenn das Menschliche Dasein nicht als ein Etwas, sondern als ein Wie ersehen wird (nicht als ein Körper und/oder ein Geist, sondern als ein Prozeß von Realisation der Virtualitäten), dann gewinnt der Begriff „Technik“ eine neue Bedeutung. Er bedeutet nicht mehr eine Methode, die Realität zu verändern und sie dem Menschen verfügbar zu machen, sondern eine Methode (oder einige Methoden), um Möglichkeiten wahrscheinlicher zu machen. So wird die Technik zu einem Abenteuer im wörtlichen Sinn; zu „ad-venire“ = näherkommendem Näherbringen. Denn es geht ja nicht mehr darum, die sogenannte Welt zu verändern (und dadurch sekundär sich selbst zu verändern), sondern jetzt geht es darum, alternative Welten überhaupt erst zu entwerfen, um überhaupt erst darin den Menschen zu realisieren. Nur in diesem neuen Sinn des Wortes „Technik“ kann man einzusehen beginnen, was mit Worten wie „virtueller Raum“, „numerisch generierten Bildern“, „Hologramm“ oder „Cyberspace“ gemeint ist. Es geht um die allerersten Versuche, die Einsicht in die Struktur der Möglichkeitsfelder technisch in den Griff zu bekommen. Um die allerersten Versuche, aus uns, die wir bisher Subjekte von Objekten waren, Projekte für Objekte zu machen. Von der Täuschung einer Unterwerfung unter eine objektive Wirklichkeit befreit, beginnen wir zaghaft, uns aus der Unterworfenheit zu entwerfen.“

[FLUSSER (1992) S.23]

„Die unterwürfige Einstellung, dank derer wir uns als Subjekte über und unter eine objektive Wirklichkeit beugen, um sie irgendwie in den Griff zu bekommen, weicht einer neuen Einstellung, dank welcher wir ins Möglichkeitsfeld in uns und um uns greifen, um einige dieser Möglichkeiten absichtlich zu realisieren.“

[FLUSSER (1992) S.25]

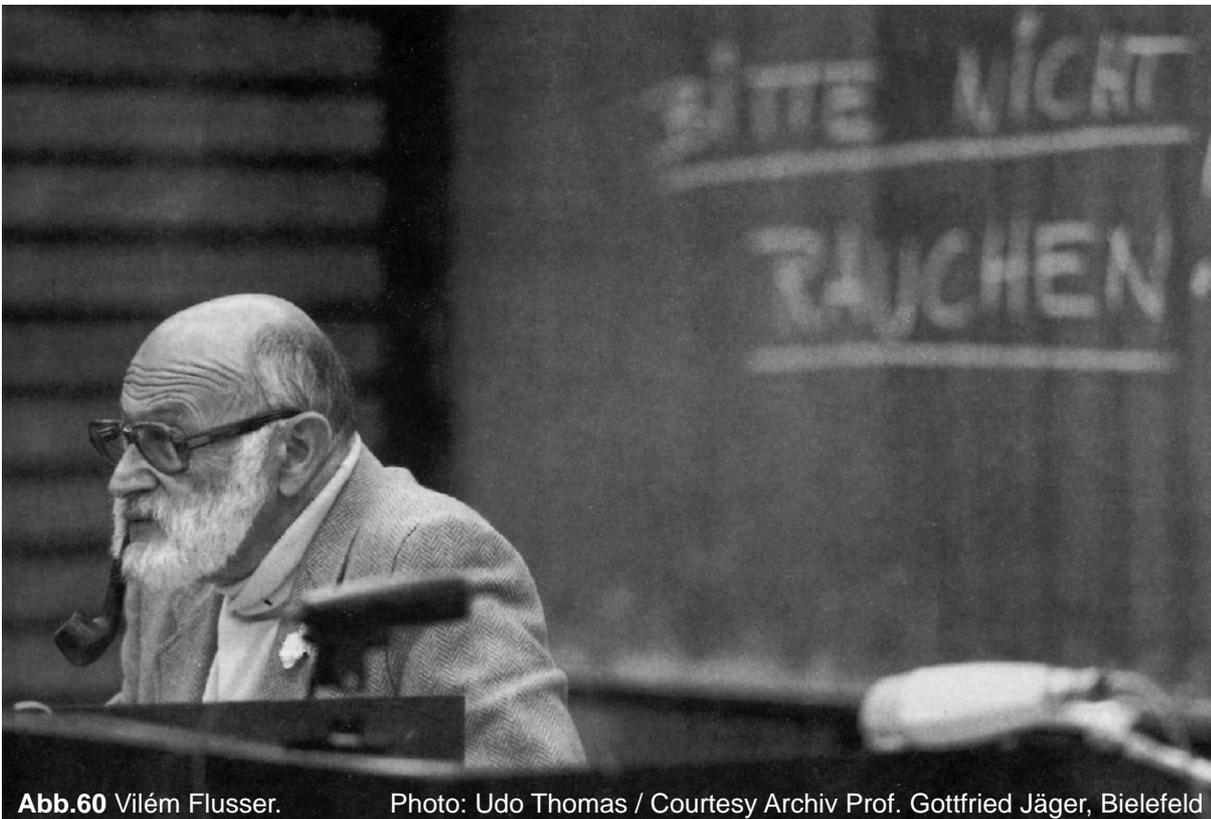


Abb.60 Vilém Flusser.

Photo: Udo Thomas / Courtesy Archiv Prof. Gottfried Jäger, Bielefeld

2. Positionen zum Realitätsverständnis im Zusammenhang mit *Virtueller Realität*

In der täglichen Sprache werden die Begriffe *real* und *virtuell* in kontradiktorischer — sich widersprechender — Form verwendet. Da wir in der Regel als gegenteilige Begriffe von *real* die Worte *irreal* beziehungsweise *imaginär* finden, gilt es am Anfang dieses Gliederungspunktes zu analysieren, welche Bedeutungen das Wort *virtuell* in sich trägt.

Nehmen wir diese Aufgabe zum Anlaß, um die Positionen von Vilém FLUSSER (Abb.59/60) zu betrachten, der als *unkonventioneller und (ver)suchender Denker* bekannt und später auch bei der anfangs zweifelnden akademischen Zunft in zunehmendem Maße geschätzt wurde.¹ Hinsichtlich der vorliegenden Dissertation führt kein Weg an den Ausführungen von FLUSSER vorbei, der von den Theoretikern und Praktikern der *elektronisch generierten Bildräume* gerne in Anwaltschaft genommen wird.²

Um zu verstehen, welches allgemeine Verständnis zugrunde liegt, wenn beispielsweise von *virtuellem Raum* die Rede ist, schlägt FLUSSER folgendes Bild vor:

„Stellen Sie sich den Ozean der Möglichkeiten vor. Das ist ein uns [...] ziemlich geläufiges Bild. Dieser Ozean der Möglichkeiten wirft schäumende Wellen, die irgendwo nach oben greifen. Die Wellen versuchen, wenn Sie wollen, wirklich zu werden, die Möglichkeiten versuchen, sich zu realisieren, sie neigen mit Kraft in Richtung der Wirklichkeit. Die Wellen, die diesem Ziel am nächsten kommen, kann man „virtuell“ nennen. Ich schlage [...] also vor, virtuell bedeutet das, was aus dem Möglichen auftaucht und beinahe ins Wirkliche umschlägt.“³

FLUSSER weist darauf hin, daß *Virtualität* kein Modewort, wie beispielsweise *Cyberspace* ist, sondern ein grundlegender Begriff der Ontologie — der Lehre vom Sein, von den Ordnungs-, Begriffs- und Wesensbestimmungen des Seienden⁴ — und spricht von der Entstehung einer *neuen Ontologie* im Digitalen Zeitalter.

„Diese Ontologie hat es mit jenem Feld zu tun, das zwischen wirklich und unwirklich liegt, und dieses Feld heißt in der Tradition „möglich“. Infolgedessen hat die Ontologie es gegenwärtig mit Möglichkeiten, mit Potentialitäten zu tun. Potentialitäten stoßen gegen zwei Grenzsteine. Sie gehen von der Grenze des Unwirklichen aus und beginnen mit dem Unwahrscheinlichen, vom Unwahrscheinlichen gehen sie zum immer Wahrscheinlicheren über und dort, wo das Wahrscheinlichen den höchsten Grad erreicht, dort, wo es daran ist, ins Wirkliche umzustürzen, spricht man von virtuell. Wahrscheinlichkeiten können zum Virtuellen gesteigert werden. In der umgekehrten Richtung werden die Möglichkeiten je unwahrscheinlicher sie werden, immer informativer,

¹ vgl. RÖTZER, Florian: Vilém Flusser. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 70.

² vgl. MÜLLER, Hans-Joachim: Vilém Flusser — Tänzer im Netz. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 91.

³ FLUSSER, Vilém: Vom Virtuellen. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 66.

⁴ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. Cyberspace. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 34.

„Nächst dem, sprach ich, vergleiche dir unsere Natur in bezug auf Bildung und Unbildung folgendem Zustande. Sieh nämlich Menschen wie in einer unterirdischen, höhlenartigen Wohnung, die einen gegen das Licht geöffneten Zugang längs der ganzen Höhle hat. In dieser seien sie von Kindheit an gefesselt an Hals und Schenkeln, so daß sie auf demselben Fleck bleiben und auch nur nach vorne hin sehen, den Kopf aber herumdrehen der Fessel wegen nicht vermögend sind. Licht aber haben sie von einem Feuer, welches von oben und von ferne her hinter ihnen brennt. Zwischen dem Feuer und den Gefangenen geht obenher ein Weg, längs diesem sieht eine Mauer aufgeführt wie die Schranken, welche die Gaukler vor den Zuschauern sich erbauen, über welche herüber sie ihre Kunststücke zeigen. - Ich sehe, sagte er. - Sieh nun längs dieser Mauer Menschen allerlei Geräte tragen, die über die Mauer herüberragen, und Bildsäulen und andere steinerne und hölzerne Bilder und von allerlei Arbeit; einige, wie natürlich, reden dabei, andere schweigen. - Ein gar wunderliches Bild, sprach er, stellst du dar und wunderliche Gefangene. - Uns ganz ähnliche, entgegnete ich. Denn zuerst, meinst du wohl, daß dergleichen Menschen von sich selbst und voneinander je etwas anderes gesehen haben als die Schatten, welche das Feuer auf die ihnen gegenüberstehende Wand der Höhle wirft? - Wie sollten sie, sprach er, wenn sie gezwungen sind, zeitlebens den Kopf unbeweglich zu halten! - Und von dem Vorübergetragenen nicht eben dieses? - Was sonst? - Wenn sie nun miteinander reden könnten, glaubst du nicht, daß sie auch pflegen würden, dieses Vorhandene zu benennen, was sie sähen? - Notwendig. - Und wie, wenn ihr Kerker auch einen Widerhall hätte von drüben her, meinst du, wenn einer von den Vorübergehenden spräche, sie würden denken, etwas anderes rede als der eben vorübergehende Schatten? - Nein, beim Zeus, sagte er. - Auf keine Weise also können diese irgend etwas anderes für das Wahre halten als die Schatten jener Kunstwerke? - Ganz unmöglich. - Nun betrachte auch, sprach ich, die Lösung und Heilung von ihren Banden und ihrem Unverstande, wie es damit natürlich stehen würde, wenn ihnen folgendes begegnete. Wenn einer entfesselt wäre und gezwungen würde, sogleich aufzustehen, den Hals herumdrehen, zu gehen und gegen das Licht zu sehn, und, indem er das täte, immer Schmerzen hätte und wegen des flimmernden Glanzes nicht recht vermöchte, jene Dinge zu erkennen, wovon er vorher die Schatten sah: was, meinst du wohl, würde er sagen, wenn ihm einer versicherte, damals habe er lauter Nichtiges gesehen, jetzt aber, dem Seienden näher und zu dem mehr Seienden gewendet, sähe er richtiger, und, ihm jedes Vorübergehende zeigend, ihn fragte und zu antworten zwänge, was es sei? Meinst du nicht, er werde ganz verwirrt sein und glauben, was er damals gesehen, sei doch wirklicher als was ihm jetzt gezeigt werde? - Bei weitem, antwortete er.“

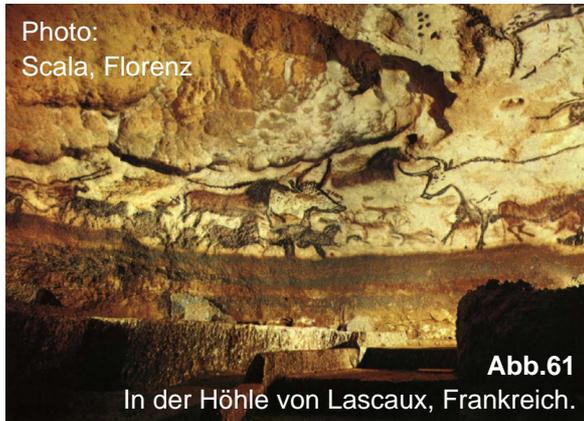


Photo:
Scala, Florenz

Abb.61

In der Höhle von Lascaux, Frankreich.

[PLATON: Politeia (Übersetzer: Friedrich Schleiermacher), Siebentes Buch, 106. a) Das Höhlengleichnis. Beschreibung der Lage der Gefangenen.]

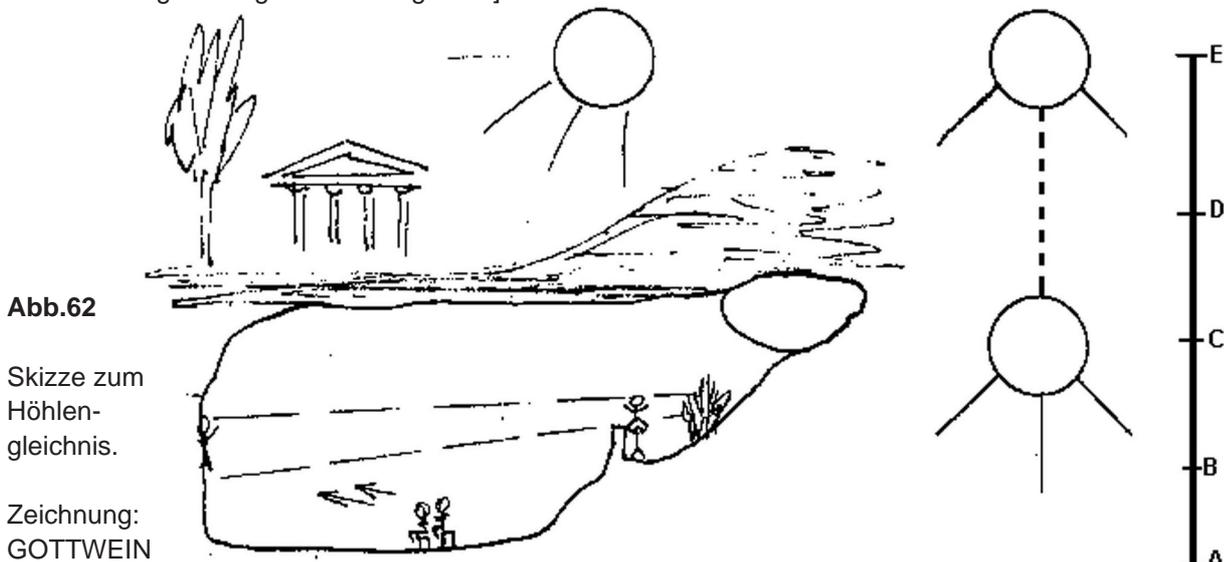


Abb.62

Skizze zum
Höhlengleichnis.

Zeichnung:
GOTTWEIN

zu Informationen gesteigert. Die Ontologie ist gegenwärtig eine Disziplin, die von jenem Feld handelt, das zwischen virtuell und informativ pendelt.“¹

Bezüglich des grundsätzlichen Realitätsverständnisses schließt sich der Verfasser der Position von FOREST an, der unterstreicht: „Unser schwerwiegendster Irrtum wäre der Gedanke, daß es nur eine einzige Wirklichkeit gibt.“² Dieser Haltung entspricht FLUSSER, nach dessen Verständnis *real* ein relativer Begriff ist, „[...] je wahrscheinlicher eine Möglichkeit, desto realer.“³

Platon macht in seinem berühmten Höhlengleichnis das menschliche Realitätsverständnis anschaulich, indem er die Menschen in einer Höhle sitzen läßt. Sie sind gefesselt, den Rücken dem Höhleneingang zugewandt. Da sie den Kopf nicht drehen können, sehen sie nur die vor ihnen liegende Höhlenwand, auf der lediglich die Schattenbilder der Dinge erkennbar sind, die vor einem Feuer, das sich zwischen den Menschen und den Dingen befindet, hin- und herbewegt werden. Die wahrgenommenen Schatten sind für die Gefesselten der Inbegriff der Welt und damit zugleich die wahre Welt (vgl. Abb. 61/62). In Wahrheit aber ist diese Schattenwelt eine Welt des Scheins. Platons Absicht war es, den Menschen klarzumachen, daß es die Aufgabe der Philosophen sei, die Menschen aus der Welt des Scheins zum Licht der Erkenntnis zu führen.⁴

Eine andere, rein naturwissenschaftlich-rationalistisch geprägte Sicht dessen, was Wirklichkeit sei, bringt der als *Konstruktivist* geltende Kybernetiker Heinz von FÖRSTER in seinem Essay über das *Das Konstruieren einer Wirklichkeit* zum Ausdruck:

„Tatsächlich gibt es [...] da draußen weder Licht noch Farben, es gibt lediglich elektromagnetische Wellen; es gibt da draußen weder Schall noch Musik, es gibt nur periodische Schwankungen des Luftdrucks; da draußen gibt es weder Wärme noch Kälte, es gibt nur Moleküle, die sich mit mehr oder minder großer mittlerer kinetischer Energie bewegen, usw. [...] Schließlich gibt es da draußen ganz gewiß keinen Schmerz.“⁵

Betrachten wir einerseits Platons Höhlengleichnis, andererseits den rationalistischen Denkansatz des Naturwissenschaftlers FÖRSTER als Erklärungsversuche des menschlichen Realitätsverständnisses, wird klar, daß sich das Wirklichkeitsverständnis des Einzelnen irgendwo zwischen den unscharfen Schatten der Höhle Platons und dem in seine Einzelkomponenten zerlegten Weltbild von FÖRSTER einpendeln muß. Deutlich wird ebenfalls, daß eine rein natur-

¹ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. Cyberspace. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 34.

² FOREST, Fred: Thematisierung des Zeit-Raums als kritische Praxis. [Aus dem Französischen übersetzt von J. Dieckmann]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 350.

³ FLUSSER, Vilém: Das Ende der Tyrannei. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 24.

⁴ FRIESEN, Hans: Die Lebenswelt im Zeichen von Cyberspace. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/friesen.html>.

⁵ FÖRSTER, Heinz von: *Das Konstruieren einer Wirklichkeit.* / zit.n. FISCHER, Ernst Peter: Wie wirklich ist die Wirklichkeit? GEO WISSEN, Hamburg, (1997) September 1997, S. 23.

Abb.63

Luftbild mit der eingezeichneten Lage des Teilchenbeschleuniger-Tunnels des CERN, nahe Genf.

Photo: CERN (1991)

Die international zusammengesetzte Forschergemeinde am CERN (= European Organization for Nuclear Research) beschäftigt sich mit experiment-basierten Beweisen von Theorien, die sich der Vorstellungskraft „Normalsterblicher“ nahezu entziehen. So suchen sie seit 1989 mithilfe des weltweit größten Teilchenbeschleunigers (LEP = Large Electron-Positron Collider) nach dem theoretisch kleinsten möglichen Teilchen, dem „Higgs-Teilchen“ oder „Higgs-Boson“:

„The mass mystery

The various matter and force-carrying particles weigh in with a wide range of masses. The photon, carrier of the electromagnetic force, and the gluons that carry the strong force, are completely massless, while the conveyors of the weak force, the W and Z particles, each weigh as much as 80 to 90 protons or as much as a reasonably sized nucleus. The most massive fundamental particle found so far, the super heavy-weight, is the top quark. It is twice as heavy as the W and Z particles, and weighs about the same as a nucleus of gold! The electron, on the other hand, is approximately 350,000 times lighter than the top quark, and the neutrinos may even have no mass at all.

Why there is such a range of masses is one of the remaining puzzles of particle physics. Indeed, how particles get masses at all is not yet properly understood. In the simplest theories, all particles are massless, which is clearly wrong, so something has to be introduced to give them their various weights. In the Standard Model, the particles acquire their masses through a mechanism named after theorist Peter Higgs. According to the theory, all the matter particles and force carriers interact with another particle, known as the Higgs boson. It is the strength of this interaction that gives rise to what we call mass: the stronger the interaction, the greater the mass.“

[Internetauftritt des CERN, ALEPH-Experiment]



Abb.64 (unten)

Schema der ober- und unterirdischen Gesamt-Anlage des CERN. Graphik: CERN (1999)

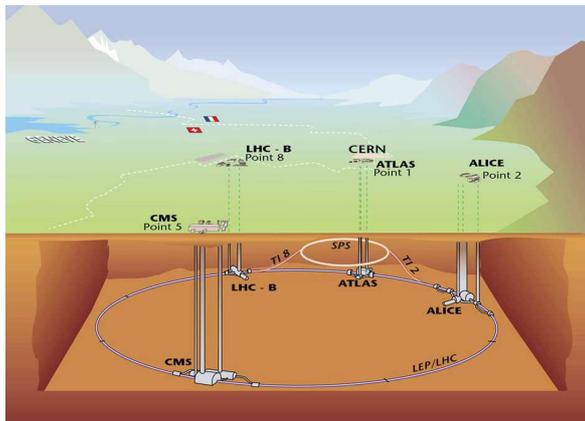
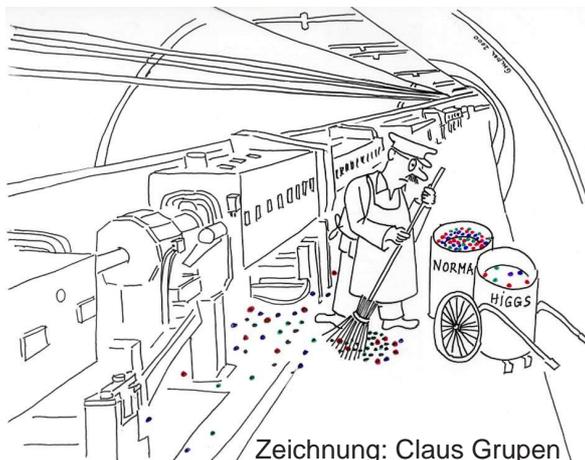


Abb.65 (unten)

Karikatur des erhofften Ergebnisses der Suche nach dem „Higgs-Teilchen“.



Zeichnung: Claus Grupen

wissenschaftlich-analytische Sichtweise einem lebensnotwendigen *allgemeingültigen Wirklichkeitsverständnis*, in Form bestimmter *kollektiver Konventionen*, nur wenig dienen kann. Um diese Einschätzung zu erläutern, müssen wir auf die *Relativität* — die Bedingtheit oder Bezüglichkeit — des Realitätsgrades der Dinge zurückkommen.

„Daß es Naturwissenschaften gibt, ist keine Überraschung: die Leute hatten zu den Objekten schon immer wenig Vertrauen. Nicht nur die orientalischen Weisheiten, Mythen in aller Welt sprechen von der objektiven Welt als von einem täuschenden Schleier. Der Unterschied zwischen den Weisheiten und Mythen einerseits und den Naturwissenschaften andererseits ist dieser: die Weisheiten und Mythen wissen, was hinter dem Schleier verborgen ist, und die Wissenschaften suchen danach. Was bei diesem Suchen herausgekommen ist, das nennt man bekanntlich Algorithmen und Theoreme. Zum Beispiel den Algorithmus des freien Falls und den zweiten Grundsatz der Thermodynamik. [...] Aber wenn die Naturwissenschaft sagt, hinter dem Wasser verberge sich H²O und dahinter wieder eine überlagerte Schwingung spezifischer Elektronen von Wasserstoff- und Sauerstoffatomen, dann geht es doch um Fiktionen, die weniger real sind als Wasser?“¹
(vgl. Abb. 63/64/65)

Den Naturwissenschaften ordnet FLUSSER die Behandlung der *objektiven Realität* zu, während *weniger harte* Disziplinen sich den *mehr oder weniger objektiven Realitäten* widmen würden, wie etwa Träumen oder politischen Gegebenheiten.

„Das Schöne an der Ontologie ist, daß sie von einer harten Realität, jener der Objekte, ausgeht und dann immer weichere, wattigere, schaumigere Realitäten zuläßt. Etwas ist real, und etwas anderes ist mehr oder weniger fiktiv, je mehr oder weniger es sich von der objektiven Realität entfernt. Das ist die Schönheit des gesunden Menschenverstandes.“²

Wie relevant diese Einschätzung ist, können wir anhand des Wissenschaftszweigs der *Landchaftsästhetik* nachvollziehen, welche sich mit einem Gemisch aus harter Realität und weniger greifbaren geistigen und psychologischen Parametern befaßt.

Weitet man den Begriff der Fiktion auf Dinge aus, die zwar nachweisbar, aber ohne technische Hilfsmittel nicht wahrnehmbar oder ohne ein Modell nicht anschaulich sind und sich dadurch im Grunde nur in der Vorstellung des Menschen manifestieren, muß die Frage, ob das Wasserstoffatom weniger real sei, als das Wasser, in dem es enthalten ist, positiv beantwortet werden. Kommt der Mensch an das Ufer eines Sees, wird er die Flüssigkeit, die er wahrnimmt, als Wasser bezeichnen. Kein Wasserstoffatom könnte in diesem Moment realer für ihn sein, als das Wasser in seiner Gesamtheit.

Es ist für das Zustandekommen von Realität nicht von Belang, wie etwas innerlich aufgebaut ist, sondern der Gesamteindruck, der durch den Vergleich mit kollektiven Konventionen zustande kommt, ist entscheidend für den Realitätsgrad einer Sache, eines Objekts — *Realität meint nicht Sachen, sondern Relationen*.³ (vgl. Abb. 66/67, S. 46)

¹ FLUSSER, Vilém: Das Ende der Tyrannei. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 21.

² a.a.O., S. 20.

³ vgl. a.a.O., S. 21.

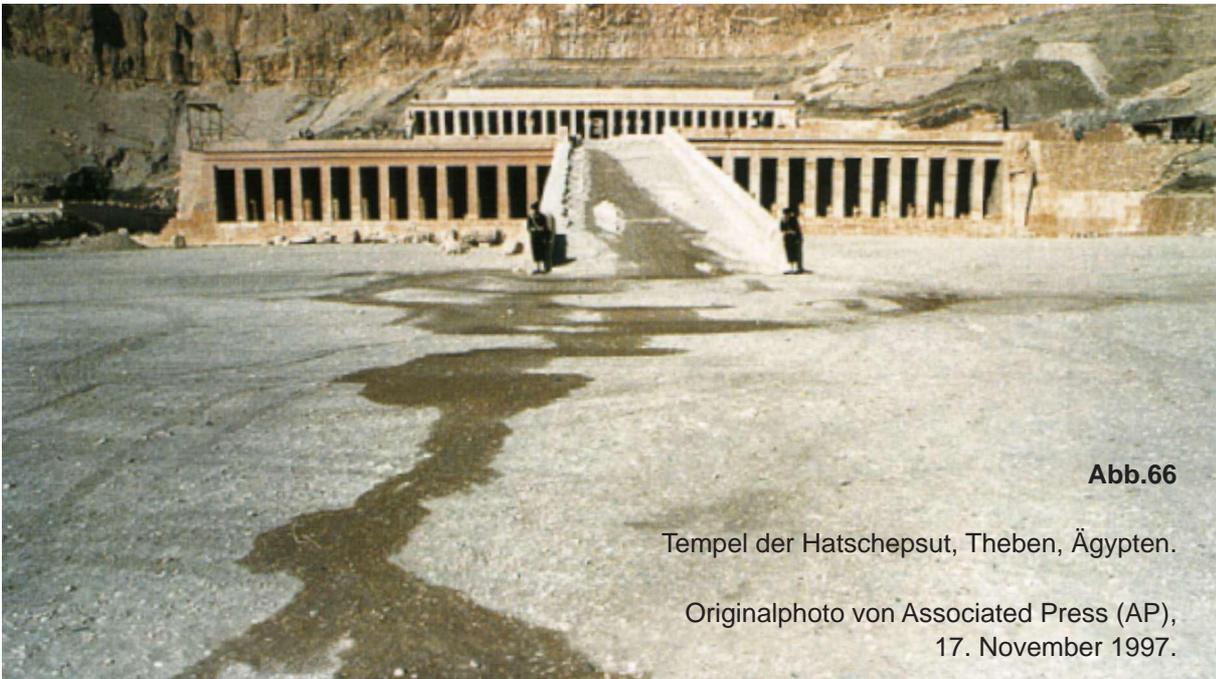


Abb.66

Tempel der Hatschepsut, Theben, Ägypten.

Originalphoto von Associated Press (AP),
17. November 1997.

Auf den „Zusammenhang“ kommt es an — „Ein Land wie im Krieg“ lautete die Schlagzeile des Schweizer Boulevardblattes „BLICK“ über einem Bericht aus dem ägyptischen Theben nach dem Bombenattentat vom 17. November 1997. Das abgedruckte Bild wurde mittels digitaler Bildbearbeitung massiv manipuliert — aus Wasser wurde Blut, wie der Vergleich mit dem Originalphoto (oben) zeigt. Ohne diese Vergleichbarkeit wäre durch die Relation von Bild und Text für die Leser eine alternative „Realität“ erzeugt worden.

DAS MASSAKER VON LUXOR 3

Abb.67

Manipuliertes Bild im Boulevardblatt „BLICK“,
19. November 1997.

Photo: Ringier Verlag

Blutspur des Grauens: Der Platz vor dem Tempel der Hatschepsut ist geräumt, Spuren des Massakers aber sind noch deutlich zu sehen.

Ein Land wie im Krieg

LUXOR – Der Tag nach dem Attentat: Luxor, die Traumdestination am Nil, ist hermetisch von der Umwelt abgeriegelt – keiner kommt

„Was wahrnimmt, ist mein Zentralnervensystem und die damit gekoppelten Sinnesorgane. Wie real dieses System ist, soll erst einmal ungefragt bleiben. Sicher ist, daß es um ein offenes System geht: es empfängt punktförmige Stöße. Nennen wir sie „Reize“ oder „Informationen“. [...] Wichtig ist, daß dank zum Teil schon durchblickter elektromagnetischer und chemischer Methoden diese Reize, diese Informationen im System prozessiert werden, um verschiedenartige Komplexe zu bilden, etwa Wahrnehmungen, Empfindungen, Gefühle oder Gedanken.

Zum Beispiel dieser Tisch dort ist eine Komputation von Informationsbits, von Reizen, so wie mein Zentralnervensystem dies prozessiert hat. Und das meinen wir, wenn wir sagen, daß wir diesen Tisch dort als real wahrnehmen und zu ihm Vertrauen haben.

So einfach werde ich mir jedoch das Vertrauen zum Tisch dort nicht ausreden lassen. Mag sein, daß das Zentralnervensystem digital kodierte Reize zu „Tisch“ kodiert hat, aber die Reize selbst sind doch so angekommen, daß das System gezwungen war, sie so und nicht anders zu komputieren?

Als Antwort auf dieses Gegenargument taucht der Begriff „Zufall“ auf, und dieser Begriff überschattet von nun ab die ganze Frage nach dem Realen. Das Zentralnervensystem ist nämlich selbst ein Schwarm von punktförmigen Elementen, in welchen die Schwärme von punktförmigen Elementen interferieren, die vorher „Reize“ genannt wurden. Es geht um ein Ineinandergreifen von Möglichkeitsfeldern, die zufällig so und nicht anders ineinandergeraten sind, und dieses akzidentale Überschneiden führt dann zur Wahrnehmung dieses Tisches dort durch mich [...]. Das Reale an dieser Sache ist nicht der Tisch dort oder ich selbst, sondern der immer notwendiger werdende Zufall des Überschneidens verschiedener Möglichkeitsfelder. Das alles ist einleuchtend und überzeugend, geht aber so gegen den Strich des gesunden Menschenverstands, daß man sich wehrt, es einzusehen.

Dem soll nachgeholfen werden. Ich habe Vertrauen zu diesem Tisch dort, weil mein Zentralnervensystem gute Arbeit geleistet hat, die ihm gelieferten Reize (virtuelle Wahrnehmungen) gut prozessiert hat. Das eben unterscheidet den Tisch dort von einem geträumten oder imaginierten: bei denen hat das System weniger gute Arbeit geliefert.“¹

Das profunde Verständnis des Begriffs der *Virtualität* ist von außerordentlicher Bedeutung für die Erkenntnis des theoretisch möglichen Realitätsgrades der *Virtuellen Realität*. Der Verfasser teilt die Ansicht von ZIZEK, nach dessen Verständnis die Potentiale digitaler Technologie dem Menschen *quasi retro-aktiv* klargemacht haben, daß es noch nie eine *reale Realität* gegeben habe — die Wirklichkeit sei immer *virtuell* gewesen.²

Das soll nicht heißen, daß die Existenz von Realität nach dem allgemeingültigen Verständnis in Frage gestellt wird, sondern sich im Digitalen Zeitalter eine Ergänzung des Realitätsverständnisses vollzieht. LABBE und SALAT beschreiben diesen Prozeß folgendermaßen:

„Dank dem Virtuellen können wir das Reale viel besser sehen: Zum einen erkennen wir den Prozeß seiner Entstehung und die ihm zugrundeliegende Struktur, zum anderen erkennen wir, daß es nichts ist als die Realisierung einer von unendlich vielen Möglichkeiten.“³

Hochentwickelte Computertechnologie schafft die Möglichkeit, Phänomene der äußeren Wirklichkeit zu berechnen — zu kalkulieren. Als *erschütternde* Entdeckung betrachtet FLUSSER die Tatsache, daß die Schnellrechenmaschine *Computer* nicht nur kalkulieren, „[...] sondern auch komputieren kann, d.h., sie vermag nicht nur Gleichungen in Zahlen zu analysie-

¹ FLUSSER, Vilém: Das Ende der Tyrannei. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 22-23.

² vgl. GUTMAIR, Ulrich; FLOR, Chris: Hysterie und Cyberspace. Ulrich Gutmair und Chris Flor im Gespräch mit Slavoj Zizek. Telepolis, 07.10.1998, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/inhalt/co/2491/1.html>.

³ LABBE, Françoise; SALAT, Serge: Unendliche Erinnerungen. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 39.

Der Zoosystemiker Louis Bec generiert mit Hilfe des Computers ein Zoosystem, das fiktive, aber mögliche Lebewesen projiziert, die in der Evolution nicht entstanden sind.

Abb.68

„Labis Polupons“. Computermodell und Photo: Louis Bec

„ [...]“

- Das künstliche Leben ist eine Machination, die sehr verschiedene Zoosysteme und Zoosystemiker hervorbringt.
- Die perniziöse Neigung der Zoosysteme dient der raschen Vermehrung, dem Überhandnehmen, der Kolonisation.
- Das künstliche Leben aus zwischenliegenden Zoosystemen nistet sich lebhaft in eine gegebene natürliche Umwelt ein und errichtet inmitten der Biomasse techno-ökologische Nischen, technopräbiotische Suppen und Scharen von Robotern, die über techno-zoosemiotische Signale kommunizieren.
- Dieses Phänomen ist ein HYPOZOOLOGISCHES Auftauchen, welches in Form von Zelläutomaten, genetischen Algorithmen, L-Systemen, Modellbildungen, kollektiver Intelligenz, Robotern, die mit einem unbeständigen oder feindseligen Milieu interagieren, von der Unterseite einer objektiven Zoologie her zum Vorschein kommt, um sich seiner zu bemächtigen und über multiple Bildschirme zu verfolgen, wie es zur Schimäre wird.

„Es ist das wirklich letzte Unternehmen des Lebendigen, sich selbst zu verstehen und sich seiner selbst zu enteignen.“

[BEC, Ars Electronica-Archiv]

- Eine Population dringt in die Geistes- und Verhaltenswelt allmählich ein, kolonisiert sie und behauptet ohne Gewissensbisse ihre Präsenz und Besonderheit quer über alle Arten von Kanälen und Netzwerksformen.

- Das Zoosystem ist Symptom einer neuen kleinen Heldentat des ANIMALEURS, was eine zweite darwinistische Revolution erahnen läßt.“

[BEC, Ars Electronica-Archiv]



Abb.69

„Phytogudine“. Computermodell und Photo: Louis Bec

ren, sondern auch diese Zahlen zu Gestalten zu synthetisieren.“¹ Dies sei erschütternd, wenn man bedenke, daß das kalkulatorische Denken tief in die weltlichen Phänomene eingedrungen sei und diese durch diesen Vorstoß in Partikel zerfallen würden. Als Beispiel für diesen Prozeß und die durch ihn entstandenen Möglichkeiten kann die Gentechnologie dienen, die mithilfe der Computertechnologie in die Lage versetzt wurde, einzelne Gencodes zu entschlüsseln. Die Faszination dieser wissenschaftlichen Meisterleistung schlägt jedoch in Entsetzen oder Angst um, wenn die Möglichkeiten bedacht werden, die entschlüsselten Informationen in einer Weise zusammenzufügen, in der sie in der *Natur* nicht vorzufinden sind. Dadurch sind *künstliche Lebewesen* generierbar, die dem heutigen Natur- und Wirklichkeitsverständnis nicht unbedingt entsprechen würden. (vgl. Abb. 68/69)

Auf vergleichbare Weise können Computer „[...] alternative Welten synthetisieren, die sie aus Algorithmen, also aus Symbolen des kalkulatorischen Denkens, projizieren und die ebenso konkret sein können wie die uns umgebende Umwelt. In diesen projizierten Welten ist alles, das mathematisch denkbar, auch tatsächlich machbar, selbst das, was in der Umwelt „unmöglich“ ist [...].“²

Prinzipiell steht der unbegrenzten Realisierung jeglicher, aus heutiger Perspektive gesehenen *Unmöglichkeiten* nichts im Wege, den limitierenden Faktor stellt noch der derzeitige Entwicklungsstand der Computertechnik dar. Bedenken wir jedoch die Tatsache, daß die Forscher-Elite im sonnigen Californien ein sogenanntes *Silicon-Valley-Jahrhundert* mit nur sieben Jahren veranschlagt³, kann dies den noch vorsichtig formulierten Glauben an aus heutiger Sicht futuristisch wirkende Prognosen wesentlich stärken.⁴

Die modernen Wissenschaften, im speziellen die Genforschung und die Informatik, führen zu einem Weltbild, das jegliche Phänomene und Objekte dieser Welt lediglich als eine Koinzidenz elementarer Teilchen betrachtet. Dadurch wird nach FLUSSER der Menschheit nicht nur eine neue Ontologie, sondern auch ein neues Weltbild *aufgezwungen*.⁵

„Wenn [...] alles trägt, alles ein digitaler Schein ist — nicht nur das synthetische Bild auf dem Computerschirm, sondern auch diese Schreibmaschine, diese tippenden Finger und diese sich mit den tippenden Fingern ausdrückenden Gedanken —, dann ist das Wort Schein bedeutungslos geworden. Übrig bleibt, daß alles digital ist, also daß alles als eine mehr oder weniger dichte Streuung von Punktelementen, von Bits, angesehen werden muß. Dadurch wird es möglich, den Begriff „real“ in dem Sinne zu relativieren, daß etwas desto realer ist, je dichter die Streuung ist, und desto potentieller, je schütterer sie ist. Was wir real nennen und auch so wahrnehmen und

¹ FLUSSER, Vilém: Digitaler Schein. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 154 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

² a.a.O., S. 155.

³ vgl. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. S. 27 [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York).

⁴ dieser Aspekt wird vertieft in **Kap. III / 6**.

⁵ vgl. FLUSSER, Vilém: a.a.O., S. 156.

Abb.70

„Schachspieler“,
Ganzkörperplastinat mit
Präparation des zentralen
und
peripheren Nervensystems.

Plastinatanfertigung:
Prof. Dr. med. Gunther von Hagens

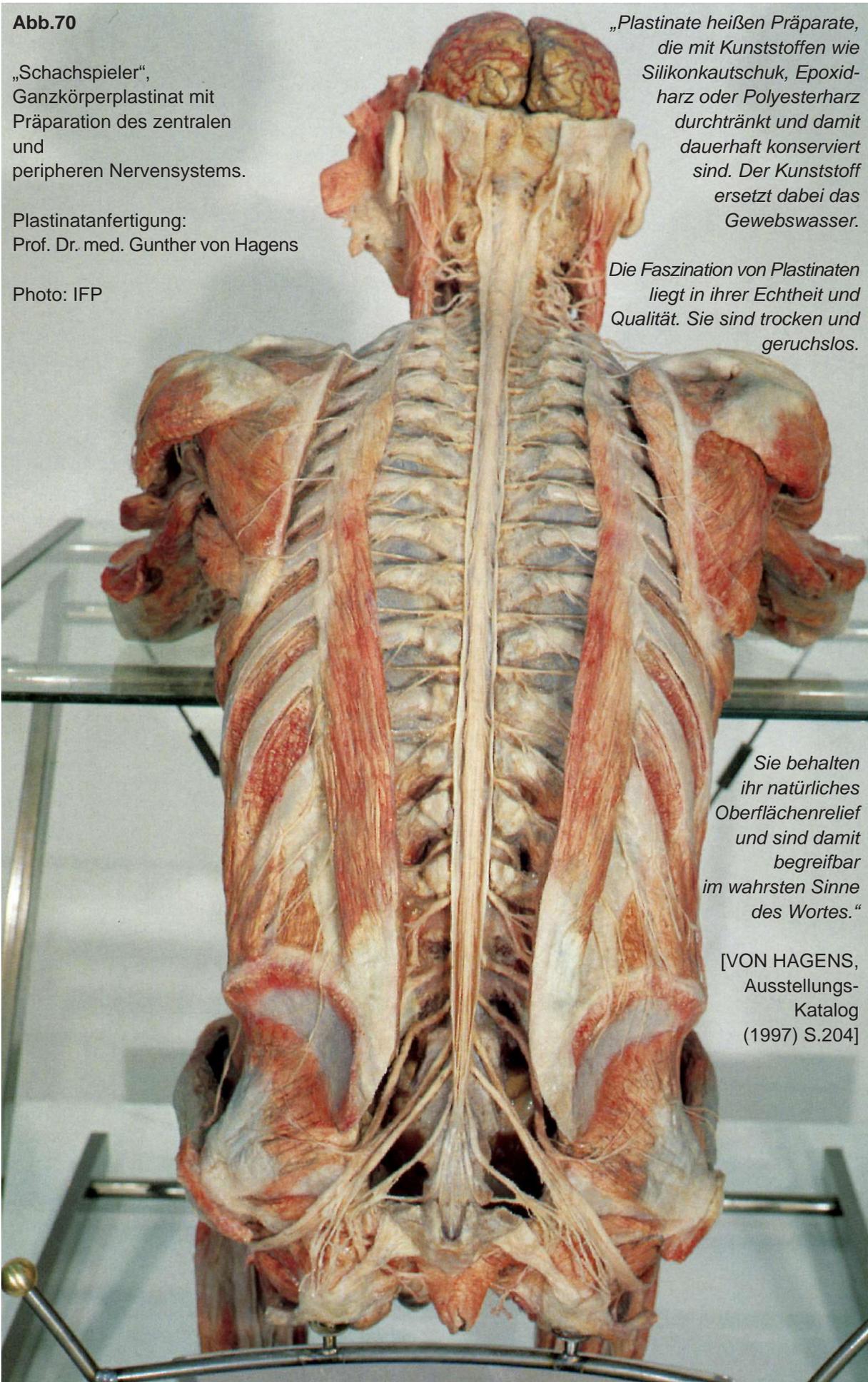
Photo: IFP

„Plastinate heißen Präparate,
die mit Kunststoffen wie
Silikonkautschuk, Epoxid-
harz oder Polyesterharz
durchtränkt und damit
dauerhaft konserviert
sind. Der Kunststoff
ersetzt dabei das
Gewebswasser.

Die Faszination von Plastinaten
liegt in ihrer Echtheit und
Qualität. Sie sind trocken und
geruchslos.

Sie behalten
ihr natürliches
Oberflächenrelief
und sind damit
begreifbar
im wahrsten Sinne
des Wortes.“

[VON HAGENS,
Ausstellungs-
Katalog
(1997) S.204]



erleben, sind jene Stellen, jene Krümmungen oder Ausbuchtungen, in denen die Partikel dicht gestreut sind und sich die Potentialitäten realisieren. Das ist das digitale Weltbild, wie es uns von den Wissenschaften vorgeschlagen und von den Computern vor Augen geführt wird. Damit haben wir von jetzt an zu leben, auch wenn es uns nicht in den Kram passen sollte.“¹

Daß die von FLUSSER postulierte Veränderung der Ontologie im Digitalen Zeitalter nicht als absolute Wahrheit, sondern als eine mögliche und begründbare Sichtweise interpretiert werden muß, die wiederum angezweifelt werden kann, drückt ZIZEK aus, indem er angesichts der Möglichkeiten von Simulationen von einer *ontologischen Wette* spricht:

„Die „ontologische Wette“ der Simulation besteht darin, daß es keine letztliche Differenz zwischen Natur und seiner artifiziellen Reproduktion gibt — es gibt da ein vorgängigeres Niveau des Realen mit der Bezüglichkeit, daß sowohl die simulierte Schirm-Realität, wie auch die wirkliche Realität hervorgebrachte Effekte sind, das Reale reiner Kalkulation: hinter dem durch das Interface wahrgenommenen Ereignis (dem simulierten Effekt der Realität), ist reine subjektlose („acephalitische“) Kalkulation, eine Serie von 1 und 0, von + und -.“²

Dem *naiven Realisten* erscheint nach FLUSSER die wahrgenommene Welt als *wirklich*, obwohl er gelernt habe, daß sie ein Haufen schwirrender Teilchen sei. Der Grund für die Annahme, die Virtualität der Dinge sei *wahr*, liege in der Tatsache begründet, daß wir sehen, hören, anfassen können, „[...] weil das Zentralnervensystem die Sinneseindrücke irgendwie prozessiert hat.“³ Das Nervensystem empfängt punktuelle Reize, die *digital codiert* werden, das heißt „[...] die Nervenenden empfangen einen Reiz oder empfangen ihn nicht, 1 oder 0.“⁴ Durch das Prozessieren der Reize zu Wahrnehmungen in spezifischen Regionen des Zentralnervensystems werden sie sichtbar, hörbar, fühlbar, tastbar oder schmeckbar. (vgl. Abb.70)

„Die Wahrnehmungen werden [...] zu Anschauungen prozessiert und die Anschauungen werden für desto wirklicher gehalten, je dichter und genauer sie prozessiert sind. Der Wirklichkeitsgrad, es müßte natürlich Virtualitätsgrad heißen, ist eine Funktion der Dichte der Komputationen. [...] Der Stuhl wird als wirklich wahrgenommen, auch von jemandem, der weiß, daß er aus Punktelementen besteht, weil die Punkte vom Zentralnervensystem sehr dicht prozessiert werden. Das ist das Fundament des virtuellen Raums.“⁵

Die Tendenz der *Virtuellen Realität* geht nach Einschätzung von FLUSSER dahin, daß die eingesetzte Digitaltechnik zukünftig *enger rafften*, das heißt eine dichtere Streuung von Punktelementen hervorrufen könnte, als das menschliche Zentralnervensystem.

„Wenn dieser Schritt getan ist, dann wird die Welt der Sinne weniger virtuell als die des Cyberspace. Wenn wir dann aus der Sinnenwelt in einen Cyberspace übersiedeln [...], dann wird die Welt

¹ FLUSSER, Vilém: Digitaler Schein. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 156 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

² ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. S. 93 [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]

³ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. Cyberspace. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 34.

⁴ ebd.

⁵ ebd.

Abb.71

Digitale Technik für reale Kriege:

„Fighting man for the twenty-first century“,
Sergeant Scott Decker,
U.S. Army Infantry School,
Columbus, Georgia.

High-Tech-Equipment im Test,
das sich im Kampfeinsatz be-
währen soll.

Photo: Karen Kasmauski



„The lightweight computer in Sergeant Decker’s backpack features a Global Positioning System that feeds into the eyepiece display over his right eye, showing him his precise location. His rifle includes a built-in digital compass and a digital video camera capable of sending instant images back to base, so his commander can look over the shoulder, while he’s in the field.“ [SMOLAN/ERWITT (1998) S.97]

der Sinne wie eine Traumwelt erscheinen und der geraffte, virtuelle Raum wird als realer wahrgenommen werden als die Welt der Sinne. Das Wirklichkeitsgefühl, das uns das Zentralnervensystem verleiht, kann weit übertroffen werden. Wir können in Virtualitäten schreiten, die realer sind als die Virtualität der Lebenswelt.“¹

Diese Entwicklung führt nach RÖTZER dazu, daß der Unterschied der Wahrnehmung und Imagination eingezogen wird. Die Wahrnehmung werde *irrealisiert*, die Imagination *realisiert*.² Was übrigbleiben wird, ist das Dilemma, daß die Sinne zwischen *alternativer Welt* und *wirklicher Welt* nicht mehr zu unterscheiden vermögen. Das Problem wird sich dann folgendermaßen stellen: „Entweder sind die alternativen Welten ebenso real wie die gegebene oder die gegebene ist ebenso gespenstisch wie die alternativen.“³

ZIZEK — ein großer Skeptiker gegenüber der *schönen neuen Welt* des *Cyberspace* — nennt Beispiele, die bereits die Existenz dieses Dilemmas aufzeigen:

„Die Aussicht auf die vollständige Digitalisierung jeder Information (alle Bücher, Filme, Daten... computerisiert und sofort verfügbar) verspricht die nahezu perfekte Materialisation des großen Anderen: da draußen in der Maschine „wird alles geschrieben werden“, eine komplette symbolische Reduplizierung der Realität wird stattfinden. Diese Aussicht auf eine perfekte symbolische Buchführung verheißt auch einen neuen Typ von Katastrophe, in dem plötzliche Störungen des digitalen Netzwerks (etwa ein besonders effektiver Virus) den computerisierten großen Anderen ausradieren und dabei die externe „wirkliche Realität“ intakt lassen. Wir kommen somit bei der Vorstellung einer reinen virtuellen Katastrophe an: obgleich im „wirklichen Leben“ nichts passiert und alles seinen Gang zu gehen scheint, ist die Katastrophe total und vollständig, da die „Realität“ von einem Augenblick zum anderen von ihrer symbolischen Stütze losgelöst wurde... Wie bekannt, spielen alle großen Armeen mehr und mehr virtuelle Kriegsspiele, Schlachten, die alle denkbaren Bedingungen eines „richtigen“ Krieges simulieren. Daher ist die Frage, die klarer Weise aufstößt: wenn wir virtuellen Sex haben, warum nicht auch virtuellen Krieg? Warum sollte „richtiger“ Krieg nicht durch einen gigantischen virtuellen Krieg ersetzt werden, der vorbei wäre, ohne daß die Mehrheit der Bevölkerung sich überhaupt bewußt geworden wäre, daß überhaupt einer stattfand, wie die virtuellen Katastrophen, die stattfinden ohne wahrnehmbare Veränderung im „wirklichen“ Universum? Vielleicht wird radikale Virtualisierung — das heißt, der Umstand, daß die ganze Realität bald im „großen Anderen“ des *Cyberspace* „digitalisiert“, transkribiert, redupliziert sein wird — irgendwie das „reale Leben“ erfüllen, es für eine neue Wahrnehmung öffnen [...].“⁴ (vgl. Abb.71)

Wie begründet die Vorstellungen und wie berechtigt die Befürchtungen von ZIZEK bezüglich neuartiger Katastrophen sind, zeigte im Jahr 2000 der so genannte *Loveletter-Virus*⁵, dem es gelang, international große Schäden auf den Rechneranlagen von Firmen und Privatpersonen anzurichten. Daß Kriege in Zukunft nur noch virtuell ausgetragen werden, wird eine Wunsch-

¹ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 35-36.

² vgl. RÖTZER, Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 67 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

³ FLUSSER, Vilém: Digitaler Schein. In: *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 147 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

⁴ ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. S. 154-155 [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer].

⁵ der *Loveletter-Virus* verbreitete sich in Form einer e-mail, die automatisch an alle im jeweiligen Computer gespeicherten e-mail-Adressen weitergeschickt wurde. Die mit dem Virus zusammenhängende Nachricht war dadurch kenntlich, daß in der Subjektzeile der Nachricht die Worte „I love you“ standen. Öffnete der Anwender die Nachricht, wurde die Software seines Rechners durch den Virus infiziert und beschädigt.



Abb.72 Militärischer VR-Trainingsstand zur Ausbildung für verschiedenste Kampfsituationen, Columbus, Georgia. Photo: Karen Kasmauski

„Die Soldaten der US-Army [...] sitzen vor dem Computer und spielen — auf Befehl. Das amerikanische Militär hat das Actionspiel „Delta Force 2“ zum offiziellen Trainingsspiel ernannt: ein Spiel, in dem es darum geht, als Spezialeinheit mehrere tödliche Aufträge durchzuführen. Das ist nah dran an der Arbeitsplatzbeschreibung eines Soldaten, außerdem funktioniert das Zusammenspiel zwischen Software und Soldat so gut, weil „Delta Force 2“ die High-Tech-Ausrüstung der Army weitgehend simuliert.“

[MAGAZIN COMPUTER: Operation Joystick. Stern (23/2000) S. 213]



Abb.73

Szene aus dem Computerspiel „Delta Force Land Warrior“ — Nachfolger von „Delta Force 2“. Photo: NOVALOGIC

vorstellung bleiben, doch zeigt die weltweit praktizierte Kriegsvorbereitung beziehungsweise Kriegserprobung in virtueller Form, welche ernstzunehmende Formen hochkomplexer Simulationen oder *Virtueller Realität* bereits existent sind — was wie ein Computerspiel anmutet, wird im nächsten Moment zu tödlichem Ernst. (vgl. Abb. 72/73)

Mit der Computertechnologie hat sich der Mensch ein Werkzeug geschaffen, das ihn zum Schöpfer von virtuellen Realitäten werden läßt, die vom menschlichen Wahrnehmungsapparat als *echt* und *existent* kategorisiert werden. Durch diese selbstgeschaffenen Realitäten — *alternative Welten* — kann die reale Welt nicht *ersetzt* werden, doch kann sie in Form von Alternativen *ergänzt* werden. Durch geeignete Technologie hat der Mensch die Möglichkeit, zu wählen, ob er sich in der realen Welt oder in einer der *alternativen Welten* bewegen möchte. Diese Wahlmöglichkeit veranschaulicht ihm, daß nicht nur eine Realität, sondern auch andere mögliche Realitäten — *Virtuelle Realitäten* — existieren können. Da sich der Mensch die *alternativen Welten* selbst schaffen kann, begibt er sich quasi auf einen *digitalen Olymp*, von dem aus er Regie führen kann. Diese veränderte Perspektive verleitet FLUSSER dazu, den Menschen in *blasphemischer* Weise an die Seite *des Schöpfers* zu stellen:

„In der Genesis wird gesagt, wir sind Kunstwerke, wir haben einen Schöpfer, einen Autor und sind Teil eines Gesamtkunstwerks, das heißt Schöpfung. Der Schöpfer hat dieses Gesamtkunstwerk mit einem eigenartigen Rückspiegel ausgestattet, der es uns erlaubt, darauf zu kommen, wie das Ganze hergestellt ist. Sie können damit nach innen schauen, dann kommen wir auf den Autor in uns oder nach außen, dann kommen wir auf den Autor um uns herum. Kurz und gut, wir sind darauf gekommen, daß der „Schöpfer“ nur eine unter vielen Virtualitäten des Raums geschaffen hat, und jetzt machen wir es ihm nach und schaffen andere. Dadurch haben wir uns abgesetzt und sind zu unserem eigenen Autor geworden. Gott ist also *ein* virtueller Raumerzeuger und jetzt kommen andere (Götter).“¹

Planung beinhaltet immer die Aufgabe, Alternativen aufzuzeigen. Mittels VR-Technologie lassen sich diese alternativen Szenarien anderen so vermitteln, daß sie als *virtuell-reale* Gegebenheiten empfunden werden können. Landschaftplaner und Landschaftsarchitekten können als *Autoren* Landschaftszustände in virtueller Form *schaffen*, die sie ohne digitale Werkzeuge nur in Form von Worten, Texten, Bildern und ähnlichem *beschreiben* können. Erst durch die Demonstration *alternativer Welten* wird die reale Welt *vergleichbar*. Können die Planer in Form von *Virtueller Realität* zeigen, daß es bessere Alternativen zum Zustand realer Landschaft gibt, werden ihre Arbeitsergebnisse an Überzeugungskraft gewinnen — als *Weltverbesserer* sollten sie sich allerdings nicht präsentieren.

¹ FLUSSER, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. Cyberspace. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 35.

„Kartesische Koordinaten

auch rechtwinkelige Koordinaten genannt, sind das gebräuchlichste Hilfsmittel, um die Position von Punkten in der Zeichenebene und im dreidimensionalen Raum durch Zahlen auszudrücken. Ein kartesisches Koordinatensystem setzt die Wahl von aufeinander normal stehenden Koordinaten-Achsen voraus.

- In der Ebene sind die Koordinaten als Abstände von den (zwei) Achsen definiert. Werden die Achsen mit x und y bezeichnet, so ist die x -Koordinate eines Punktes sein Abstand von der y -Achse und umgekehrt.“

[Mathematisches Lexikon, „K“, mathe online, Universität Wien]

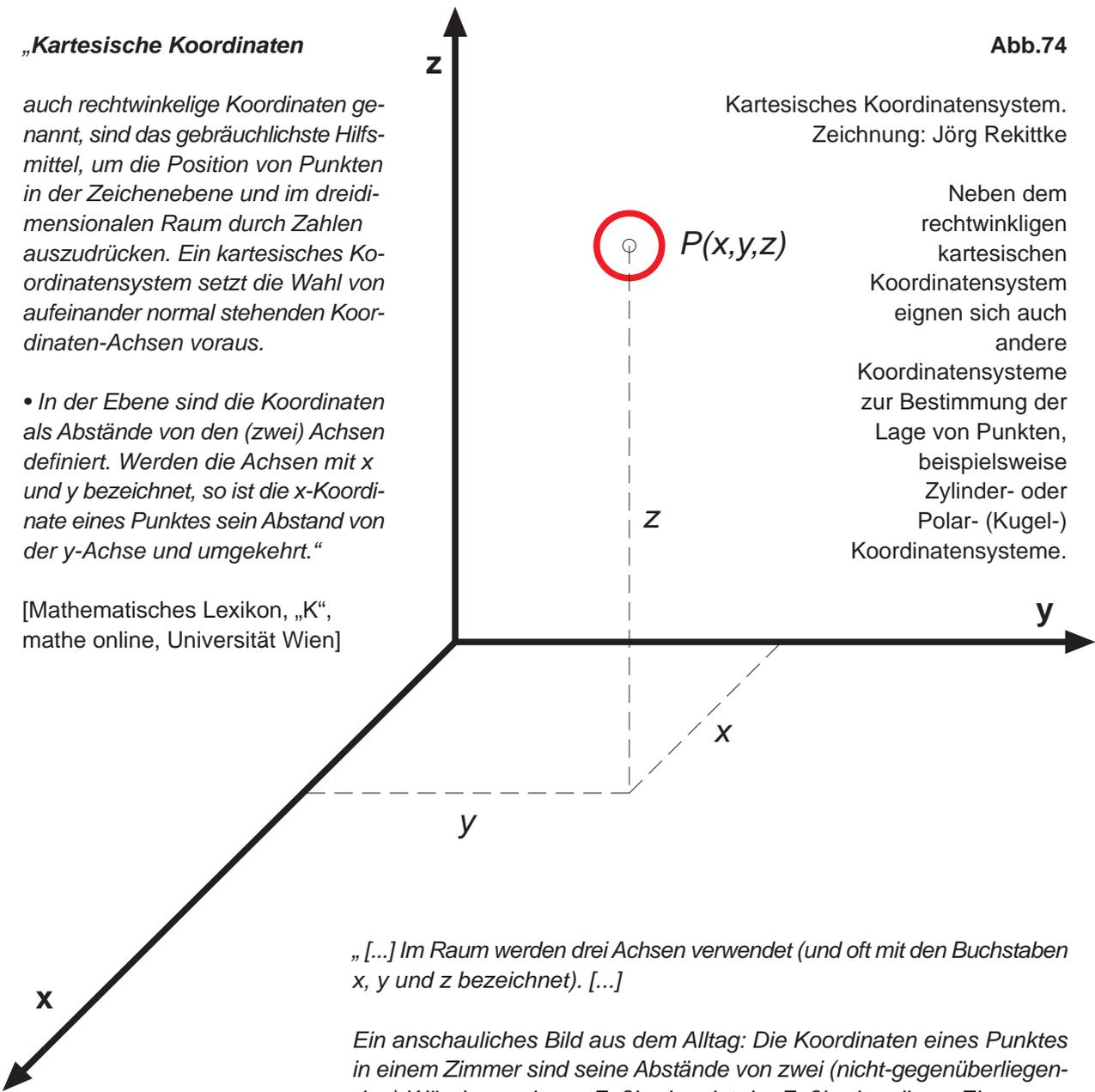


Abb.74

Kartesisches Koordinatensystem.
Zeichnung: Jörg Rekitke

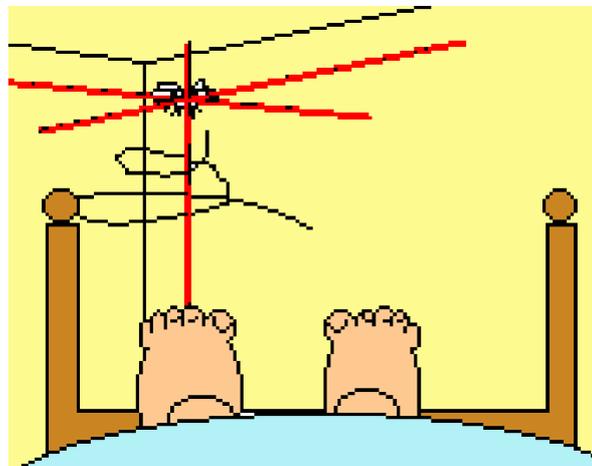
Neben dem rechtwinkligen kartesischen Koordinatensystem eignen sich auch andere Koordinatensysteme zur Bestimmung der Lage von Punkten, beispielsweise Zylinder- oder Polar- (Kugel-) Koordinatensysteme.

„[...] Im Raum werden drei Achsen verwendet (und oft mit den Buchstaben x , y und z bezeichnet). [...]

Ein anschauliches Bild aus dem Alltag: Die Koordinaten eines Punktes in einem Zimmer sind seine Abstände von zwei (nicht-gegenüberliegenden) Wänden und vom Fußboden. Ist der Fußboden die xy -Ebene, so hat ein Punkt unter dem Fußboden eine negative z -Koordinate.“

[Mathematisches Lexikon, „K“, mathe online, Universität Wien]

„Descartes, so wird erzählt, beobachtete im Bett liegend eine Fliege, die in einer Zimmerecke umherflog. Er erkannte, daß er die Position der Fliege jederzeit durch die Abstände zu den rechtwinklig aneinander grenzenden Wänden und die Decke angeben konnte. Er stellte sich ein Koordinatensystem mit drei senkrecht aufeinanderstehenden Koordinatenlinien vor. Für jeden Ort der Fliege mußte er drei Koordinaten, also drei Zahlenwerte, angeben. Solche rechtwinkligen Koordinaten heißen nach ihrem Entdecker kartesische Koordinaten. Descartes führte als Bezeichnung für die Koordinatenlinien auch die Buchstaben x , y und z ein.“



[KORNELIUS (2000) Internetauftritt]

Abb.75

Zeichnung: Martin Kornelius

3. Unterschiede und Gemeinsamkeiten realer und virtueller Räume

Unter den Bedingungen, die wir als *Realität* bezeichnen, lassen sich Räume aufgrund ihrer Ausdehnung, ihrer geographischen Koordinaten und ihrer belebten und unbelebten Phänomene beschreiben. Das menschliche Raumverständnis der realen Welt ist durch die euklidische Geometrie geprägt, welche den Raum als kontinuierlich und homogen beschreibt und ihn — nach Descartes — anhand einer x-, y- und z-Achse visualisierbar macht (vgl. Abb. 74/75). Wird dieses Raumverständnis auf die Räume der *Virtuellen Realität* angewendet, zeigt sich, daß zwischen realen und virtuellen Räumen sowohl Gemeinsamkeiten bestehen als auch wesentliche Unterschiede auszumachen sind.

Um dreidimensionale virtuelle Räume zu modellieren, müssen die Regeln der euklidischen Geometrie angewendet werden, die Berechnung erfolgt anhand von Werten des kartesischen Koordinatensystems. Im Gegensatz zum Raum der realen Welt, ist der virtuelle Raum jedoch nicht als ein Kontinuum, sondern als *diskontinuierlich* zu begreifen, da er lediglich in Form einer Vielzahl einzelner und unabhängiger virtueller Räume generierbar ist.

Am Beispiel eines Landschaftsausschnitts — stellen wir uns eine allseitig durch Waldkulissen begrenzte Feldflur vor — können wir uns diesen Zusammenhang verdeutlichen. In der Realität ist unser Beispielraum zwar abgegrenzt und bildet eine visuell unabhängige Einheit, doch läßt sich diese Raumeinheit nicht von seiner Umgebung — dem kontinuierlichen Raum — loslösen. Der gleiche Landschaftsausschnitt, in der *Virtuellen Realität* dargestellt, kann eine unabhängige Raumeinheit bilden, die ohne jegliche *Nachbarschaft* existieren kann.

Die Kontinuität des realen Raums bedingt, daß wir uns, um die reale Landschaft zu verändern, *vor Ort* begeben müssen, dorthin, wo diese Landschaft einmalig existent ist. Zur Veränderung der gleichen Landschaft in der *Virtuellen Realität* dagegen, müssen wir uns lediglich an ein geeignetes Computerterminal begeben, unabhängig davon, wo dieses Terminal stehen mag. WEIBEL spricht diesbezüglich von der *dislozierten Produktionsweise* des digitalen Raums.¹

Der Sicht von WEIBEL, daß die dislozierte Produktionsweise des *digitalen Raums* dem Menschen kein *holistisches Gefühl* mehr vermitteln könne², schließen wir uns speziell bezüglich *digitaler Landschaft* nicht an. *Landschaft* wird grundsätzlich nicht losgelöst, sondern im Zusammenhang gedacht, im Bewußtsein des Wahrnehmenden ist ständig präsent, *daß in der Nachbarschaft zur wahrgenommenen Landschaft irgendwo die nächste Stadt liegen muß* — auch in der Nachbarschaft der *digitalen Landschaft*.

¹ vgl. WEIBEL, Peter: Der Ausstieg aus der Kunst als höchste Form der Kunst. Im Gespräch mit Sara Rogenhofer und Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 72.

² vgl. ebd.

Abb.76 (oben)

Visualisierung des
Internet-„Verkehrs“.

Graphik und Photo:
Stephen Eick /
Bell Labs

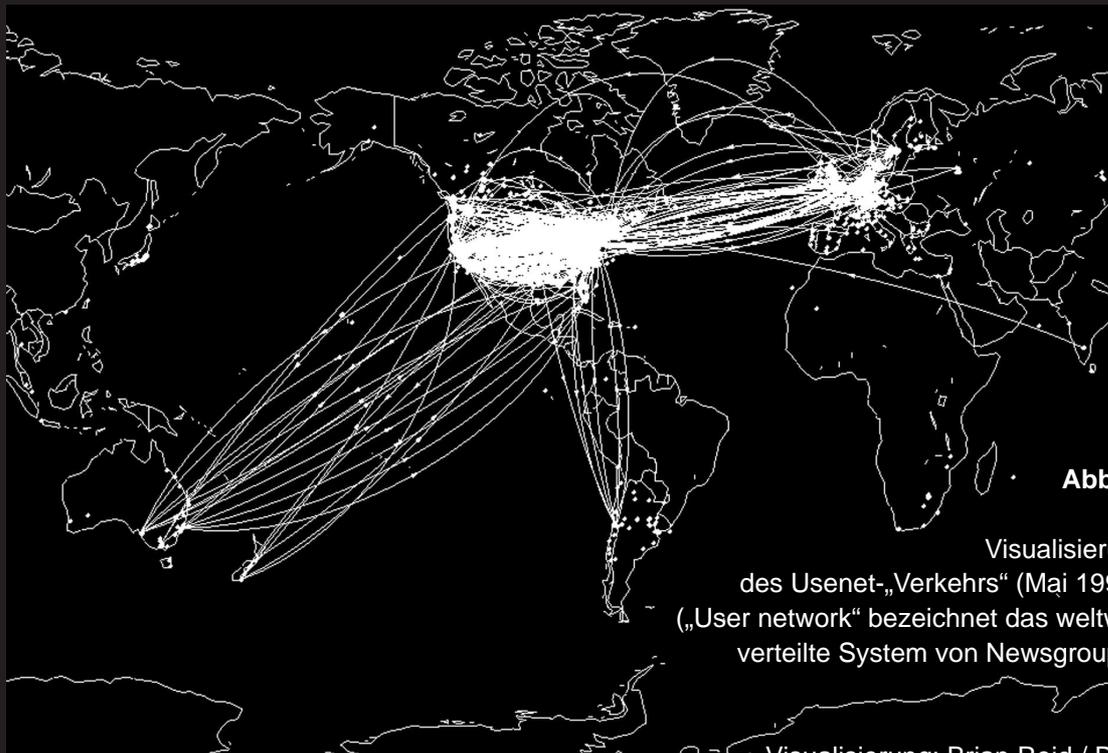
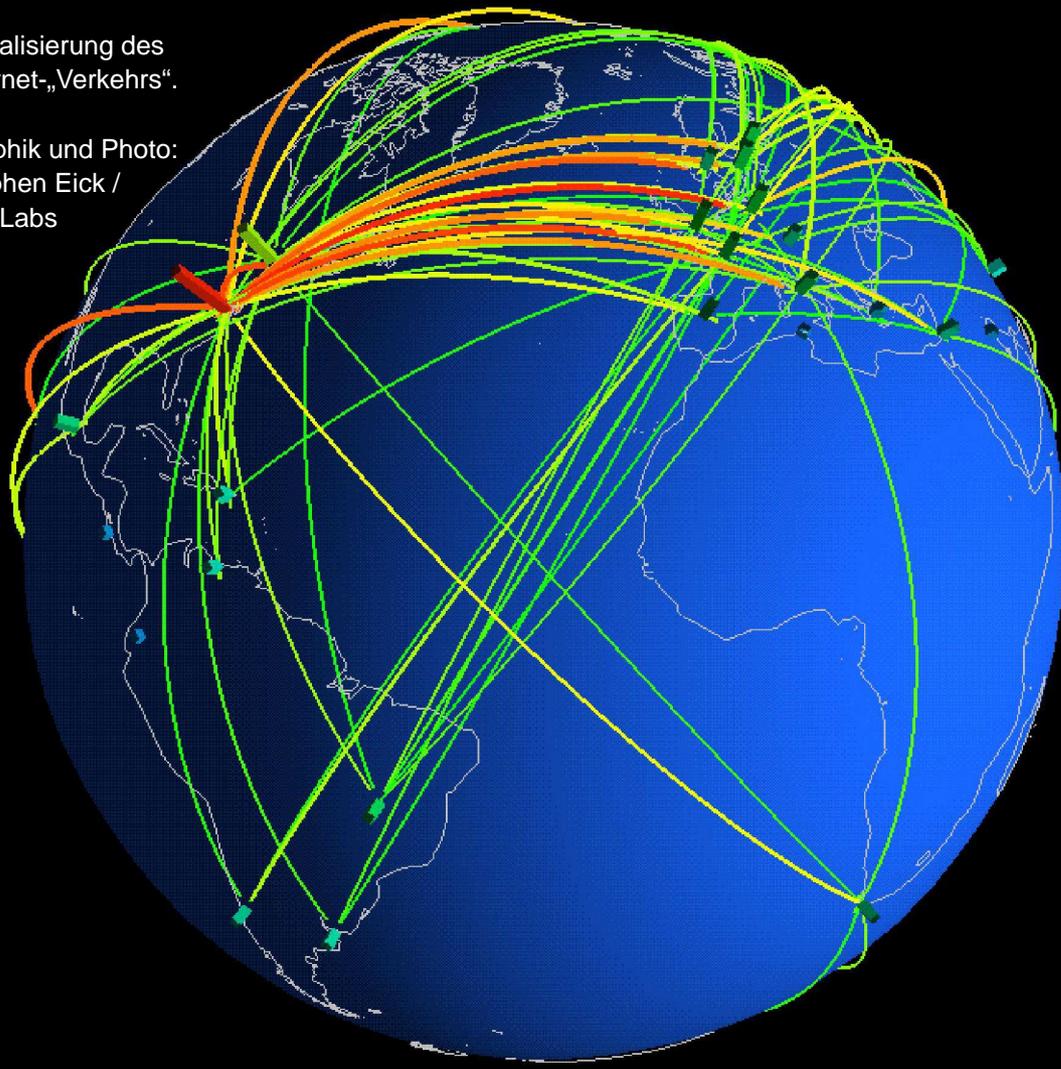


Abb.77

Visualisierung
des Usenet-„Verkehrs“ (Mai 1993),
(„User network“ bezeichnet das weltweit
verteilte System von Newsgroups).

Visualisierung: Brian Reid / DEC

Einige Besonderheiten digitaler Räume lassen sich anhand der Struktur und der Substanz des Internet veranschaulichen. Begreift man das Internet als Form eines *virtuellen Raums*, kann man „[...] nicht sagen, wo es ist, kann seine typische Form und seine Proportionen nicht beschreiben und einem Fremden den Weg dahin nicht erklären. Aber man kann darin Dinge finden, ohne zu wissen, wo sie sind [...]“¹ und woher sie stammen. Die Struktur des Internet wird durch den lockeren Zusammenschluß einer riesigen Anzahl von lokal betriebenen Rechnernetzen gebildet (vgl. Abb. 76/77) und hat seinen Ursprung im amerikanischen *ARPANET*, das — wie könnte es anders sein — aufgrund militärischer Motive aufgebaut worden war. Als das orbitale und militärische Gleichgewicht durch den russischen *Sputnik* aus den Fugen zu geraten drohte, reagierten die Amerikaner mit der Gründung der *Advanced Research Projects Agency*, abgekürzt *ARPA*. Diese Organisation war berechtigt, die üblichen Prozeduren zur Vergabe von Forschungsmitteln zu umgehen und außergewöhnliche Projekte direkt zu finanzieren, die geeignet waren, den Vereinigten Staaten ihre technologische beziehungsweise militärische Überlegenheit und ihr ideologisch wichtiges Prestige zurückzuerobern.² Die Mitarbeiter der *ARPA* waren es, die das *ARPANET*, den Urahn des Internet aufbauten. Damit es eine teilweise atomare Zerstörung und den Ausfall militärischer Befehlszentralen überstehen konnte, erhielt das *ARPANET* eine verteilte, *redundante* Struktur. Dadurch entstanden vielerlei Wegemöglichkeiten, auf denen eine Botschaft von einem Knoten zu einem anderen gelangen konnte. Die hohe Redundanz des Internet würde es heute quasi unmöglich machen, sich seiner *vollständig* zu bemächtigen.³

„Anders als Bananenrepubliken hat es kein klar definiertes Machtzentrum, das man im Handstreich nehmen könnte. Es ist eine bemerkenswerte politische Erfindung — eine sehr großräumige Struktur mit enormer, naturbedingter Widerstandsfähigkeit gegen Machtkonzentrationen und autoritäre Kontrolle.“⁴

MITCHELL charakterisiert das Internet als *in einem grundlegenden und tiefreichenden Sinn antiräumlich*.

„Das Netz ist eine Umwelt — nirgendwo im einzelnen, aber überall zugleich. Man geht nicht *hin*; man loggt sich *ein*, wo immer man sich gerade körperlich aufhält. Damit macht man keinen Besuch im üblichen Sinn; man führt einen elektronisch vermittelten Sprechakt aus, der Zugriff gewährt — ein „Sesam öffne dich“.“⁵

¹ MITCHELL, William J.: *City of Bits. Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts*. Boston, Basel, Berlin: Birkhäuser 1996 (Die Originalausgabe erschien 1995 unter dem Titel *City of Bits* bei The MIT Press, Cambridge). [Aus dem Amerikanischen von Gabriele Herbst] S. 12–13.

² vgl. RHEINGOLD, Howard: *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York) S. 111.

³ vgl. MITCHELL, William J.: a.a.O., S. 159.

⁴ ebd.

⁵ a.a.O., S. 12–13.

Photo:
D. Röseler /
FOCUS Magazin

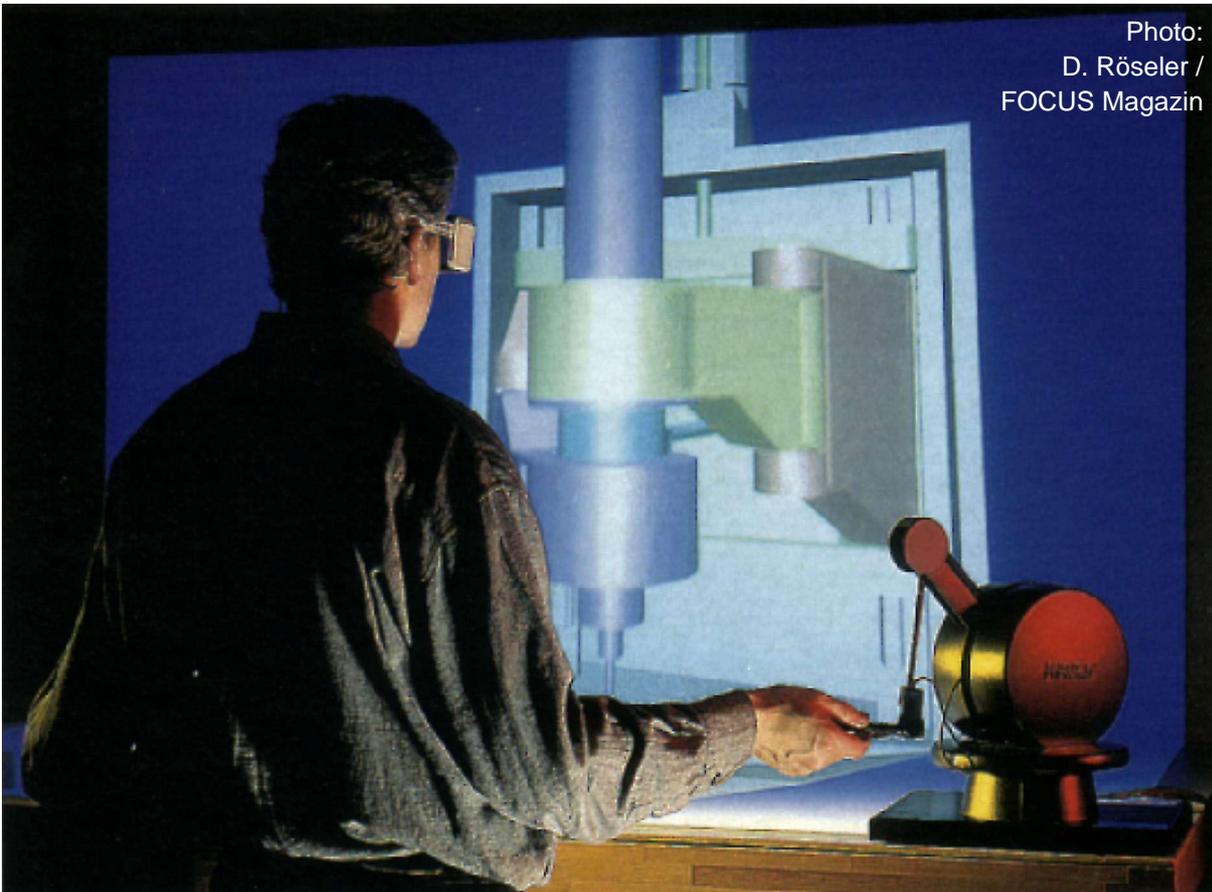


Abb.78 (oben) „3D-Workbench“, RWTH Aachen.

An der Technischen Hochschule Aachen (RWTH) bewegt ein Ingenieur mithilfe eines „Phantom Haptic Device“ einen Industrieborher. Die haptische Schnittstelle (rechts unten im Bild sichtbar), lässt den Anwender den errechneten Bohrwiderstand spüren. Eine 3D-Brille ermöglicht die Wahrnehmung eines dreidimensionalen Bildes.

Abb.79 (unten)

Ein Ingenieur bei DaimlerChrysler testet ein computergeneriertes Auto-Innenraumdesign. Über ein Simulationssichtgerät erhält er einen optischen Eindruck, den er, in einem realen Innenraummodell sitzend, überprüfen kann.



Photo:
J. C. Hillary /
BLACKSTAR

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem *realen* und dem *virtuellen* Raum betrifft die Bedeutung von Bewegung und Zeit. „Während der materielle Raum uns dazu zwingt, nacheinander von einem Ort zu einem anderen zu gehen, kann man im Cyberspace unmittelbar von einem Zustand zum anderen übergehen. Auf einer Landreise müßten wir lange Strecken zurücklegen. Im Cyberspace können wir von New York nach Los Angeles springen, ohne beispielsweise in Denver eine Zwischenstation zu machen.“¹ Die Bedeutung von *Mobilität* entkoppelt sich in *virtuellen Räumen* von physikalischen Größen wie Beschleunigung oder Geschwindigkeit.

„Mobilität und Steigerung der Zirkulation ist keine Frage mehr der Bewegung eines Körpers von einem Ort zum anderen, denn man ist immer schon da, ohne noch ankommen zu müssen [...]“²

Eine entscheidende Rolle spielt in diesem Kontext der Begriff der *Immaterialität*. ZEC erläutert, was *Immaterialität* bedeutet, indem er die Produkte der Realität mit denen des — wie er es nennt — *Medienwerks*, des mithilfe *neuer Medien* hergestellten Kunstwerks, vergleicht:

„Gegenüber einem mit handwerklichen oder mechanischen Mitteln hergestellten Kunstwerk ist das Medienwerk durch eine flüchtige, immaterielle Beschaffenheit charakterisiert. Während ersteres aufgrund des spezifischen Materials, aus dem es geschaffen wird — ganz gleich, ob es sich dabei um ein Gemälde, eine Fotografie oder eine Skulptur handelt —, stets eine objektive Darstellung repräsentiert, existiert das Medienwerk einzig als ein Programm oder eine prozeßhafte Informationsstruktur, die entweder elektronisch oder optisch gespeichert und kontinuierlich abrufbar ist.“³

In virtuellen Räumen wirken naturgemäß keine physikalischen Gesetze, Gegenstände haben kein Gewicht, der Aspekt der Trägheit spielt keine Rolle, die Dauer von in der Realität langsam ablaufenden Prozessen läßt sich durch ausreichende Rechenleistung beliebig verkürzen. *Die vier Wände eines digital generierten Zimmers lassen sich widerstandslos durchdringen und auf das simulierte Holz eines virtuellen Tisches läßt sich im Normalfall nicht dreimal klopfen* — es sei denn, diese Möglichkeit wird vom Computer berechnet und über eine akustische und haptische Schnittstelle an den Wahrnehmenden vermittelt. (vgl. Abb. 78/79)

Die Objekte virtueller Räume können —, müssen sich jedoch nicht notwendigerweise auf in der Realität *nachprüfbar*e Gegenstände beziehen, die ihnen *entsprechen*. Während der reale Raum durch Gegenstände gefüllt wird, die aus bestimmten Materialien bestehen, ein bestimmtes Gewicht besitzen, einen Geruch ausströmen und nach Härtegrad, Elastizitätsgrad et cetera beur-

¹ ANDERS, Peter: Being There. Bemerkungen über eine cyberreale Architektur. Telepolis, 09.12.1996, Internetseite: <http://www.heise.de/bin/tp/issue/tp.htm?artikelnr=6070&mode=html> [Übersetzung aus dem Englischen: Florian Rötzer].

² RÖTZER, Florian: Technoimaginäres — Ende des Imaginären? Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 55.

³ ZEC, Peter: Das Medienwerk. Ästhetische Produktion im Zeitalter der elektronischen Kommunikation. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 100-113 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). S. 104.

Abb.80

Photo: Guillemot

„Force Feedback Racing Wheel“, Firma Guillemot.

Der Computerspieler erlebt ein gesteigertes „Fahrgefühl“ durch die Möglichkeit, zum Schalten der Gänge zwei Schaltwippen am Lenkrad oder den Schaltknüppel zu betätigen.



Abb.81 (unten)

„Joystick“, Firma Thrustmaster.

Der Joystick dient vor allem dem Spiel mit Flugsimulatoren und bietet einen Schieberegler zur „Schubregulierung“ während des simulierten Fluges.

„Für ein gelegentliches Spiel ist ein einfacher Joystick mit vier oder sechs Tasten oft schon ausreichend. Richtig gut wird es aber erst dann, wenn man wirklich spüren kann, wie der Rennwagen den Fahrbahnkontakt verliert oder die Einschüsse des Gegners das eigene Flugzeug erschüttern. [...]

Force Feedback: Die aufwändigste und teuerste Sonderausstattung ist Force Feedback. Damit werden mechanische Einflüsse auf Ihr Steuergerät simuliert. Elektrische Stellmotoren sorgen dafür, dass die vom Spiel gesteuerten Vibrationen oder Rüttelbewegungen auf das Eingabegerät übertragen werden. Durch Rütteln entsteht zum Beispiel das Gefühl einer holprigen Schotterpiste, ein plötzliches Nachlassen der Rückstellkräfte signalisiert Glatteis. Beim Joystick bekommen Sie ein verklemmtes Queruder dadurch vermittelt, dass sich der Knüppel nur noch schwer in eine Richtung bewegen lässt.“



Photo: Thrustmaster

[BECKMANN (2000) computerchannel.de]

teilt werden können, weisen die wahrnehmbaren Objekte virtueller Räume in diesem Sinne keine Materialität auf. Sie sind *immateriell*, da sie auf reiner Information in Form eines Binärcodes basieren. Immaterialität bedeutet nicht, daß die Objekte des virtuellen Raums ohne eine simulierte Materialität sind, sondern daß ihre jeweilige simulierte Materialität lediglich eine *Momentaufnahme* darstellt und theoretisch beliebig austauschbar ist. Der Computer kann als ein *universeller Zeichenmanipulator* betrachtet werden, der Binärcodes zu beliebigen wahrnehmbaren Materialien kombiniert.¹

ANDERS erkennt die Chancen, die sich aus der *Verschiedenheit* des virtuellen Raums zur sogenannten Realität ergeben, verfällt jedoch nicht in Euphorie:

„Die Form ist im Cyberspace nicht an die Zwänge der Wirklichkeit gefesselt. In ihm gibt es keine Sonne und keinen Horizont, keine Schwerkraft und keinen Widerstand. Ihm fehlen die Eigenschaften des wirklichen Raums, die unser Körper gewöhnlich benutzt, um sich in ihm zu bewegen. Die Architekten im Cyberspace können nichts als gesichert betrachten.“²

ANDERS warnt, daß beim Eintritt in die Räume der *Virtuellen Realität*, Unannehmlichkeiten, Schwindel und Übelkeit entstehen könnten, falls nicht durch tradierte Rituale des Eintretens und durch kulturelle Konventionen eine gewisse Orientierung und ein gewisser psychischer Rückhalt gewährleistet würden. Deshalb schlägt ANDERS vor, Strategien vom Theater und den Bildenden Künsten in die *virtuellen Räume* zu übernehmen. So sei in der Malerei der Rahmen eine Vermittlung zwischen den *bewohnten und den wahrgenommenen Universen*, im Theater übernehme diese Rolle der Vorhang. Beides seien geeignete Zugänge zum Künstlichen.³

Die virtuellen Steuerpulte und Instrumentenanzeigen in den populären Videospiele sehen zumeist aus, wie ihre *echten* Vorbilder und stellen somit Beispiele für die angesprochenen Einstiegsmöglichkeiten zum *Künstlichen* dar. „Wenn man etwas [...] bewahren sollte, dann wäre dies die Rolle, die das Gedächtnis bei der Bestimmung von Formen spielt.“⁴ (vgl. Abb.80/81)

Der Verfasser teilt diese Einstellung und vertritt die Auffassung, daß der Einsatz *Virtueller Realität* vor allem dann sinnvoll ist, wenn die Darstellungen der VR einen intensiven *Bezug zur Realität* aufweisen. Die Überlegungen der vorliegenden Dissertation zielen primär nicht auf die digitale Generierung von Phantasielandschaften, die keinen realen Bezug aufweisen, sondern auf die Darstellung *georeferenzierter* digitaler Landschaften, die eine exakte Verortung in der Realität erlauben.

¹ VIEF, Bernhard: Digitales Geld. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 117-146 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). S. 132.

² ANDERS, Peter: Being There. Bemerkungen über eine cyberreale Architektur. Telepolis, 09.12.1996, Internetseite: <http://www.heise.de/bin/tp/issue/tp.htm?artikelnr=6070&mode=html> [Übersetzung aus dem Englischen: Florian Rötzer].

³ vgl. ebd.

⁴ ebd.



Abb.82 (oben)

Abb.83 (unten)



Abb.82 und 83: Photosimulationen von Brücken- und Straßenbauwerken. Hoppenstedt/Kramer (1994)

Landschaftsvisualisierung in „Postkartenästhetik“ — die beiden Bildpaare zeigen zwei Landschaftsausschnitte, zunächst ohne und darunter mit Simulation der zu erwartenden Eingriffe. Die handwerkliche Qualität dieser Szenarien täuscht über ihre massiv manipulative Wirkung hinweg. Die jeweiligen Standpunkte sind so geschickt gewählt, daß hinter den Brücken die Landschaftssilhouette noch sichtbar bleibt. Würde sich der Betrachter einige Meter in Richtung der Brücken bewegen, wäre der perspektivische Eindruck jeweils ein völlig anderer und die Brücken- und Straßenbauwerke würden das Bild dominieren.

Erfüllt *digitale Landschaft* diese Anforderung, wird ihre Darstellung in der *Virtuellen Realität* sinnvoll und für Zwecke des Naturschutzes und der Umweltvorsorge nutzbar. Nur wenn in der VR das wiedererkennbar ist, was wir als Wirklichkeit kennen, kann ein sinnvolles Wirkungsgefüge von *Virtueller Realität* und *Realität* — im Computerjargon als *Real Life*, abgekürzt *RL*, bezeichnet — erwartet werden.

Der angesprochene Wiedererkennungswert ist umso höher, desto exakter dem tradierten menschlichen Raumverständnis entsprochen wird. Es wird wenig zum Verständnis beitragen, wenn die Bewegung durch die *virtuellen Landschaften* aus der Perspektive eines Vogels wahrgenommen wird, sinnvoll ist dagegen die Darstellung aus der *Spaziergängerperspektive*, aus der *Landschaft* im Normalfall erlebt wird.¹

Beim Einsatz von digitalen Simulationen zur Veranschaulichung landschaftsplanerischer Maßnahmen ist streng darauf zu achten, daß der realistischen Perspektive des Betrachters Rechnung getragen wird. Planerische Veränderungen von *Landschaft* lassen sich durch Standbilder, die unter den Kriterien einer schönenden Postkartenästhetik arrangiert werden, nicht auf ernsthafte und objektive Weise visualisieren. Vielfältige fragwürdige Beispiele finden wir in diesem Sinne bei der Standbild-Visualisierung von baulichen Eingriffen in die Landschaft — beispielsweise von Autobahnbrücken und ähnlichem —, die durch die bauliche Umsetzung der gezeigten Planung oftmals zu *Karikaturen* werden. (vgl. Abb.82/83)

„Ruhende Bilder können das Vokabular einer bestimmten Landschaft nur exemplarisch und fragmentarisch vermitteln. Nur die Möglichkeit freien Schauens und freier Bewegung im Raum ermöglicht dem Betrachter, sich mit dem räumlichen Kontext intellektuell auseinanderzusetzen.“²

Es ist keine neue Erkenntnis, daß nachhaltige Entscheidungen erst nach einer Betrachtung der jeweiligen Problematik aus verschiedenen *Blickwinkeln* und von allen Seiten erfolgen sollte. Diesem Grundsatz der Abwägbarkeit kann ein vorgeschlagenes zukünftiges Landschaftsszenario allerdings nur in Form einer dreidimensionalen und begehbaren Simulation gerecht werden.

¹ vgl. WERNER, Armin; e.a.: (1999): Sehen, Verstehen, Umsetzen - computergrafisch unterstützte Akteursbeteiligung in der umweltorientierten Planung von Landschaften. Entwicklung und Anwendung eines Visualisierungssystems für den partizipativen Planungs- und Umsetzungsprozess. –Förderantrag gerichtet an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e.V. Müncheberg, 21.06.1999, unveröffentlicht.

² DANAHY, John; HOINKES, Rodney: Schauen, Bewegen und Verknüpfen. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 22-27.

„Cuticulare Oberflächen sind multifunktionelle Grenzschichten zwischen Pflanze und ihrer Umwelt. Diese äußerste Grenzschicht, die Cuticula, dient in erster Linie als Schutz vor unkontrolliertem Wasserverlust. Ihr aufgelagerte epicuticulare Wachse beeinflussen aber auch den Strahlungshaushalt, können Mikroturbulenzen verursachen und verringern die Adhäsion von Wasser und partikelförmigen Kontaminationen.

Die Unbenetzbarkeit von Blattoberflächen ist lange bekannt und gut untersucht. Es wurde jedoch weitgehend übersehen, daß unbenetzbare Oberflächen auch nahezu unverschmutzbar sind. Dieser Zusammenhang wurde erst in jüngster Zeit detailliert untersucht und experimentell belegt. Da er sich besonders gut an den großen schildförmigen Blättern der heiligen Lotuspflanze (*Nelumbo nucifera* [...]) demonstrieren läßt, dem Symbol für Reinheit in asiatischen Religionen, wurde er von uns "Lotus-Effekt" genannt. Wenn Wassertropfen über ein Lotusblatt rollen, dann nehmen sie alle kontaminierenden Partikel auf und entfernen sie vom Blatt [...]. Grundlage des Lotus-Effektes sind extrem aufgerauhte, hydrophobe Blattoberflächen [...], an denen Wasser und Partikel praktisch nicht haften [...]. Neben stark gewölbten oder papillösen Epidermiszellen sind es vor allem epicuticulare Wachskristalle in der Größe weniger Mikrometer, die den Effekt bewirken. Die besondere Strukturierung der Oberfläche und die Fähigkeit zur Regeneration der Wachse machen den Lotus-Effekt auch gegenüber natürlichen Einflüssen weitgehend unempfindlich.

[...]

Der Lotus-Effekt stellt ein ausgesprochen effektives biologisches Modellsystem dar, von dem ausgehend unverschmutzbare künstliche Oberflächen entwickelt werden können, da er auf einer rein physikalisch-chemischen Grundlage beruht. Es sind zahlreiche Einsatzgebiete denkbar (Fassadenbeschichtungen, Dächer, Autolacke), in denen derartige Oberflächen viele Vorteile bringen und zu einer deutlichen Umweltentlastung durch eingesparte Reinigungskosten führen. In Kooperation mit der Industrie wird derzeit daran gearbeitet, den Lotus-Effekt für technische Anwendungen umzusetzen.“

[BARTHLOTT/NEINHUIS (2000) Uni Bonn]

Der „Deutsche Umweltpreis 1999“ wurde an Prof. Wilhelm BARTHLOTT für seine Arbeiten zur Umsetzung des Lotus-Effektes in eine technische Anwendung verliehen. BARTHLOTT lehrt und forscht am Botanischen Institut der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Abteilung Systematik und Biodiversität. Angegliedert ist der Botanische Garten Bonn.

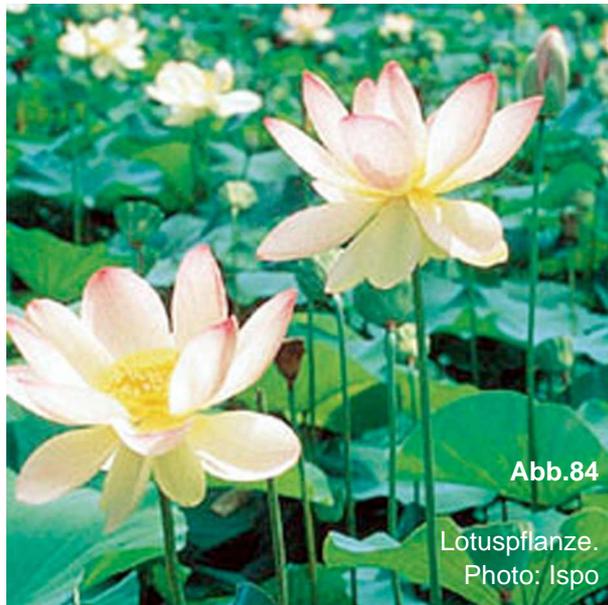


Abb.84

Lotuspflanze.
Photo: Ispo



Abb.85

Lotusblatt mit abperlenden Wassertropfen.
Photo: Ispo

**Silicon-Fassadenfarbe mit Lotus-Effekt.
Für trockene und schöne Fassaden.
Schmutz perlt mit dem Regen ab.**



Abb.86

Produktwerbung,
Firma Ispo.

Photo:
Ispo

4. **Ideelle Schnittstellen der digital generierten alternativen Welten mit den Phänomenen der natürlichen Welt**

Auf den ersten Blick bilden die natürliche Umwelt und die *Environments* der *alternativen Welten* ein Gegensatzpaar, das scheinbar nur schwer in Verbindung oder gar Einklang zu bringen ist. *Natur versus Technik* — diese Art der Polarisierung würde jedoch die Tatsache verkennen, daß Natur und Technik von jeher eng ineinander verschränkt waren und sich tendenziell immer enger annähern. Beispiele für diesen Prozeß lassen sich in großer Zahl finden, denken wir an die Errungenschaften moderner Werkstofftechnik, die zunehmend auf Vorbildern aus der Natur beruhen; an die Bionik, die sich als Wissenschaft mit biologischen Vorbildern befaßt, um daraus technische Problemlösungen abzuleiten (vgl. Abb. 84/85/86); oder die Gentechnologie, die derzeit wohl die spektakulärste Kombination von Natur und Technik repräsentiert.

Landschaft läßt sich in den *alternativen Welten* nur dann überzeugend vermitteln, wenn neben geeigneten technischen Schnittstellen — den *Interfaces* —, zwischen der *natürlichen Welt* und den *alternativen Welten* eine ausreichende Zahl *ideeller Berührungspunkte* vorhanden ist. Derartigen Berührungspunkten — nennen wir sie *ideelle* oder *geistige Interfaces* — soll unter diesem Gliederungspunkt nachgegangen werden. Eines dieser *geistigen Interfaces* wurde bereits zu Beginn des zweiten Kapitels erörtert — das Vokabular der Sprache.

An der gegen Mitte des achtzehnten Jahrhunderts getätigten Aussage des französischen Arztes und Aufklärers Julien Offroy de La Mettrie, daß *der Mensch eine perfekte Maschine* sei, zeigt FREYERMUTH auf, wie eng Sprache und gesellschaftliche Veränderungen verknüpft sein können. Was der Franzose auf dem Höhepunkt der vorindustriellen Mechanisierung von sich gab, empörte die Machthaber derart, daß er ins liberalere Preußen fliehen mußte, obwohl er gleichzeitig vertrat, daß die Menschen die besseren Maschinen seien. Die Verfolgung unbequemer Denker konnte die Umwälzung des gesellschaftlichen Menschenbildes nicht stoppen und was anfangs eine ketzerische Neuigkeit gewesen war, entwickelte sich mit dem Eindringen der Technik in den Alltag zur normalen Erfahrung.¹

„Bis heute wirkt diese Einsicht in die Verwandtschaft der Menschen mit ihren Maschinen in der Sprache fort. Dem vormechanischen Menschentier [...] hat sich metaphorisch ganz selbstverständlich der Maschinenmensch beigesellt. Seit es mechanische Geräte gibt, läuft alles wie geschmiert, wenn wir auch bisweilen fürchten müssen durchzudrehen. Die Erfindung von Hebeln und Getrieben erlaubt, schneller zu schalten. Wie die Dampfmaschine arbeiten wir unter Hochdruck und fragen uns, ob einer nicht ganz dicht sei. Seit der Elektrifizierung stehen wir unter Strom, fiebern in Hochspannung und hoffen, dass uns nicht eine Sicherung durchbrennt und wir eine Kurzschluss-handlung begehen.

Neue Technologien verändern so die Strukturen des Denkens — auch von uns selbst. Die metaphorischen Wendungen, in denen wir uns als mechanische oder industrielle Maschinen begreifen, be-

¹ vgl. FREYERMUTH, Gundolf S.: Der Mensch muß weg. In den androiden Traumgestalten der Technisierung erkennen wir uns selbst. Die Literarische Welt, (Berlin). Nr. 42 vom 04. November 2000. S. 1 (= Eine Beilage der Tageszeitung Welt).

Wir sind das Netz.

Das Wichtigste im Netz an einem Ort. Chatten, Homepages, Email, Auktionen. Von über 500.000 Menschen seit 1996 inspiriert und mitgeschaffen.

Metropolis. Für alle. Nicht für jeden.

www.metropolis.de

Abb.87

Printmedien-Werbung für das „Internet-Portal“ www.metropolis.de.

Photo: Metropolis

Als Internet-Portale werden Adressen (Webpages) von Internet Providern bezeichnet, die umfangreiche redaktionell bearbeitete Internet-Startseiten anbieten und über „Links“ (URL = Uniform Resource Locator, Adresssystem des World Wide Web) zu weiterführenden Themenbereichen und Internetseiten leiten.

zeugen einen mentalen Prozess: die dynamische Anpassung unseres Selbstbildes als Gattung an die Erfahrungen mit je modernsten Technologien. Die Adaptation geht über rein Sprachliches oder Weltanschauliches hinaus. Solange etwa das Herz als natürlicher Quell des Lebens und geheimer Sitz der Seele begriffen wird, kann man es bestaunen und besingen, und man kann es zur Not auch seinen Feinden bei lebendigem Leibe herausreißen. Bevor die Zeitgenossen aber nicht zu einer ganz anderen, prosaischeren Ansicht vom Herzen als einer mechanischen Pumpe gekommen waren, vermochte niemand, dieses Organ unter Verwendung von Ersatzteilen zu reparieren oder gar komplett auszutauschen. Mechanisierung und Industrialisierung generierten daher, indem sie das agrarisch-natürliche Menschenbild vernichteten, eine neue Praxis gegenüber dem Körper und seinen Mängeln.“¹ (vgl. Abb.87)

Ähnlich Grundsätzliches geschieht heute im Zuge der Digitalisierung. Das Menschenbild, das Naturverständnis und das Weltbild wandeln sich ähnlich radikal, wie seinerzeit durch die Auswirkungen der industriellen Revolution. Der Reiz unbekannter Welten ist ungebrochen und so sucht der Mensch mittels neuer Technologien nach immer neuen Entfaltungsmöglichkeiten.

„VR ist intersubjektiv und objektiv vorhanden wie die physische Welt, zu gestalten wie ein Kunstwerk und so grenzenlos und unschädlich wie ein Traum. Wenn VR [...] allgemein verfügbar ist, wird man sie nicht als ein Medium innerhalb der physischen Wirklichkeit verstehen, sondern als zusätzliche Wirklichkeit. VR erschließt einen neuen Erdteil von Ideen und Möglichkeiten.“²

Der Sichtweise, daß mithilfe *Virtueller Realität* ein *neuer Erdteil von Ideen und Möglichkeiten* betreten und erschlossen werde, liegt das Verständnis der *alternativen Welten* als Form einer neuen *Frontier* — einem Grenzbereich zu einer noch unbekanntem Welt — zugrunde. Es erscheint nicht verwunderlich, daß sich eine solche Sichtweise gerade in Amerika — „*Cyberspace is the latest American frontier*“³ — ausgebildet hat, dem Land mit der größten Auswanderertradition, dem Glauben an Eroberung, Pioniertugenden und an die Suche nach dem individuellen Glück.

Der Globus ist klein geworden und das historische Bild des unendlich weiten *Wilden Westens* lebt nur noch im Film weiter. *Entdeckungen* im geographischen Raum der Erde — und damit auch Entdeckungen *neuer Landschaften* — können für die Allgemeinheit lediglich noch in Form des kommerziell organisierten Abenteuerurlaubs *simuliert* werden.

Unter diesen Gegebenheiten verschmilzt die Suche nach einer *neuen Grenze* mit der Computertechnologie, „[...] die nicht nur neue Möglichkeiten auf der Erde geschaffen hat, sondern die der Menschheit auch erlaubt hat, erstmals den Weltraum und den virtuellen Raum zu betreten.“⁴ Der *virtuelle Raum* läßt sich, im Vergleich zum Weltraum, mit beträchtlich niedrigeren *Risiken und Nebenwirkungen* erschließen.

¹ FREYERMUTH, Gundolf S.: Der Mensch muß weg. In den androiden Traumgestalten der Technisierung erkennen wir uns selbst. Die Literarische Welt, (Berlin). Nr. 42 vom 04. November 2000. S. 1 (= Eine Beilage der Tageszeitung Welt).

² VPL RESEARCH, INC.: Virtual Reality at Texpo 89 (1989). / zit.n. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York). S. 230.

³ nachzulesen in: *A Magna Carta for the Knowledge Age*. Der Wortlaut ist abgedruckt beispielsweise in: Kursbuch Internet. Hrsg. von Stefan Bollmann und Christiane Heibach. Mannheim 1996, S. 98ff.

⁴ RÖTZER, Florian: Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 25.

Millennium? Rationalisierung? Kompost?

Heye ■ Partner

“



”

Kostenloses Probeabo: 0800 - 9966 996
oder unter <http://www.sueddeutsche.de>

Süddeutsche Zeitung
Deutschlands große Tageszeitung

Wer sie liest, sieht mehr.

Abb.88
Werbeanzeige für die Süddeutsche Zeitung (2000).
Photo: Heye & Partner

Abb.89 (unten)
Fehlermeldung eines Macintosh-Computers.
Photo: IGD



Diese Datei kann mit dieser Version des Mac OS
nicht verwendet werden. Sie können sie in den
Papierkorb legen.

OK

„War man bis vor kurzem [...] im postmodernen Klima der nuklearen Bedrohung und der Grenzen des Wachstums in einem versperrten Horizont mit dem Blick nach rückwärts eingefangen, der höchstens Zeremonien des Abschieds zuließ, die Intellektuellen zur Predigt der Nachgeschichte und Verdammung des Rationalismus brachte, der Esoterik und anderen Heilslehren zur Konjunktur verhalf und ansonsten nichts Neues versprach, so scheint allmählich das Technoimaginäre das Bewußtsein der Menschen zu erfassen und neue Utopien zu stiften. Eingesperrt im Wrack des Raumschiffs Erde sehnt man sich nach einem unbelasteten und freien Raum, der die utopischen Energien bindet, weil er noch leer ist und mit allen Erwartungen gefüllt werden kann. Anders als von vielen prophezeit, wird der Raum im Zeitalter der Virtualität erneut zur Obsession.“¹

Der menschliche Raum-Eroberungstrieb und Entdeckersinn fungiert als *ideelles Interface* zwischen dem *realen Raum* und den *virtuellen Räumen*. Institutionalisiert wurde die auf die *alternativen Welten* bezogene *Frontier-Ideologie* durch die Gründung der amerikanischen *Electronic Frontier Foundation*, Anfang der neunziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts. Ihre Mitglieder kultivieren den vielgepriesenen *American Dream*, indem sie den *Cyberspace* als den *Wilden Westen des 19. Jahrhunderts* charakterisieren. Als *riesig, unbewohnt, offen* und *freizügig* wird diese neue Welt beschrieben, von einem *perfekten Nährboden* sowohl für Outlaws als auch für neue Vorstellungen von dem, was *Freiheit* sei, ist die Rede² — auch digital generierbare *Landschaftsideale* jeglicher Form würden sich in diese *Ideologie* mühelos integrieren lassen.

Betritt der Mensch im übertragenen Sinne ein neues Land, erwartet ihn zugleich eine neue *Landschaft* — es wird die Aufgabe der Landschaftsplaner und Landschaftsarchitekten der Zukunft sein, diese neue Landschaft zu entwerfen.

Die *alternativen Welten* sind nach wie vor ein *rauhes Land*, „[...] und wir haben den Schleier vor dem Unbekannten gerade erst zu lüften begonnen.“³ 1990 schrieben KARPOR und BARLOW, daß der *Cyberspace* in seinem *gegenwärtigen* Zustand ein Grenzland sei, „[...] das besiedelt ist von den wenigen, zähen Technologen, die mit der Dürftigkeit seiner primitiven Computerschnittstellen, seinen inkompatiblen Kommunikationsprotokollen, Eigentumsgrenzen, kulturellen und rechtlichen Unklarheiten und dem allgemeinen Fehlen nützlicher Landkarten oder Metaphern leben können.“⁴ (vgl. Abb.88/89)

¹ RÖTZER, Florian: Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 201.

² vgl. a.a.O., S. 23. / Nachzulesen sind die angesprochenen Sichtweisen in: KAPOR, Mitchell; BARLOW, John Perry: *Across the Electronic Frontier*, Electronic Frontier Foundation, Washington, DC, 10. Juli 1990.

³ MITCHELL, William J.: *City of Bits. Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts*. Boston, Basel, Berlin: Birkhäuser 1996 (Die Originalausgabe erschien 1995 unter dem Titel *City of Bits* bei The MIT Press, Cambridge). [Aus dem Amerikanischen von Gabriele Herbst] S. 116.

⁴ KAPOR, Mitchell; BARLOW, John Perry: *Across the Electronic Frontier*, Electronic Frontier Foundation, Washington, DC, 10. Juli 1990. / zit.n. MITCHELL, William J.: ebd.

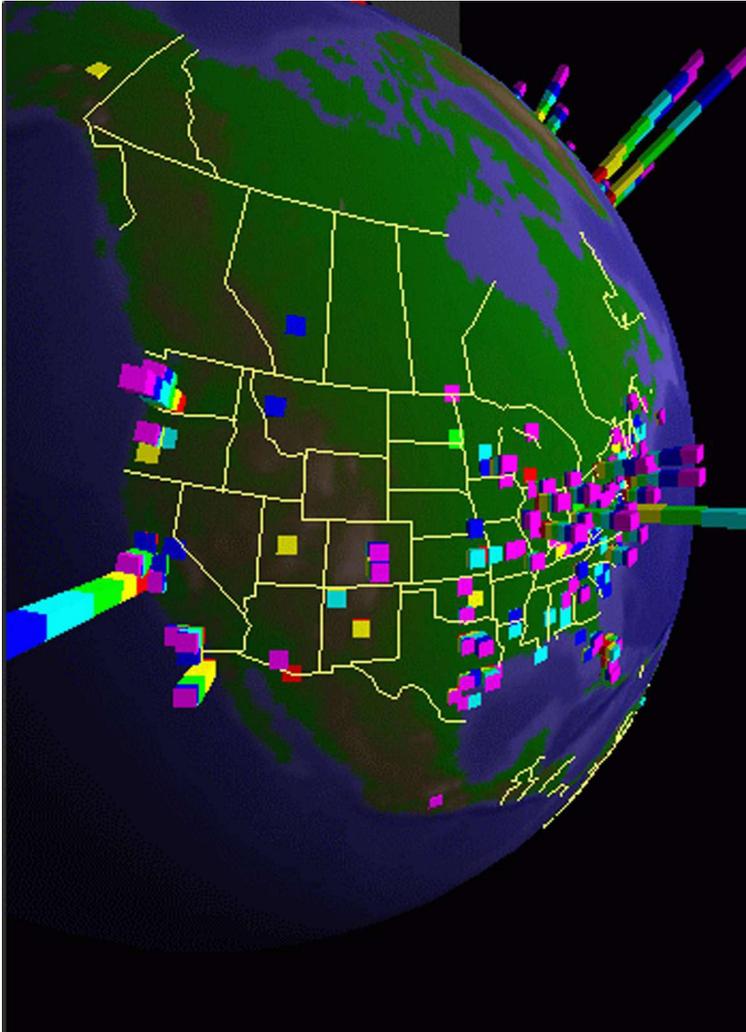


Abb.90

Beispiel einer Echtzeit-Visualisierung
des Internet-Verkehrs zu einem
bestimmten Zeitpunkt
(22. August 1995, 18.00 Uhr)

Visualisierung und Photo:
Stephen E. Lamm
und
Daniel A. Reed /
Department of Computer Science,
University of Illinois, USA

Wie das menschliche Gehirn, besitzt
das „globale Gehirn“ Zentren und
Peripherien, Zonen höherer und nie-
drigerer Aktivität.

Das Bild des „Globalen Dorfs“ — „die
total vernetzte Welt“, bestätigt sich in
der Sicht auf den Globus nicht.

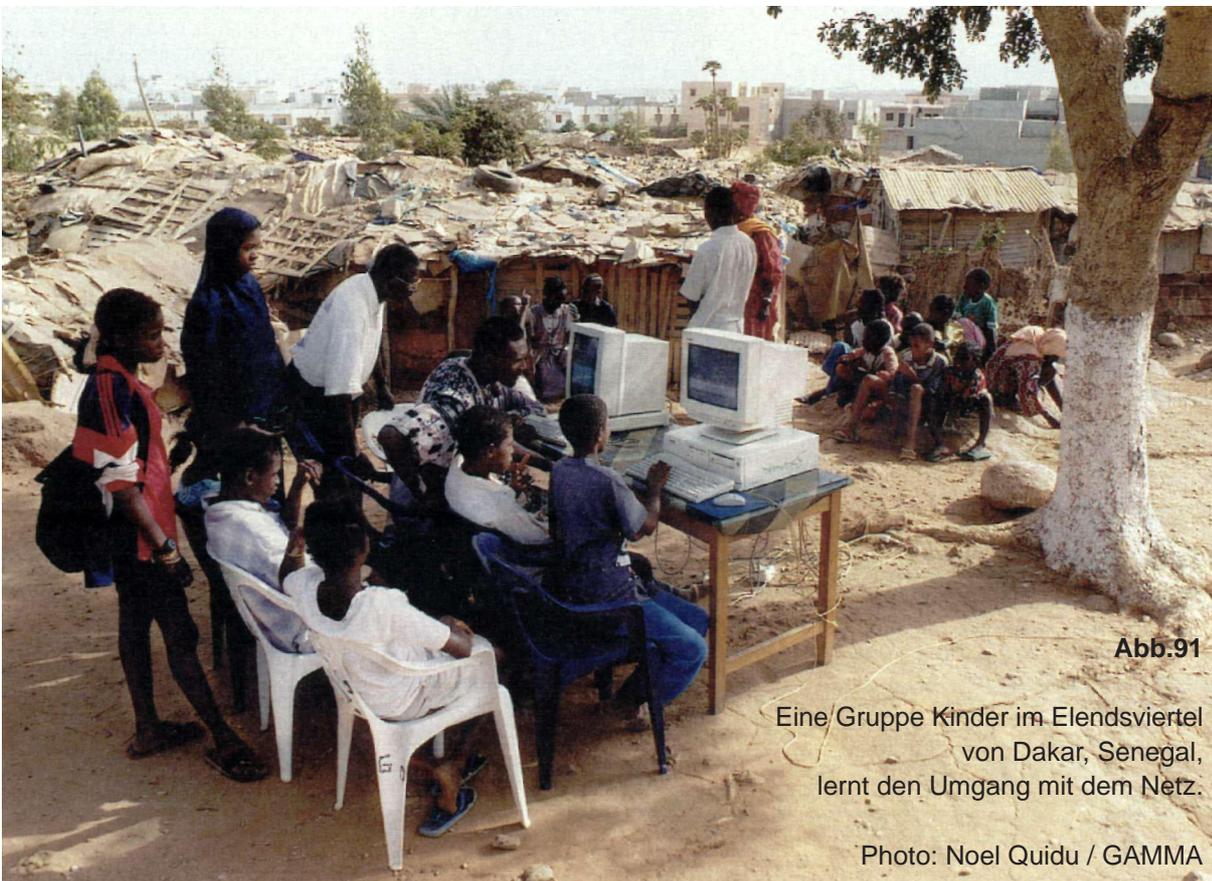


Abb.91

Eine Gruppe Kinder im Elendsviertel
von Dakar, Senegal,
lernt den Umgang mit dem Netz.

Photo: Noel Quidu / GAMMA

RÖTZER vergleicht die *alternativen Welten* mit einem *Gericht*, das sich mit rasanter Geschwindigkeit verbreite und *alle anstecke* — trotz ihres Rufes als *Eldorado* sei die virtuelle Welt noch weitgehend ein *Potemkinsches Dorf* mit vielen Fassaden, an dem fleißig gebaut werde, ohne daß man wisse, wie es am Ende aussehen solle.

„[...] diese Welt hat keinen Boden, auf dem man die Fundamente der Bauten errichtet, und auch keine Ökosphäre, die man bewahren, ausnutzen, verändern oder zerstören könnte. Sie wird errichtet auf einer technischen Infrastruktur, die ständig von Innovationen überlagert, revolutioniert und erweitert wird. Jede neue Hardware, jede neue Schnittstelle, jedes neue Programm fügt der neuen Welt eine weitere Schicht hinzu [...]. Oft entstehen Inseln, die kaum zu überbrücken sind und sich nebeneinander entwickeln, um dann irgendwann zusammenzuwachsen. In diesem ständig umgebauten Land, das seine Umrisse, seine Kontinente und seine Struktur immerfort verändert, kann man sich nicht ein für allemal niederlassen, ohne sofort überholt und abgekoppelt zu werden. Was eingeführt ist, ist schon überholt. Fließend wie ein Magmastrom verändert das neue Land im weichen Material fortwährend sein Gesicht. Was vor kurzem dominant war, ist schnell nur noch eine verschwindende Nische. Die Entdecker der neuen Welt sind ihre Erfinder, ihre Pioniere erobern oder roden nicht, sie errichten Dämme und Fundamente, um dem Nichts Boden zu entreißen. Daher bauen sie ganz und gar ins Unbekannte hinein. Die neue Welt liegt nicht hinter, über, unter der alten. Ihre Karten werden nicht durch Reisen, sondern durch Konstruktionen gezeichnet, vor denen nichts da ist. Und in diese Konstruktionen wird die alte Welt eingeschlossen. Sie legen sich über sie wie jene technische Apparaturen, die den Körper einhüllen und in ihn eindringen, um ihn an diese anzuschließen, sie kreisen um ihn wie jene Satelliten, die die Oberfläche der Erde abtasten und in Form von Daten abspeichern. Mehr als eine Keimzelle in einem riesigen leeren Raum ist diese neue Welt noch nicht. Ihre weißen Flecken, auf einer Karte verzeichnet, weisen auf ein Nichts hin, in das hinein von den bestehenden Fundamenten aus entworfen und gebaut werden kann. Der Cyberspace ist in der Tat weder fertig noch geordnet. Als globale Struktur, die nicht in dieser Welt ist, obgleich auf der in ihr sich befindenden Infrastruktur errichtet, und die (noch) nicht von einer zentralen, territorial verankerten politischen oder ökonomischen Macht beherrscht wird, bietet er hinreichend Freiräume. Seine weißen Flecken, die Kontinente oder gar Welten in Welten zu sein scheinen, können noch von abenteuerlustigen Pionieren erschlossen und erobert werden.

Gemäß der Parole Nietzsches: „es gibt noch eine andere Welt zu entdecken — und mehr als eine! Auf die Schiffe, ihr Philosophen!“ schwärmen die unruhigen, neugierigen und unzufriedenen Geister auf Entdeckungszüge aus und berichten den Zurückgebliebenen von dem, was sie gesehen und erfahren haben und welche Welt uns bald, apokalyptisch nahe, erwarten wird.“¹

Mögen die angestellten Überlegungen und wiedergegebenen Zitate auch etwas *ätherisch* klingen, sollen sie jedoch verdeutlichen, daß *geistige Interfaces* eine wesentliche Voraussetzung für neue Ideen und Tätigkeitsfelder sind — für die *virtuelle Landschaft* kann die *Frontier-Ideologie* möglicherweise eine dieser Voraussetzungen bilden. Rufen wir uns in Erinnerung, daß *Landschaft im Kopf entsteht*, wird deutlich, daß auch der *landschaftliche Blick* in seinem Urwesen *ideologisch* — weltfremd und schwärmerisch — ist.

Ein weiteres Bild und damit ein weiteres *ideelles Interface*, durch das versucht wird, die *Virtuelle Realität* beziehungsweise die *virtuellen Räume* für das menschliche Verständnis begreifbar zu machen, ist das eines sich entwickelnden *Organs*. Da der einzelne Computer in seiner Speicher- und Kombiniertfähigkeit dem menschlichen Gehirn in zunehmendem Maße

¹ RÖTZER, Florian: Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 24-25.

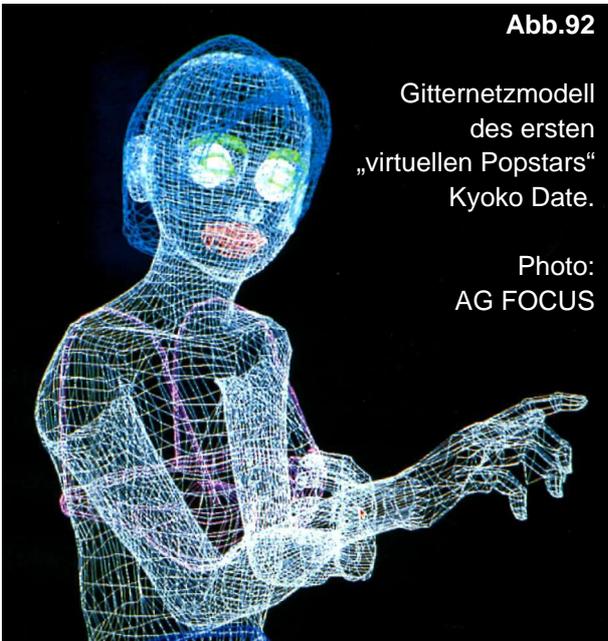


Abb.92

Gitternetzmodell
des ersten
„virtuellen Popstars“
Kyoko Date.

Photo:
AG FOCUS



Abb.94

CD-Cover,
Kyoko Date.

Photo:
HoriPro



Abb.95

„E-Cyas“,
die deutsche
Variante
eines
singenden
Avatars.

Photo:
I-D Media

E-Cyas wurde
nach dem Vorbild
seines Schöpfers
Bernd Kolb
(I-D Media)
modelliert.



Abb.93

Kyoko
Date.

Photo:
HoriPro

Kyoko
Date
bewegt sich
nach dem
Vorbild pro-
fessioneller
Tänzerinnen
und singt mit
einer digital
perfektionier-
ten Stimme,
die aus den
Stimmen realer
japanischer
Sängerinnen
generiert wurde.

„Avatar“ werden
„virtuelle
Repräsentanten“
genannt.
Das Wort kommt
aus dem Indischen
und bezeichnet dort
wiedergeborene Geschöpfe,
die auf die Welt herunterkommen.

Konkurrenz macht, hat sich die Metapher vom weltweiten Computernetzwerk als einem *globalen Gehirn* durchgesetzt.¹ Nach dieser Sicht wächst mit den Medien und Computernetzen ein riesiges Organ heran, das an den Aufbau des menschlichen Gehirns erinnert und sich in zunehmendem Maße vernetzt. Seine Inhalte werden durch unzählige Fragmente gebildet, die weltweit eingespeist und abgespeichert werden. (vgl. Abb. 90/91, S. 59)

Betrachten wir die zunehmende direkte Vernetzung von weltweit verstreuten Bibliotheken, Forschungsinstituten, Bildungseinrichtungen et cetera, können wir uns dem Bild des *globalen Gehirns* — oder vielleicht besser der *globalen Gehirnergänzung* oder *Gehirnexpansion* — kaum widersetzen. Das triviale Beispiel des Netzbenutzers, der sich — in Peking sitzend, die Seiten eines Buchs aus der Staatsbibliothek in Berlin und eines zweiten Buchs aus der Universitätsbibliothek in Oxford innerhalb von wenigen Minuten auf seine Festplatte kopiert, reicht aus, die bereits gültige *Kompetenz* des globalen Computernetzes als *Gehirnexpansion* deutlich zu machen. Der reale Bibliothekenbesuch hätte den gleichen Effekt, doch vergessen wir nicht den Aufwand der notwendigen Reise.

Es zeigt sich, daß die Vorstellung des weltweiten Datennetzes als *Organ* im doppelten Sinne als *geistiges Interface* interpretiert werden kann, einerseits in Form der Metapher eines globalen Gehirns, um es in seiner Struktur begreifen zu können, andererseits als geistige Nahrungsquelle, derer sich der Benutzer aktiv bedienen kann. Die *Idee* des weltweiten Datennetzes als ein *lebendes Etwas* bildet die Voraussetzung für den Transfer anderer natürlicher lebendiger Vorbilder in die digitale Dimension. (vgl. Abb. 92/93/94/95)

„Die Bewegungsrichtung der Geschichte scheint eindeutig zu sein: weg von der materiellen Realität, vom biologischen Körper, von der Erde und hin zum Cyberspace, zu neuen Körpern und Gehirnen [...].“²

Es verdichten sich die Anzeichen, daß sich die Gesamtheit der *alternativen Welten* zu einer *bioelektronischen Umwelt* ausweitet, die *universal* sein wird. So formulierte es bereits das 1994 verfaßte Manifest „*A Magna Carta for the Knowledge Age*“³. Zu diesem Zeitpunkt war der Tenor des Manifests noch als *überschwänglich* zu bezeichnen, vergegenwärtigen wir uns jedoch die Geschwindigkeit der aktuellen Entwicklung von Computertechnologie, muß das Urteil des *Überschwangs* bereits stark relativiert werden.

¹ vgl. RÖTZER, Florian: Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 47.

² a.a.O., S. 26.

³ im Original: *A Magna Carta for the Knowledge Age*. Der Wortlaut ist abgedruckt beispielsweise in: Kursbuch Internet. Hrsg. von Stefan Bollmann und Christiane Heibach. Mannheim 1996, S. 98ff.

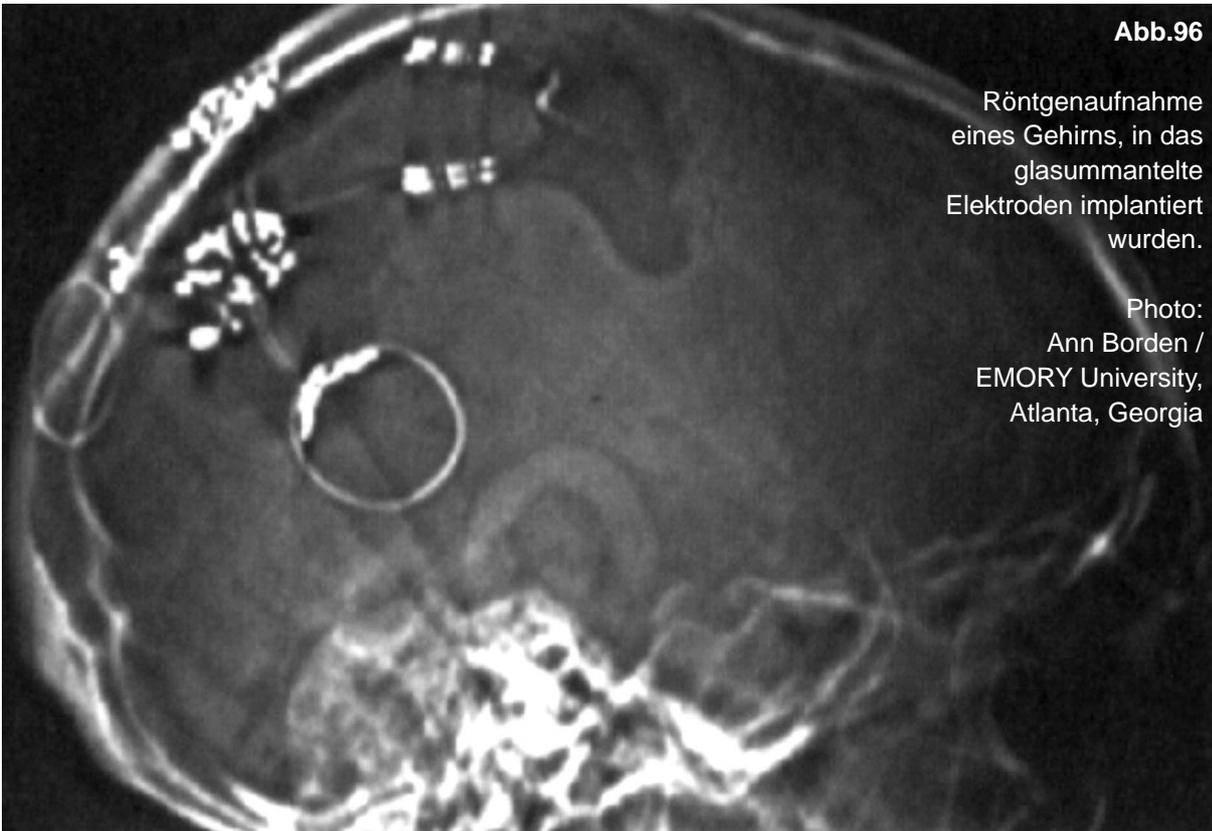


Abb.96

Röntgenaufnahme eines Gehirns, in das glasummantelte Elektroden implantiert wurden.

Photo:
Ann Borden /
EMORY University,
Atlanta, Georgia

Zu Abb.96 (oben): „Forscher an der Emory-Universität in Atlanta (Georgia) haben glasummantelte Elektroden in das Gehirn eines fast vollständig gelähmten Patienten implantiert [...]. Da das Glas mit einer nervenwachstumsfördernden Substanz beschichtet war, wuchsen Hirnneuronen im Verlaufe einiger Wochen in die hohlen Glaskegel hinein und fanden dort Kontakt zu den aus Gold gefertigten Elektrodendrähten. Die Verbindung zur Außenwelt wird über Induktionsspulen hergestellt. Durch gezielte Beeinflussung seiner Hirnaktivität kann sich der Patient erstmals wieder, wenn auch mühsam, verständlich machen.“

[THOMAS (1999) S.45]

Zu Abb.97 (unten): „Das System besteht aus einer winzigen CCD-Kamera mit 292 mal 512 Bildpunkten. Die Fokussierung erfolgt [...] mit einer Lochapertur [...]. Eine elektronische Schutzschaltung verhindert, daß die Sensoren überlastet werden. Ein zusätzliches Ultraschallgerät mißt die Abstände zu den Objekten. Von der Kamera führt ein Kabel zu einem tragbaren Computer, in dem die Daten prozessiert werden. So arbeitet zum Beispiel ein spezielles Programm zur Randerkennung die Umrisse von Gegenständen und Personen aus der Informationsfülle heraus. Ein zweiter Minicomputer überträgt dann Signale an 68 Platinelektroden auf der Oberfläche des rechten Okzipitallappen.“

[Spektrum Ticker, 20.01.2000]

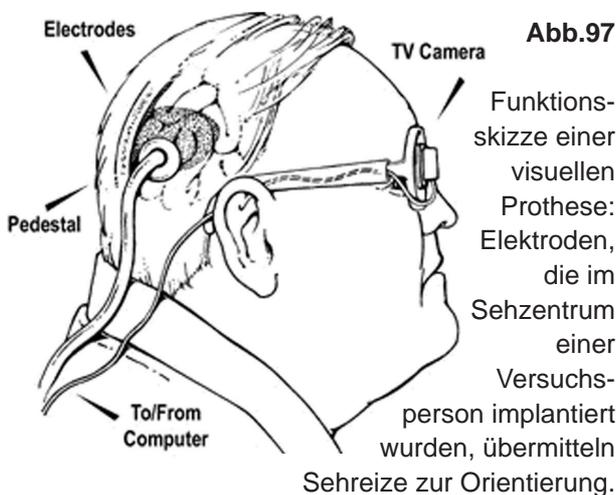


Abb.97
Funktions-
skizze einer
visuellen
Prothese:
Elektroden,
die im
Sehzentrum
einer
Versuchs-
person implantiert
wurden, übermitteln
Sehreize zur Orientierung.



Abb.98
Die zu Abb.97 gehörige
Röntgenaufnahme
zeigt die
Elektroden auf der
Gehirnoberfläche
sowie das
datenleitende
Kabel.

Skizze/Photo:
Dobelle Institute,
New York

5. Tendenzen der Mensch-Maschine-Fusionen als Indikatoren zukünftiger Kopplungen der *natürlichen Welt* und *alternativer Welten*

Haben wir uns zuvor den *ideellen Interfaces* gewidmet, soll unser Augenmerk unter diesem Gliederungspunkt den Entwicklungen *technischer Interfaces* gelten, deren Ziel die Fusion vom menschlichen Körper beziehungsweise dem menschlichen Wahrnehmungs- und Denkapparat mit computertechnologischen Geräten ist.

Die Vision, daß die Grenzen der biologischen, *natürlichen Welt* mit denen der digital generierten *alternativen Welten* verschmelzen werden, ist keineswegs neu. LICKLIDER sprach bereits 1960 folgende Hoffnung aus:

„Die „Mensch-Computer-Symbiose“ ist eine Unterart der Mensch-Maschine-Systeme. Es gibt viele Mensch-Maschine-Systeme. Allerdings haben wir gegenwärtig noch keine Mensch-Computer-Symbiosen... Es ist zu hoffen, daß menschliche Gehirne und Rechenmaschinen in nicht allzu ferner Zeit auf das engste miteinander verbunden werden und daß die daraus resultierende Partnerschaft denken wird, wie noch kein Mensch gedacht hat, und Daten verarbeiten wird, wie es keine unserer heutigen informationsverarbeitenden Maschinen vermag.“¹

Innerhalb der mehr als vierzig Jahre, die zwischen der Äußerung dieser Wunschvorstellung und den heutigen, durch intensive Forschung erzielten Ergebnissen mit dem Ziel der Verwirklichung solcher Wünsche liegen, konnten wesentliche Erfolge verbucht werden. In der Vorstellung heutiger Wissenschaftler wird das ideale *Interface* zwischen dem menschlichen Kopf beziehungsweise Körper und der Computertechnologie durch eine *neurokompatible Schnittstelle* — einen so genannten *Neurochip* — repräsentiert. (vgl. Abb.96/97/98)

MAGUIRE, von der schwedischen Königlichen Technischen Hochschule in Stockholm, beurteilt die *neurokompatible Schnittstelle* als *den einzig gangbaren Weg* zu hoher Bandbreite und Datenübertragungsrate zwischen Computergehirn und menschlichem Gehirn. Nach seinen Vorstellungen werden wir mit dem implantierten Gerät im Kopf durch drahtlose Übermittlung über ein *body area network*, abgekürzt *BAN*, von einem geeigneten Computer vermittelte Stimmen hören sowie — unserem Blickfeld überlagert — Text und Bilder sehen können.²

„Die ersten Nutzer seines Systems würden zweifellos Blinde oder anderweitig Behinderte sein, sagt Maguire. Aber im Prinzip gehe es nicht darum, verlorengegangene Fähigkeiten zu ersetzen, sondern die vorhandenen zu erweitern. Und dafür würden sich auch Gesunde freiwillig auf den Operationstisch legen — am ehesten wahrscheinlich Berufssoldaten, denen die Stimme des Vorgesetzten im Kopf oder die gedankengesteuerte Panzerfaust das Leben retten könnte. An nächster Stelle kommen Menschen, die ihre berufliche Tätigkeit, große Mengen an Information zu empfangen und auszugeben, mit einem implantierten Neurochip beschleunigen könnten.“³

¹ LICKLIDER, J. C. R.: „Man-Computer Symbiosis“, (1960) / zit.n. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York) S. 110.

² vgl. THOMAS, Peter: Die neuen Maschinenmenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 47.

³ ebd.

„[...] Demnächst wird der Grenadier eher wie ein Kampfroboter aussehen. Militär-Designer mehrerer Nato-Staaten konstruieren gerade den Infanteristen der neuen Art: Aus der schwitzenden Gestalt im Drilllich soll das "System Soldat" werden - ausgestattet mit teurer Elektronik, leicht gepanzert und voll verkabelt.

Für Kriege und Friedenseinsätze wie auf dem Balkan bedarf der Infanterist rasch der Modernisierung, zumindest meint das die Nato: Mobiler soll der Soldat werden und sich in der Fremde leichter zurechtfinden, mehr Überlebenschancen soll er bekommen und länger durchhalten.

Vor allem aber geht es um erhöhte "lethality": So heißt im Nato-Englisch die Fähigkeit, schneller und besser töten zu können. Bei der Bundeswehr wird die "lethality" gern als "Durchsetzungsfähigkeit" veredlicht.

13 Nato-Länder und Australien stellten jetzt bei einer Militär-Modenschau im niederländischen Bergen op Zoom Entwürfe für Zukunftssoldaten vor, als Puppe oder am lebenden Objekt. Es war die Show der krasen Kontraste: Die Griechen wären wohl schon zufrieden, könnten sie ihre Männer bis 2010 mit regenfesten Jacken und Stiefeln ausrüsten. Die Dänen zeigten bescheiden neue Uniformen, Rucksäcke sowie ein "Schlafsystem" - mit Iso-Matte und wasserdichtem Schlafsack.

An der Spitze der Moderne marschierte, wie üblich, die technikvernarnte U. S. Army. Stolz pries sie ihren "Soldier 2025" an - im Astronauten-Look, wie aus dem Videospiele. Er trägt einen Mini-Raketenwerfer auf dem Unterarm, der Kopf steckt im kugelsicheren Helm samt Satellitenfunk und Display für Landkarten und Aufklärungsfotos: "So erfährt der Soldat, wo er ist, wo der Feind ist, wo seine Kameraden sind und", so der Werbetext, "was er tun soll."

Der Anzug dient als Antenne und Klimaanlage; der Helm schützt vor Chemiewaffen, Laserstrahlen und Granatsplittern. Sensoren in der Kluft erfühlen, ob der menschliche Inhalt munter oder übermüdet ist - notfalls alarmieren sie den Feldarzt. Passend zum Gefechtsfeld changiert der Chamäleon-Dress seine Farben - grün für die Heide, steingrau für den Häuserkampf.

[...]

Irgendwie müssen die [...] Apparate auch mit Strom versorgt werden: Dazu wird der Soldat nicht nur verkabelt, er braucht - Zusatzaufgabe für den Nachschub - immerzu neue Batterien. Es sei denn, er schnallt sich eine Brennstoffzelle samt Methanoltank als mobiles Kraftwerk auf den Rücken, wie es die Niederländer planen.“

[SZANDAR (2000) Spiegel Online]



Abb.99
„Future Warrior 2025“.

Photo:
NATICK



Abb.100 Helm-Blick mit 360°-Sichtfeld.

Photo: Popular Science



Abb.101

„Future Warrior 2025“.

Photo:
Popular Science

Als „Model“ fungiert ein Sergeant, der am „U.S. Army Soldier Systems Center“ (NATICK) in der „Natick's Operational Forces Interface Group“ als Ausbilder tätig ist.

Solche Szenarien sind längst der Kinderstube der *Science-fiction-Literatur* entwachsen und in zeitlich greifbare Nähe gerückt, so erwartet MAGUIRE die ersten experimentellen Computer mit Gehirnanschluß um das Jahr 2005, ausgereifte Systeme für militärische Zwecke um 2010 und für den allgemeinen Gebrauch um 2020 bis 2030.¹ Die Exaktheit von Zeitangaben für den Moment der Realisation zukünftig möglicher Technologien spielt keine Rolle, als sicher anzunehmen ist jedoch, daß sie zukünftig realisiert werden *können*. (vgl. Abb. 99/100/101)

„Mit Hilfe der Daten, die uns unsere Sinnesorgane liefern, und der informationsverarbeitenden Fähigkeiten unseres Gehirns konstruieren wir in unserer Vorstellung Modelle der Welt. Gewöhnlich denken wir uns die Welt, die wir sehen, als „dort draußen“ existent, doch das, was wir sehen, ist in Wirklichkeit ein mentales Modell, eine perzeptive Simulation dessen, was nur in unserem Gehirn vorhanden ist. In diesen Simulationsfähigkeiten bietet sich für den menschlichen Geist und den digitalen Computer eine Möglichkeit des Zusammenwirkens. Man gebe dem hyperrealistischen Simulator in unserem Kopf eine Chance, sich computerisierter hyperrealistischer Simulatoren zu bedienen — und das Ergebnis könnte gewaltig sein.“²

Es ist heute bewiesen, daß die Kopplung von Mensch und Maschine beziehungsweise Computer prinzipiell funktioniert. Als spektakuläres Beispiel können die Forschungen von Professor Niels BIRBAUMER am Institut für Medizinische Psychologie der Universität Tübingen genannt werden. BIRBAUMER entwickelte eine weltweit führende Methode, mit deren Hilfe vollständig Gelähmte, denen nicht einmal mehr ein Augenzwinkern oder Sprechen möglich ist, allein durch ihre, mit einem Computer gekoppelten Gehirnströme wieder mit ihrer Umwelt kommunizieren können. Die potenziellen Nachfrager des angesprochenen Systems sind zunächst Patienten, die unter der Krankheit *Amyotrophische Lateralsklerose*, abgekürzt *ALS*, leiden. Diese unheilbare Krankheit führt im Endstadium zur totalen Lähmung, gegen Ende können betroffene Menschen sich nicht mehr bewegen, nicht sprechen, nicht einmal mit den Augen Zeichen geben, sie müssen künstlich beatmet und per Sonde ernährt werden. Das einzige, was bei den Erkrankten zum Schluß noch funktioniert, ist ihr Gehirn — doch ihre Gedanken können ohne technische Hilfsmittel nicht mehr nach außen dringen. Eine Brücke zur Umwelt kann für diese Menschen durch das Tübinger *Thought Translation Device* geschaffen werden, ein computergestütztes *Hilfsmittel zur Gedanken-Übersetzung*.³ Vor wenigen Jahren nicht mehr als eine Idee — funktioniert der Gedankenübersetzer mittlerweile unter Versuchsbedingungen. Drei nach der Tübinger Methode trainierte ALS-Patienten können sich wieder mitteilen, zwei von ihnen schreiben durch die Verbindung ihrer Gehirnströme mit einem Computer lange Briefe, der Dritte wählt immerhin Worte aus einem Menü aus.⁴ (vgl. Abb. 102/S. 63)

¹ vgl. THOMAS, Peter: Die neuen Maschinemenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 47.

² RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York) S. 595.

³ HANISCH, Carola: Geistes-Kraft. Neurotechnik verbindet Mensch und Computer, Gehirn und Chip. Bild der Wissenschaft, Stuttgart, (2000) 1, S. 62-63.

⁴ a.a.O., S. 63.

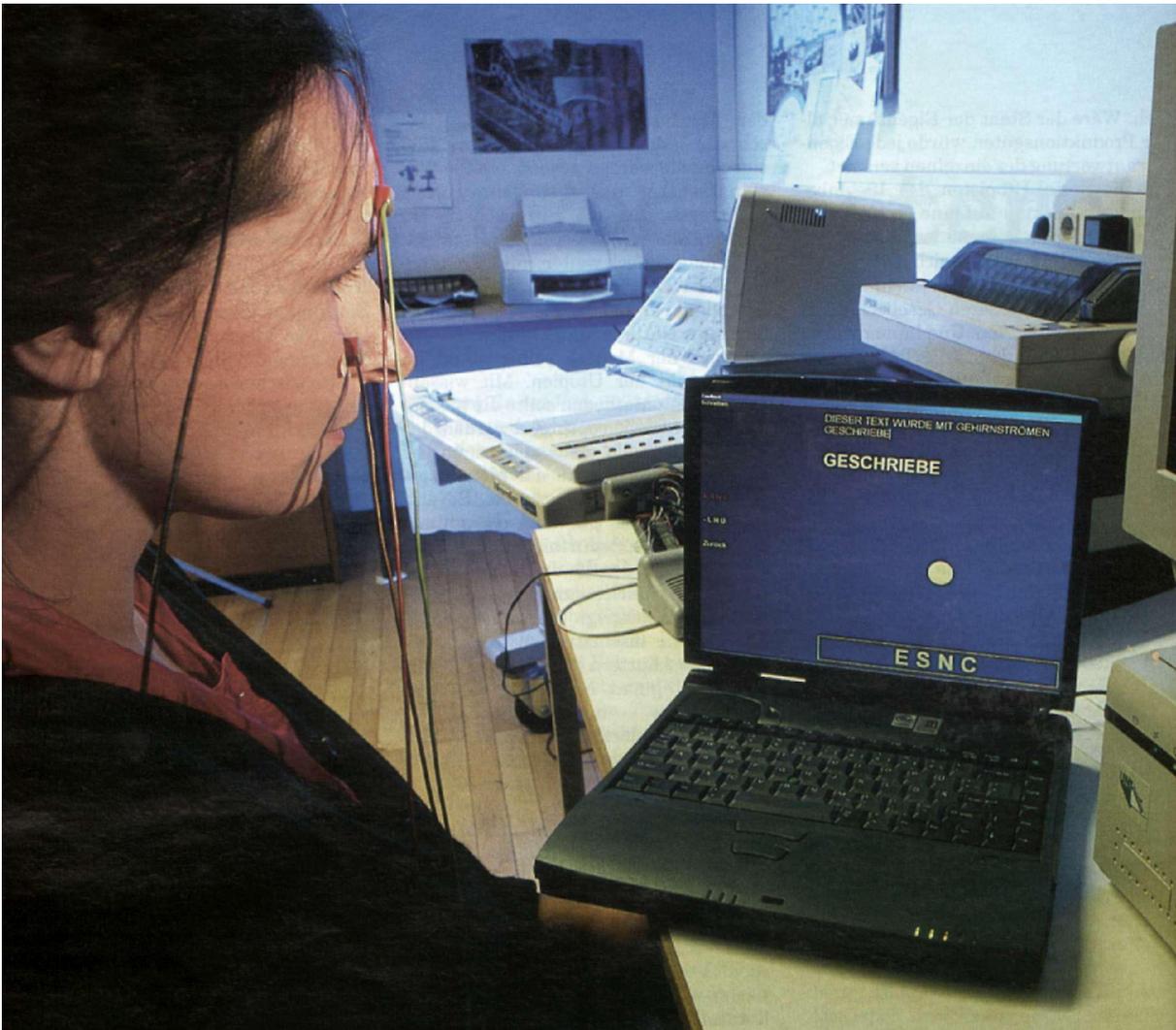


Abb.102 Eine Versuchsperson beim Schreiben mittels „Gedankenkraft“ an der Universität Tübingen.

Photo: K. Henseler / bdw

„Dieser Text wurde mit Gehirnströmen geschriebe_“ zeigt der kleine Bildschirm — das letzte „n“ fehlt noch. Die Frau versucht, durch ihre Gedanken den Lichtpunkt auf das Buchstabenfeld am unteren Rand zu lenken.

„Die direkte Kommunikation zwischen Hirn und Computer ist für viele ALS-Kranke eine große Hoffnung, die Nachfrage steigt. Doch es ist fraglich, wer das Training in Zukunft bezahlen wird. Die Krankenkassen kommen dafür nicht auf.

Die Arbeit des Tübinger Teams hängt allein von Forschungsgeldern ab, und auch Prof. Birbaumer kann nicht sagen, ob die Förderung lange genug dauern wird, um eine marktreife Technik zu entwickeln.

Daß die Kopplung von Mensch und Maschine prinzipiell funktioniert, ist immerhin bewiesen.“

[HANISCH (2000) S.64]

„In der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts wird es einen wachsenden Trend geben, den Sprung auf die andere Seite zu wagen. Zunächst wird es sich um teilweise Übertragung handeln — alte Gedächtnisschaltungen werden durch neue ersetzt, Mustererkennungs- und Denkschaltungen durch neuronale Implantate erweitert. Schließlich, und zwar lange vor dem Ende des 21. Jahrhunderts, werden Menschen ihr gesamtes Bewußtsein in eine Datei der neuen denktechnischen Maschinen übertragen.“¹

Auch auf dem Gebiet der elektronisch unterstützten Mustererkennung wird erfolgreich gearbeitet. Eine Forschergruppe um Richard NORMANN, an der Abteilung für Biotechnik der Universität von Utah in Salt Lake City, implantierte Blinden ein kleines Gerät aus gewebeverträglich beschichtetem Silicium direkt in die Sehrinde des Gehirns und verschaffte ihnen damit eine gewisse *Sehfähigkeit*. Wenn bei einem blinden Menschen bestimmte Neuronen² dieses Gehirnteils elektrisch gereizt werden, sieht er Lichtpunkte, so genannte *Phosphene*. Dieser Prozeß ist vergleichbar mit der Reizübermittlung eines gesunden Auges samt Sehnerv an die Sehrinde des Gehirns. Die ersten, vorläufigen Ergebnisse sind dadurch gekennzeichnet, daß die Patienten tatsächlich eine Art künstliches Bild von der Welt gewinnen — wenn auch bislang ein ziemlich körniges.³ Das Ziel eines leistungsfähigen *Neurochips* ist damit buchstäblich *in Sichtweite* gerückt.

Die Forschungserfolge auf dem Gebiet des computerunterstützten Sehvermögens lassen sich als deutliche Hinweise auf zukünftige Verschmelzungsprozesse von *Natur und Technik* — und letztlich der Verschmelzung der *Realität des Menschen* und der *Realität der alternativen Welten* — interpretieren. Das thematische Feld des *Sehvermögens* ist deshalb für uns von besonderer Bedeutung, weil diese Fähigkeit für die *Landschaftswahrnehmung* elementar ist.

Der Fusionsprozeß von *realer* und *digitaler Landschaft* wird sich stufenweise vollziehen. Zunächst wird digitale Technologie dazu genutzt werden, die menschliche Wahrnehmung und das Beurteilungsvermögen zu ergänzen. Bis jetzt macht sich Landschaftsplanung moderne Computertechnologie nur in geringem Umfang zunutze. Anregungen für einen verstärkten Einsatz dieser Technik müssen wir uns deshalb in benachbarten Disziplinen holen.

Ideen der Firma *Bosch*, die ein System vorgestellt hat, bei dem kleine Kameras in den Autoaußenspiegeln die Verkehrsschilder *im Auge* behalten und dem Fahrer die erlaubte Höchstgeschwindigkeit mitteilen oder Forschungsergebnisse der Firma *Daimler-Chrysler*, wo an einem System gearbeitet wird, das auf einem kleinen Display besondere Gefahrenpunkte wie Fußgänger und Fahrradfahrer markiert und hervorhebt⁴, lassen sich theoretisch ebenfalls auf diverse

¹ KURZWEIL, Ray: Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 201-202.

² *Neuron*: „Syn.: Neuronum die Nervenzelle (=Neurocytus); im Zentralnervensystem (ZNS) als Element komplizierter Verschaltungen (Neuronenkette).“ In: ROCHE-LEXIKON MEDIZIN. Internetseite: <http://www.lifeline.de/navigation/index.html>.

³ vgl. THOMAS, Peter: Die neuen Maschinenmenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 46-47.

⁴ vgl. SAGATZ, Kurt: Er kam, sah und siegte. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 17 112 vom 16. Juli 2000. S. 37.

Das Auge sieht viel.

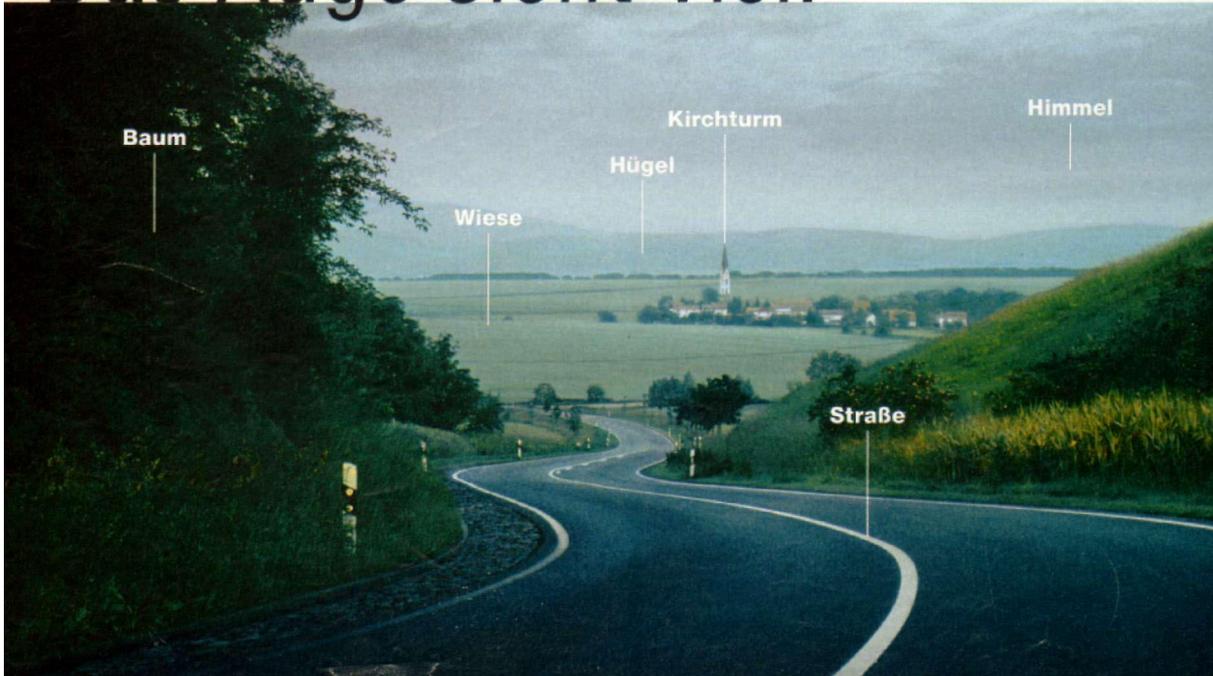
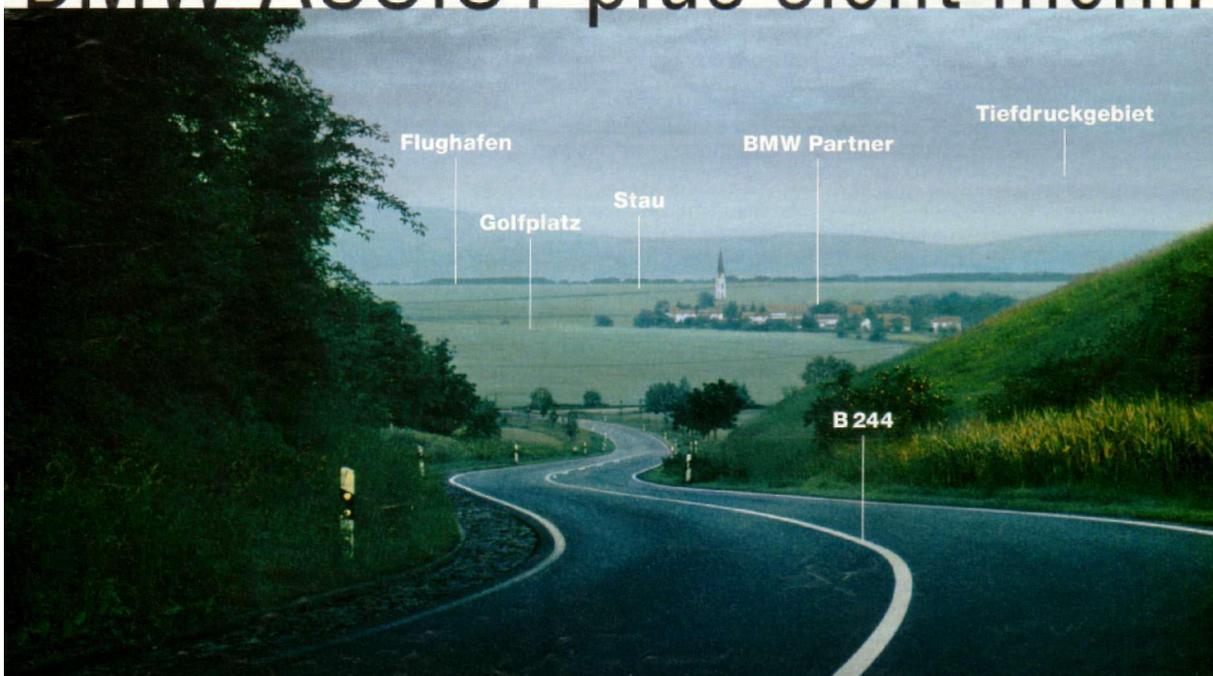


Abb.103 (oben und unten, im Original Anordnung nebeneinander)

Photo: BMW

Printmedien-Werbung für das Telematik-System „BMW ASSIST plus“, das neben einem Navigationssystem eine breite Palette zusätzlicher Informationen bereitstellt.

BMW ASSIST plus sieht mehr.



Aufgabenbereiche der Landschaftsplanung adaptieren. Nichts spricht dagegen, daß sich auch die Landschaftsplanung eines Tages automatischer Verfahren bemächtigen wird, um Analysen und Bewertungen beispielsweise von *Landschaftsbildern* zu optimieren und in wissenschaftlicher Weise zu standardisieren. Wie bei der computergestützten Spracherkennung, die inzwischen bei einer nahezu hundertprozentigen Genauigkeit liegt, haben die Systeme zur optischen Mustererkennung in den letzten Jahren ein Niveau erreicht, das eine professionelle Nutzung jeglicher Art erlaubt.

Im Juli 2000 gelang es mittels eines automatischen Suchverfahrens namens *Visoo*, im Auftrag des Sportartikel-Herstellers *adidas* unter Einsatz von fünfhundert leistungsfähigen Computern die unübersichtliche Weite des Internet erfolgreich nach Web-Seiten abzusuchen, auf denen das *adidas*-Logo mit den drei quergestellten Balken verwendet wird — eine Leistung, die kein Mensch ohne den helfenden Einsatz der Computertechnologie vollbringen könnte. Das *Visoo*-Verfahren ist vor allem für die werbetreibende Industrie interessant, aber auch in der Medizin ist die bildliche Erkennung, zum Beispiel von Krebszellen, ein sehr wichtiges Thema.¹

Der Phantasie eines jeden Landschaftsexperten sollte durch diese Beispiele ein wenig Vor-schub geleistet worden sein, um sinnvolle Einsatzbereiche von heutiger und zukünftiger Computertechnologie im Interesse der Landschaftsplanung entwickeln zu können. (vgl. Abb.103)

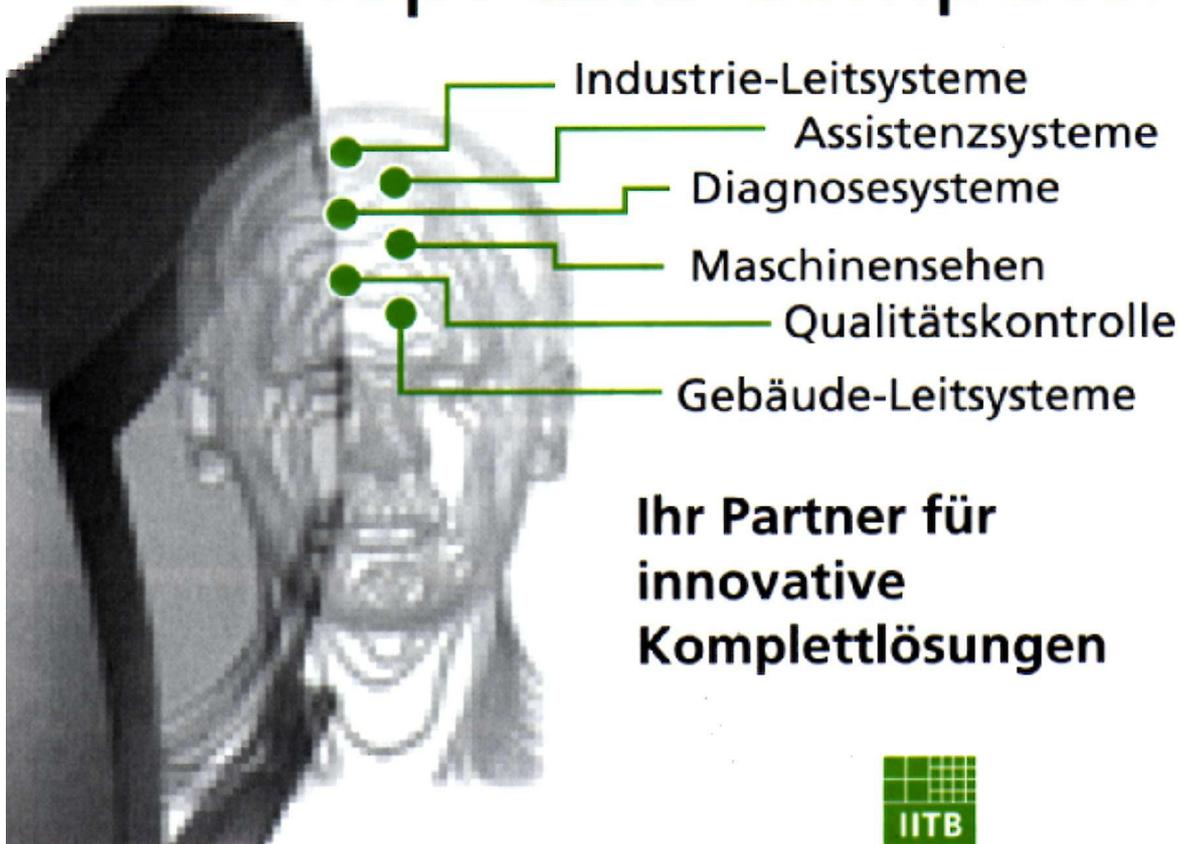
Der finale und entscheidende Schritt im Fusionsprozeß von *realer* und *virtueller Landschaft* könnte sich in dem Moment vollziehen, wenn die *Informationen virtueller Landschaft* durch eine *neurokompatible Schnittstelle* direkt an dem Punkt eingespeist werden können, wo *Landschaft* in der Wahrnehmung des Menschen entsteht — *im Kopf*. Eine potentielle Perfektionierung des Tübinger *Thought Translation Device*, beispielsweise zum Zwecke der Visualisierung des menschlichen *landschaftlichen Denkens*, würde eine Form der Endstufe des gedachten Fusionsprozesses von *realer* und *virtueller Landschaft* repräsentieren — dem individuellen utopisch-arkadischen Landschaftsideal des Menschen könnte sich so bildlich genähert werden. Aus praktischer Sicht ist dieses Szenario reine *Zukunftsmusik*, doch auf theoretischer Ebene durchaus denkbar.

Die Fusion von menschlichem Gehirn und Computerhirnen sollte nicht als ein Horrorszenario, sondern als ein evolutionärer Prozeß begriffen werden. Der Mensch entwickelt Technik, um sich ihrer zu bedienen und eine Entwicklung zu bewirken, die — bei aller Fragwürdigkeit — allgemein als *Fortschritt* bezeichnet wird. Jede Technik, die Verbesserungen beziehungsweise Ergänzungen menschlicher Fähigkeiten verspricht, findet früher oder später Verwendung durch den Menschen.

¹ vgl. SAGATZ, Kurt: Er kam, sah und siegte. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 17 112 vom 16. Juli 2000. S. 37.

Kopf **oder** Computer?

Kopf **und** Computer!



**Ihr Partner für
innovative
Komplettlösungen**



Fraunhoferstraße 1
D-76131 Karlsruhe
Telefon +49(0)721/6091-300
Telefax +49(0)721/6091-413
<http://www.iitb.fhg.de>

Fraunhofer Institut
Informations- und
Datenverarbeitung

Abb.104

Printmedien-Werbung des IITB

Photo: IITB

Bei der Erforschung und Anwendung „neuer Technologien“ wird im Regelfall nicht davon ausgegangen, daß das „Neue“ das „Alte“ grundsätzlich ersetzt, sondern daß durch neues Wissen und neue Technologie das bestehende Spektrum „ergänzt“ oder „verändert“ werden kann. Im Idealfall stehen Natur und Technik, Alt und Neu, nicht in einem konkurrierenden, sondern in einem symbiotischen Verhältnis zueinander. Das Streben des Menschen, seine eigenen Ressourcen zu erweitern, ist nicht neu und die ständige Überschreitung von „Grenzen“ ist elementare Voraussetzung erfolgreichen Fortschritts.

Interesse am technischen Fortschritt muß keinesfalls zwangsläufig in „Fortschrittsgläubigkeit“ ausarten, die ständige Überprüfung und Infragestellung des Neuen sollte einen selbstverständlichen „Filter“ auf dem Weg in die Zukunft darstellen.

Der Mensch wird, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch lange Zeit das Zentrum globaler Intelligenz bleiben, doch wird er sich — sofern er es sich als Einzelner finanziell leisten kann — in der Weise *ausweiten*, wie KURZWEIL sie beschreibt:

„Der Schritt, unser Bewußtsein in ein leistungsfähigeres Datenverarbeitungsmedium zu übertragen, wird sich allmählich, aber trotzdem unerbittlich vollziehen.“¹

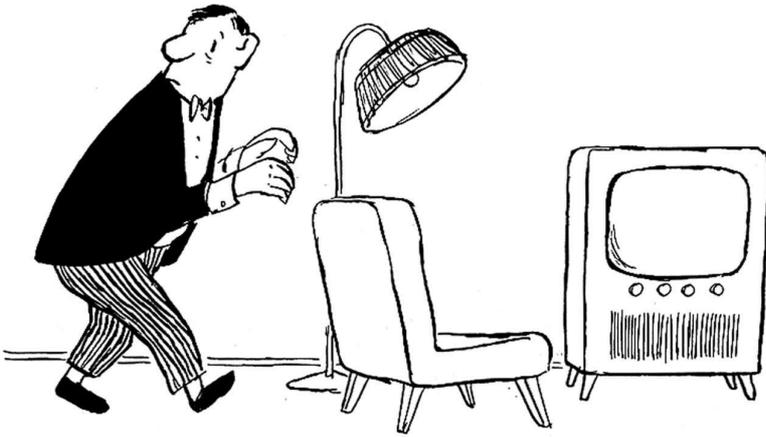
Angesichts der in ethisch-moralischer Hinsicht äußerst sensiblen Fragestellung, ob der Mensch sich zukünftig auf die Kapazitäten seines Kopfes oder auf die Denk- und Speicherfähigkeiten von Computerhirnen verlassen sollte, schließt sich der Verfasser der Haltung des *Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung*, abgekürzt *IITB*, an, das in einer Werbekampagne die Frage „*Kopf oder Computer?*“ mit dem Slogan „*Kopf und Computer!*“ beantwortet hatte.² (vgl. Abb.104)

¹ KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 202.

² vgl. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 65.

Abb.105 (links)

Zeichnung:
Loriot (Victor von Bülow)



...UND NACH DEM ANSPITZWINKEL
MÜSSEN SIE JETZT NURNOCH DIE HOLZART
UND DIE ROTATIONSGESCHWINDIGKEIT
EINGEBEN !

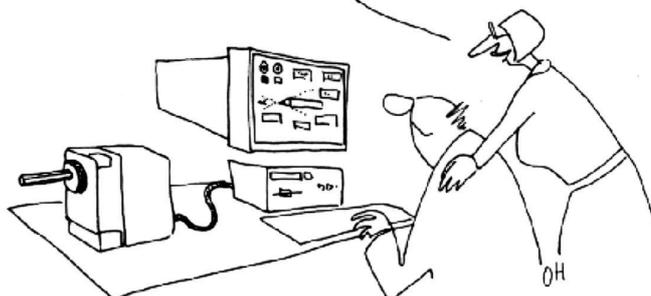


Abb.106 (rechts)

Zeichnung: OH (Kürzel)

6. Die Diskrepanz von Zuversicht und Skepsis gegenüber den Ausprägungen *Virtueller Realität*

Gegenüber den *Versprechungen* der Technologie zur Erzeugung *Virtueller Realität* finden sich sehr unterschiedliche Haltungen unter den Autoren, die sich diesem Thema widmen. Es fällt auf, daß nur selten differenzierte Positionen bezogen werden, sondern zumeist stark polarisierte Gedanken zum Ausdruck gebracht werden — ganz nach dem Motto „*himmelhoch jauchzend — zu Tode betriibt*“. NAKE zeigt sich angesichts der Möglichkeiten digitaler Bildverarbeitung als ein Repräsentant einer überaus euphorischen Stimmungslage:

„Würde Jesus wieder auf Erden wandeln, er wäre ein begeisterter Anhänger der Bildverarbeitung. Denn kein anderes Medium macht es so leicht, Wunder zu bewirken. Kommt es beim Wunder doch darauf an, die Sinne von der Existenz einer Wirklichkeit zu überzeugen, die nicht da ist.“¹

Zur pessimistischen Autorengruppe läßt sich beispielsweise NÜRNBERGER zählen, der in seinem, unter dem Titel „*Klickt euch selbst!*“ in der Süddeutschen Zeitung erschienenen Beitrag, die Reise in den digital generierten Raum des Internet folgendermaßen beschreibt:

„Wer morgens seine Maus sattelt, um ins Internet einzufahren, hockt vor einer maximal 17 Zoll in der Diagonalen messenden Glotze und verläßt diese am Abend mit Kreuzweh, tränenden Augen und steifen Gliedern. Wirklich erlebt hat er eigentlich nichts; es sei denn, er betrachtet die Homepages der Deutschen Bank oder des Chemiekonzerns Hoechst als Erlebnis.“²

Auch wenn Polemik in einer wissenschaftlichen Arbeit als wenig angebracht erscheint, spiegeln die beiden zitierten Haltungen doch sehr deutlich einerseits die *Heilserwartung* und andererseits den *Verdruß* wider, die generell durch das *Digitale Zeitalter* evoziert werden. Durch die Polarisierung von Zuversicht und Skepsis wird gleichzeitig klar, daß eine zukunftstaugliche Einstellung gegenüber den Ausprägungen zukünftiger Computertechnologien nur durch eine differenzierte und kritische Sichtweise und unter Abwägung der Vor- und Nachteile zustande kommen kann. (vgl. Abb.105/106)

McLUHAN, der Gründer des *Institute for Culture and Technology*³, versteht jegliche Technikentwicklung als aktive *Ausweitung* der menschlichen Körperorgane und des menschlichen Nervensystems⁴, deren *Endphase* die *technische Analogiedarstellung des Bewußtseins* darstellen werde, „[...] mit der der schöpferische Erkenntnisprozeß kollektiv und korporativ auf die ganze menschliche Gesellschaft ausgeweitet wird, und zwar auf ziemlich dieselbe Weise,

¹ NAKE, Frieder: Künstliche Kunst. In der Welt der Berechenbarkeit. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 86.

² NÜRNBERGER, Christian: „Klickt euch selbst!“. In: Süddeutsche Zeitung, 30.8.1996. / zit.n. RÖTZER, Florian: *Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur*. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 29.

³ gegründet 1963 in Toronto/Kanada.

⁴ vgl. McLUHAN, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 142.

Abb.107

„Porcupine fish in defence posture“.

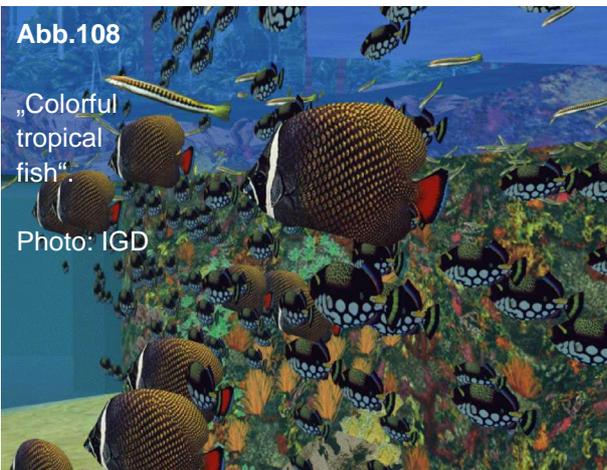
Photo: Fraunhofer IGD



Abb.108

„Colorful tropical fish“.

Photo: IGD



Für die Weltausstellung 1998 in Lissabon, Portugal, wurde das größte Aquarium (Oceanarium) Europas erbaut. Am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD) in Darmstadt wurde eine audio-visuelle Simulation dieses Oceanariums erarbeitet und auf der Expo in Portugal vorgestellt.

Die Zuschauer haben mithilfe des „Virtual Oceanarium“ die Möglichkeit, als „Taucher“ durch das Wasser zu gleiten und die simulierte Tier- und Pflanzenwelt zu beobachten.

Die Simulation wird in Echtzeit dargestellt und ermöglicht eine „echte“ Interaktion zwischen dem Taucher und den Tieren: Nähert sich der Besucher den „artificialen Kreaturen“, können diese auf ihn reagieren. Die Fische können dem Taucher ausweichen oder ihre natürlichen Abwehrreaktionen zeigen, wie der Porcupine-Fish, der seinen Körper aufbläht und seine gefährlich aussehenden Stacheln aufrichtet, bewegungslos verharrt und wartet, bis der Taucher vorbeigeschwommen ist.

Abb.109

„Shark accompanied by Pilot fish“.

Photo: IGD



Die eingesetzte hochleistungsfähige Graphikhardware erlaubt die Darstellung von Details, die zu einem sehr realistischen Gesamteindruck beim Betrachter führen — beispielsweise die simulierte Reflexion des Sonnenlichts auf dem Meeresboden.

wie wir unsere Sinne und Nerven durch verschiedene Medien bereits ausgeweitet haben.“¹ Die Frage, ob die Ausweitung des Bewußtseins *etwas Gutes* sei, läßt sich nach McLUHAN nicht *mit einem Satz* beantworten, weil dafür *alle* Ausweitungen des Menschen *gemeinsam* berücksichtigt werden müßten. Eines steht für McLUHAN jedoch unumstößlich fest:

„Jede Ausweitung, ob nun der Haut, der Hand oder des Fußes, berührt das ganze psychische und soziale Gefüge.“²

Widmen wir uns unter diesem Blickwinkel der Herausarbeitung des geistigen Standpunktes, der durch die vorliegende Dissertation dokumentiert werden soll. Aufgrund der Betrachtung und Abwägung der unterschiedlichen Haltungen gegenüber dem *Digitalen Zeitalter*, intendiert der Verfasser, einige Schlußfolgerungen bezüglich eines sinnvollen Einsatzes *Virtueller Realität* für den thematischen Bereich *Landschaft* ziehen zu können. Vergegenwärtigen wir uns als Ausgangsbasis zwei Zitate von FLUSSER:

- 1.) „Insoweit die alternativen Welten als schön empfunden werden, insoweit sind sie auch Realitäten, innerhalb derer wir leben. Der „digitale Schein“ ist das Licht, das für uns die Nacht der gähnenden Leere um uns herum und in uns erleuchtet. Wir selbst sind dann die Scheinwerfer, die die alternativen Welten gegen das Nichts und in das Nichts hinein entwerfen.“³
- 2.) „[...] wir sind darauf gekommen, daß der „Schöpfer“ nur eine unter vielen Virtualitäten des Raums geschaffen hat, und jetzt machen wir es ihm nach und schaffen andere. Dadurch haben wir uns abgesetzt und sind zu unserem eigenen Autor geworden. Gott ist also *ein* virtueller Raumerzeuger und jetzt kommen andere (Götter).“⁴

Unter Ausklammerung der religiösen Färbung der zweiten Aussage, schließt sich der Verfasser einer solchen positiven Grundhaltung gegenüber den Möglichkeiten *Virtueller Realität* an. Den alten Traum, „[...] sich von der Erdschwere zu lösen, alles unter sich zu lassen, mit einem entfernten Blick von oben auf die Welt zu sehen, wie die Götter durch die immateriellen Räume gleiten zu können und dabei gleichzeitig hier und dort, fort und da zu sein [...]“⁵, hat wohl bereits jeder einmal geträumt.

Wie dicht der Mensch an die *Realisierung* dieses Traums mithilfe heutiger Technologie bereits heranreicht, ist jedem klar, der sich einmal in die interaktive *artifizielle Umwelt* einer *State-of-the-Art-VR-Simulation* begeben hat, um beispielsweise heranfliegende Seifenblasen,

¹ McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. *Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 15.

² a.a.O., S. 16.

³ FLUSSER, Vilém: Digitaler Schein. In: *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 159 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

⁴ FLUSSER, Vilém: *Virtuelle Räume — simultane Welten*. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 35.

⁵ RÖTZER, Florian: *Virtuelle und reale Welten*. In: *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 92.

Abb.110

„one world one entertainment“.

Photos:
Diverse Photographen,
siehe Abbildungs-
verzeichnis

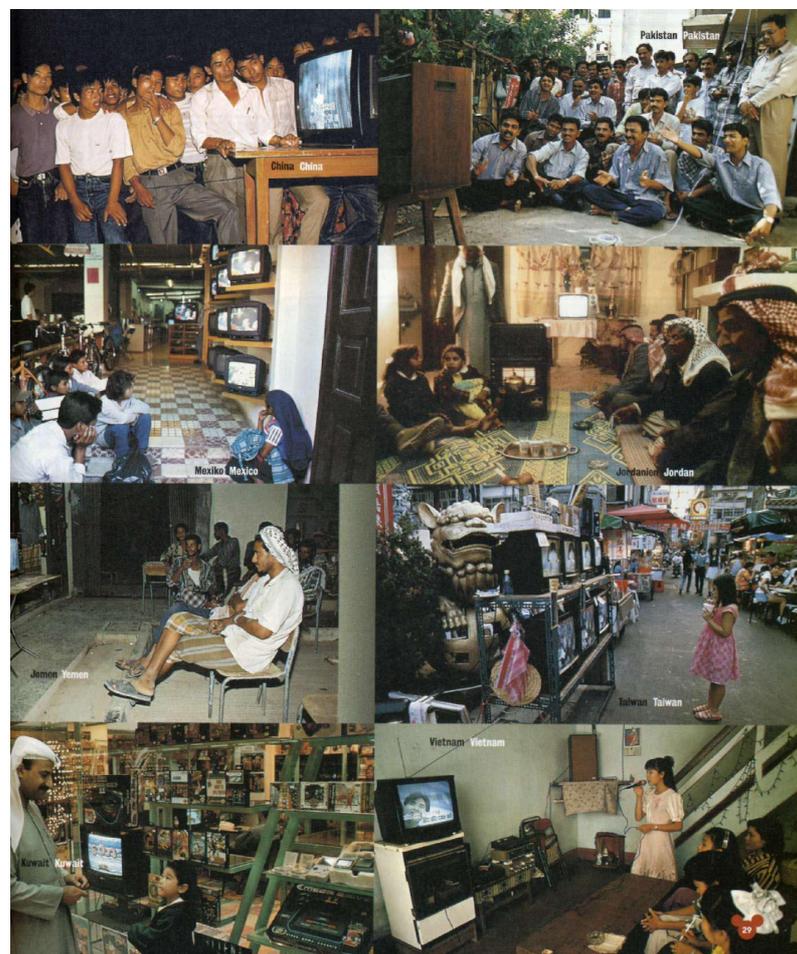
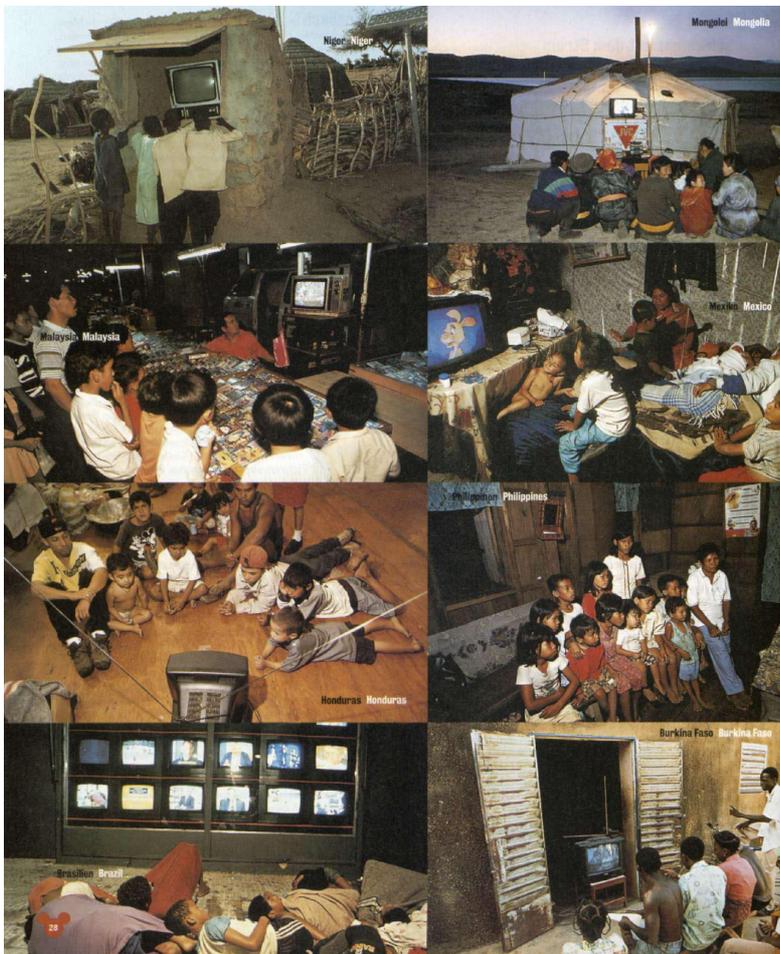


Abb.111

„eine Welt eine Unterhaltung“.

Photos:
Diverse Photographen,
siehe Abbildungs-
verzeichnis

Zusammengestellt
durch die
Redaktion des
COLORS Magazine
(Nr.36/2000)

die in Echtzeit berechnet wurden, mithilfe eines *digitalen Zauberstabs* zerplatzen zu lassen.¹
(vgl. Abb. 107/108/109/S. 67)

Um seine kritische Sichtweise gegenüber den Verheißungen einer zukünftigen *gottähnlichen Kreativität* des Menschen zu verdeutlichen, modifiziert FRIESEN das Höhlengleichnis Platons unter Einbeziehung der durch das digitale Fernsehen proklamierten *neuen Möglichkeit des Erlebens der Welt*.

„[...] Im Fernsehapparat werden die Ereignisse der Welt vor uns aufgefahren, zu ihnen hinausfahren oder in sie hineinfahren müssen wir nicht mehr. Und das bedeutet: daß das Welt-erleben tendenziös in Bild-erleben übergeht. Realität wird Fiktion und Fiktion wird Realität für uns. Die moderne Version der makaberen Situation in Platons Höhlengleichnis lautet: Wir sitzen im Fernsehzimmer und glauben, in der wahren Welt zu sein. Und wir sind glücklich, weil das Fernsehen die Welt uns possessorisch macht. Wir können sie nämlich nicht nur an-, um- und ausschalten, sondern mit dem interaktiven Fernsehen zudem noch mitgestalten und kriegen so scheinbar gottähnliche Macht über sie. Ich denke, ich sage hier ganz im Sinne von Günther Anders, das der Mensch auf dem besten Weg ist, praktizierender Neoidealist zu werden, also einer, der glaubt, die Welt für sich zu setzen. In Wahrheit aber ist es die Schattenwelt aus Platons Höhlengleichnis. Und im 21. Jahrhundert, wenn in der total etablierten interaktiven Mediengesellschaft jemand den Leuten von der Unwirklichkeit ihrer Bilderwelt erzählt, um sie von ihrem Wahn zu erlösen, dann wird er sicherlich erschlagen.“² (vgl. Abb. 110/111)

Der Skepsis gegenüber dem blasphemischen Vergleich des Menschen mit Gott und der anmaßenden Hinwegsetzung über die Natur ist unter allen Umständen beizupflichten. Auch erscheint die Adaption des Höhlengleichnisses Platons zur Verdeutlichung der stets gültigen *Relativität* des menschlichen Wirklichkeitsverständnisses berechtigt, doch stellt das Beispiel des digitalen Fernsehens keine besonders gute Wahl dar, um anderen die *Unwirklichkeit der medialen Bilderwelt* veranschaulichen zu wollen. Das zweidimensionale Fernsehbild läßt sich nicht mit den visuellen Eindrücken dreidimensionaler und in Echtzeit dargestellten *VR-Simulationen* vergleichen, die in der Lage sind, *Erlebnisse* zu vermitteln. Zudem ist das digitale Fernsehen nicht *interaktiv* zu bedienen, sondern lediglich *selektiv* — der Zuschauer kann aus verschiedenen Optionen auswählen, sonst nichts. Die Ausführungen von FLUSSER beziehen sich jedoch auf dreidimensionale, interaktiv manipulierbare Darstellungen *Virtueller Realität*.

Es erscheint zudem nicht sinnvoll, den Menschen lediglich als Opfer zu betrachten und ihm jegliche Medienkompetenz abzusprechen, die ihm erlaubt, zwischen *medialer Wirklichkeit* und *äußerer Wirklichkeit* zu differenzieren. Diesbezüglich vertritt McLUHAN die Auffassung, daß die elektronischen Medien dem Menschen erstmals ermöglicht haben, die Technik als eine Ausweitung seines natürlichen Körpers *bewußt* zu erleben.

¹ der Verfasser hatte diese Gelegenheit auf der Computertechnologie-Messe *Cebit 1998* in Hannover.

² FRIESEN, Hans: Die Lebenswelt im Zeichen von Cyberspace. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/friesen.html>.



Abb.112

Photo: CAE

Abb.112 und 113:
Helikopter-Flugsimulator der Firma CAE. Der Helm des Piloten ist mit einer faseroptischen Anzeige ausgestattet, die dem Piloten ein unbegrenztes Sichtfeld erschließt.

Piloten sind es gewohnt, durch massive technische Unterstützung, regelmäßig in „virtuelle Realitäten“ versetzt zu werden. Der Unterschied zwischen Realität und simulierter Realität droht dadurch in der Wahrnehmung der Flugzeugführer zu verschwimmen.



Abb.113

Photo: CAE

„Offenbar hätte es dazu vor dem Zeitalter der Elektrizität, das uns die Möglichkeit eines augenblicklichen Erfassens des Gesamtfeldes gab, nicht kommen können.“¹

Wir können konstatieren, daß sich die Position des Menschen im Digitalen Zeitalter weder als *Gottähnlichkeit*, noch als *lethargische Unbewußtheit* charakterisieren läßt.

Frei von jeglichem Pathos sind jene künstlichen Umwelten, in denen bereits viele Menschen täglich agieren. Die professionellen Hauptbereiche werden in dieser Hinsicht durch den medizinischen und den militärischen Sektor gebildet. Betrachten wir dazu folgendes Beispiel:

„[...] Im Golfkrieg landet ein Helikopter, nachdem er die Iraker bombardiert hat. Auf der Piste steht ein Reporter und will den Piloten interviewen. Der Pilot steigt aus dem Helikopter und hat den virtuellen Helm noch auf dem Kopf. Er hat ihn vergessen. Er schaut den Reporter an und alle Geschosse richten sich auf den Reporter, drohen, ihn zu erschießen. Im letzten Moment reißt sich der Pilot den Helm vom Kopf. Wie ist das zu interpretieren? Der Pilot hat aus dem virtuellen Raum bombardiert, d.h. seine Augen und sein Zentralnervensystem waren mit dem Helikopter zu einem einzigen System gekoppelt. Der ganze Helikopter kann als eine Prothese des Zentralnervensystems des Piloten angesehen werden. Infolgedessen hat sich der Pilot im Kern eines Cyberspace befunden. Und dieser Cyberspace war realer, wenn Sie wollen, als die draußen liegende Wirklichkeit, so daß er beim Aussteigen aus dem Helikopter nicht gemerkt hat, daß er aus einem virtuellen Raum in einen „scheinbaren“ Raum, nämlich jenen, der für den Reporter wirklich war, gewechselt hat. Im letzten Moment hat er sich daran erinnert, daß der Reporter nicht Teil der virtuellen Simulation ist, sondern Teil der Lebenswelt und hat sich den Helm heruntergerissen.“²
(vgl. Abb. 112/113)

Das Beispiel zeigt, daß es bereits zur *Realität* geworden ist, daß Menschen auf selbstverständliche Weise in *virtuellen Environments* agieren müssen und können. Es zeigt ebenfalls, wie *konkret* diese Art der technisch erweiterten Wirklichkeit sein kann. Für einen Militärpiloten ist es nahezu *unerheblich*, ob er ein echtes Flugzeug steuert, die simulierte Maschine eines professionellen Flugsimulators oder gar den Kampfbomber eines Computerspiels. Nur im Falle eines realen Absturzes, beim tödlichen Aufprall des menschlichen Körpers, scheint der Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit noch auf.³ Dem Piloten des *Cyberspace* werden all seine Fehler unzählige Male verziehen, die *Realität* dagegen bietet ihm niemals ein *Pardon*.

„Die unendliche Wiederholbarkeit der Abläufe gewährt demjenigen, der davon Gebrauch macht, eine totale Straflosigkeit. Ein Flugzeugpilot stürzt zwanzigmal auf zwanzig verschiedene Weisen ab, erlebt zwanzigmal die vom Sturz ausgelösten Gefühle und wird zwanzigmal freigesprochen.“⁴

¹ McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: Understanding Media. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 82.

² Flusser, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. Wandern zwischen virtuellen Welten. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 45.

³ vgl. Rötzer, Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 55 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

⁴ Couchot, Edmont: Die Spiele des Realen und des Virtuellen. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 353 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). [Aus dem Französischen von Florian Rötzer].



Abb.114 Computergenerierte Phantasielandschaft, Software „Bryce 4“. Photo: COREL

Mit der Software „Bryce 4“, die von der Firma COREL vermarktet wird, können ohne großen Aufwand naturgetreu wirkende Landschaften und Atmosphären erzeugt werden. Bryce-Landschaftsbilder wirken realistisch, sind jedoch in Wirklichkeit reine Phantasieprodukte, die eine bestimmte Realität suggerieren. Produkte zur professionellen und wissenschaftlichen Landschaftsvisualisierung bedürfen der Möglichkeit, mit umfangreichen Datenbanken gekoppelt werden zu können.

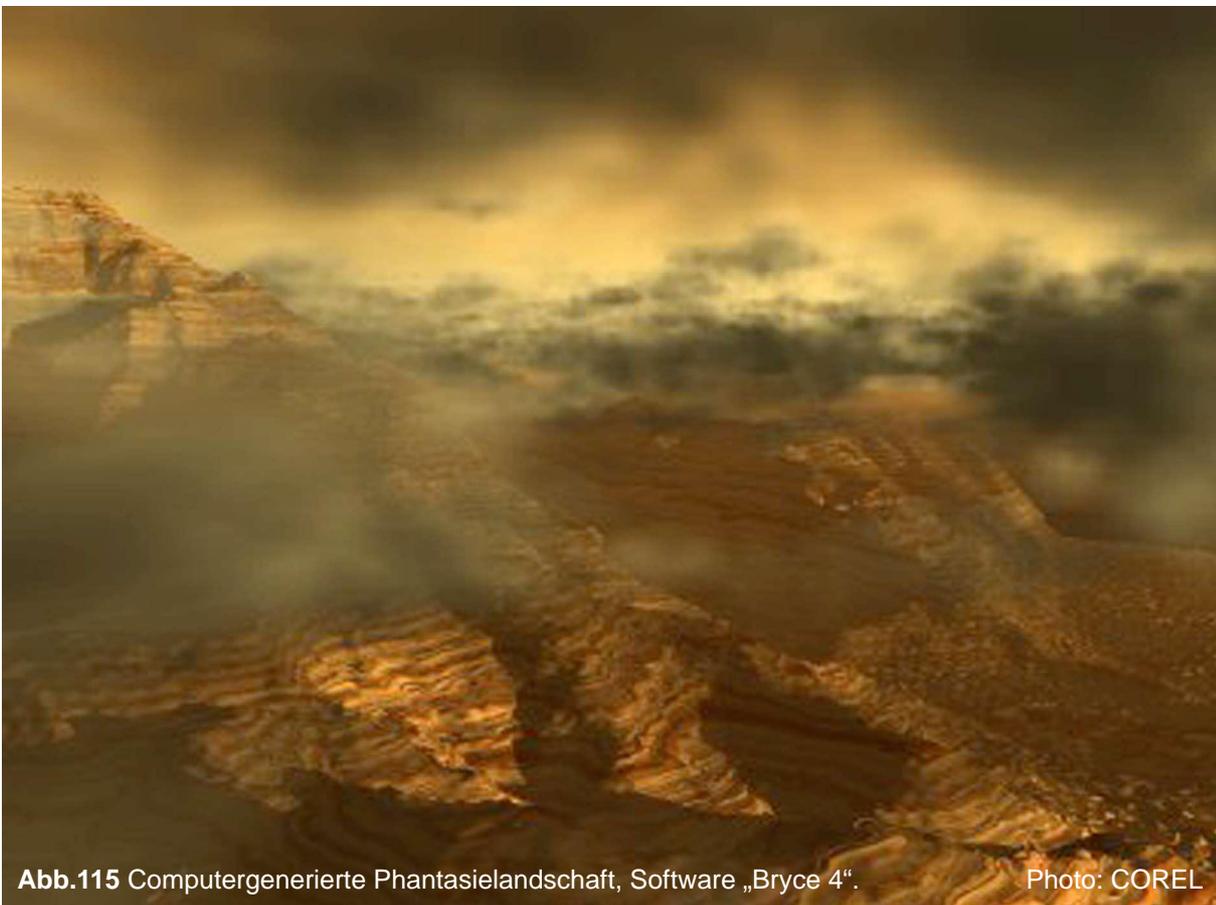


Abb.115 Computergenerierte Phantasielandschaft, Software „Bryce 4“. Photo: COREL

Hier wird eine echte Gefahr *Virtueller Realität* offensichtlich. Die Gewöhnung an die *Harmlosigkeit* der Darstellungen von VR kann zu ernsthaften Fehleinschätzungen der Realität führen. Die unbestreitbaren Lerneffekte von Simulator-Trainings, die eine Art des *learning-by-doing* darstellen, dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß in vieler Hinsicht *Erfahrungen aus erster Hand* erforderlich sind, um den Unterschied zwischen Theorie und Praxis — zwischen *Virtualität* und *Realität* — zu erkennen.

„Kein Modell wird jemals so komplex sein können wie die Erscheinung, die es modelliert, keine Karte kann so detailliert sein wie das Gelände, das sie beschreibt [...]“¹

Bezüglich gefährlicher Fehleinschätzungen aufgrund extrem *wirklichkeitsgetreuer* Simulationen führt BROOKS das Beispiel von Simulationen natürlicher Unregelmäßigkeiten von Gebirgen durch mathematische Modelle an, die auf Fraktalen² beruhen. Trotz der augenscheinlichen Wirklichkeitstreue wäre es laut BROOKS kein guter Gedanke, eine nur an einem fraktalen Landschaftsmodell ausgebildete Armee durch eine echte Landschaft zu führen.

„Die fraktalen Berge sind ein anschauliches Beispiel für einen wichtigen Unterschied zwischen *Realismus* und *Echtheit*. Die Gefahr eines immer größer werdenden Realismus ohne die entsprechende Echtheit liegt darin, daß man die Menschen etwas lehrt, was es so nicht gibt. In Geschäftszensarien oder Kriegsspielen, die auf unechten Modellen der Geschäfts- oder Kriegswelt beruhen, kann man den Fehler begehen, Menschen höchst effektiv Taktiken und Strategien zu vermitteln, die in der wirklichen Welt nicht funktionieren.“³ (vgl. Abb. 114/115)

Im Zuge der zitierten Beispiele verschiedener Simulationen, fiel bereits mehrmals der Begriff *Krieg*. Wer beabsichtigt, sich der Technologie zur Generierung *Virtueller Realität* zu bedienen, sollte sich über die ursprünglichen Motive zur Entwicklung dieser Technologie bewußt sein. KITTLER betont, daß auch der kreative und *friedliche* Anwender trotz der Faszination der *Neuen Medien* nicht vergessen sollte, daß die benutzten Maschinen „[...] nicht gerade zur ästhetischen Produktion entwickelt wurden. Das sind Anwendungen zweiter oder zehnter Hand.“⁴ So ist die Fähigkeit der computergestützten *Gestalterkennung* nicht nur zur Aufspürung medizinisch relevanter Unregelmäßigkeiten im menschlichen Organismus von Nutzen, sondern ebenfalls für einen Industrieroboter zur Montage von Landminen oder eine todbringende Rakete, die über feindlichem Territorium ihren Weg sucht.

¹ RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York). S. 62.

² *fractal*: „A word coined by Benoit Mandelbrot in 1975 to describe shapes that look the same at different magnifications. To create a fractal, you start with a simple shape and duplicate it successively according to a set of fixed rules. Oddly enough, such a simple formula for creating shapes can produce very complex structures, some of which have a striking resemblance to objects that appear in the real world. For example, graphics designers use fractals to generate images of mountainous landscapes, coastlines, and flowers. In fact, many of the computer-generated images that appear in science fiction films utilize fractals.“ In: **WEBOPEDIA**. Internetseite: <http://webopaedia.internet.com/TERM/f/fractal.html>.

³ BROOKS, Frederick: / zit.n. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York) S. 63.

⁴ KITTLER, Friedrich: Synergie von Mensch und Maschine. Im Gespräch mit Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 114.



Abb.116

Auflösung des bisherigen weltweiten Radar-Datensatzes der Erde. Photo: DLR

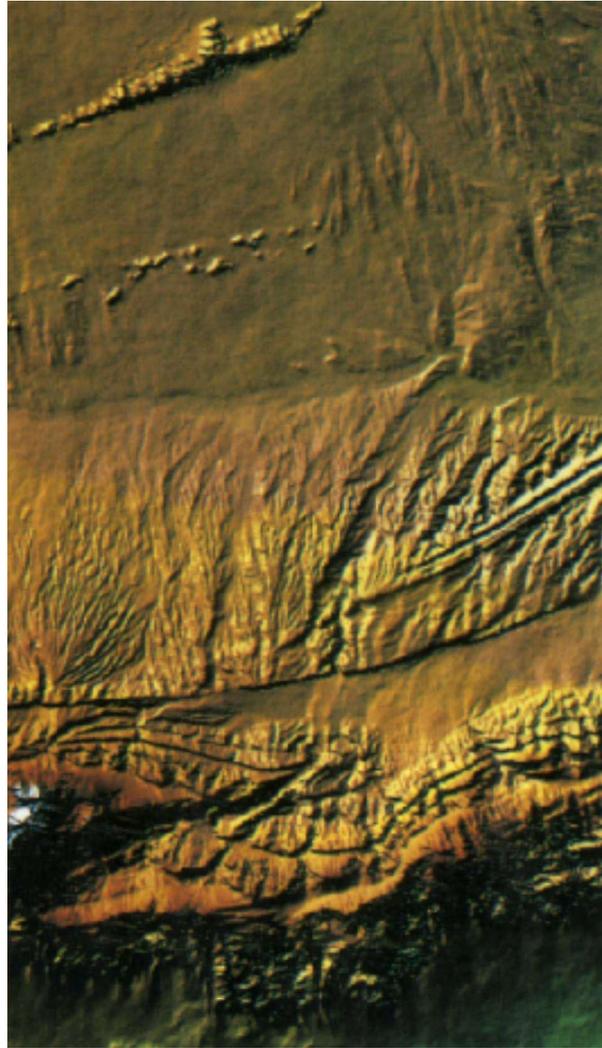


Abb.117

Auflösung des neuen (ca. ab Jahr 2002) weltweiten Radar-Datensatzes der Erde. Photo: DLR

Die Ergebnisse der Fernerkundung aus dem All bilden ein anschauliches Beispiel für die enge Verknüpfung des militärischen und zivilen Nutzens von Hochtechnologie. Bei der im Jahr 2000 vorgenommenen Shuttle-Radar-Topography-Mission (SRTM) der amerikanischen, deutschen und italienischen Raumfahrtbehörden, wurde in weniger als 11 Tagen rund 80% der Landmasse der Erde vermessen, um die Generierung eines hochauflösten globalen Höhenmodells zu ermöglichen.

Jene Daten, die für die höchstmögliche Auflösung notwendig sind, werden zukünftig allein für militärische Zwecke zugänglich sein, doch auch zivile Institutionen profitieren in hohem Maße von den Daten, die zur weltweiten Nutzung freigegeben werden.

Der bisher verfügbare weltweite Datensatz weist eine Bodenrasterung von 1x1 Kilometer mit einem Höhenfehler von 50 bis 100 Metern auf, die SRTM-Daten erlauben eine Rasterung von 30x30 Metern und reduzieren den Höhenfehler auf 5 bis 20 Meter.

[weitergehende Informationen zum SRTM-Projekt siehe Kap.III]

Die primären Anwendungsgebiete hochleistungsfähiger und *intelligenter* Computertechnologie sind und bleiben Anwendungen militärischer und industrieller Art.

„Ästhetik ist ein luftleerer Raum, solange sie keinen Bezug zur strategischen Macht, dem wirklichen Einsatz dieser Technologien unterhält.“¹

Diesen Tatbestand unterstreicht auch McLUHAN, der zum Leitmotiv seines Buches mit dem Titel „*Understanding Media*“ folgenden Gedanken erklärt:

„Das Leitmotiv [...] ist der Gedanke, daß alle Techniken Ausweitungen unserer Körperorgane und unseres Nervensystems sind, die dazu dienen, Macht und Geschwindigkeit zu vergrößern. Ohne eine derartige Zunahme der Macht und Geschwindigkeit wiederum würde es nicht zu neuen Ausweitungen unserer selbst kommen, oder man würde sie aufgeben. Denn eine Zunahme an Macht oder Geschwindigkeit in einer beliebigen Gruppierung von beliebigen Komponenten ist schon selbst ein Bruch, der eine Veränderung in der Organisation verursacht.“²

Es wäre unklug, angesichts der militärischen oder industriellen Kinderstube digitaler Hochtechnologie, den möglichen sozialen, politischen, ökologischen und sonstigen *Mehrwert* dieser Technologie zu ignorieren oder nicht zu nutzen (vgl. Abb. 116/117). Wie eng Vor- und Nachteile der *digitalen Welt* verknüpft sein können und welche Relevanz die Entscheidung für oder wider den Einsatz digitaler Technologie haben kann, läßt sich am Beispiel digitaler Verschlüsselungssoftware demonstrieren, die innerhalb des Kommunikationssystems international agierender Menschenrechtsgruppierungen eingesetzt wird.

Durch das — originär militärische — Internet ist ein direkter und unkomplizierter weltweiter Austausch von Informationen möglich geworden. Konnten früher Boten aufgehalten oder beseitigt, Briefe abgefangen und geöffnet und Telefonanrufe abgehört werden, schafft der digitale Datenaustausch via Internet neue Probleme der Sicherheit, denn elektronische Nachrichten können gezielt verfolgt und *mitgelesen* werden, ohne daß die Geschädigten es merken. Dieser Umstand führte zur Entwicklung der Verschlüsselungssoftware *Pretty Good Privacy*, abgekürzt *PGP*, die als *Freeware*³ erhältlich ist und für Unbefugte als *quasi unentschlüsselbar* gilt.

Philip ZIMMERMANN, dem Entwickler von *PGP* war klar, daß eine solche Software sowohl Leben retten kann als auch von anderen zu kriminellen oder militärischen Zwecken mißbraucht werden wird. Auf dieses Problem angesprochen, äußerte ZIMMERMANN in einem Fernsehinterview, seine Entscheidung, die Software frei zugänglich zu machen, basiere auf seiner persönlichen Meinung, mehr Menschenleben durch das Verschlüsselungsprogramm retten zu können, als durch den kriminellen Mißbrauch seiner Software gefährdet würden.⁴

¹ KITTLER, Friedrich: Synergie von Mensch und Maschine. Im Gespräch mit Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 114.

² McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. *Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 142.

³ als *Freeware* wird Software bezeichnet, die *kostenlos* für jeden zur Verfügung gestellt wird.

⁴ das indirekt zitierte Interview mit Philip ZIMMERMANN wurde am Sonntag, den 10.10.1999 im Fernsehsender *arte* ausgestrahlt.



Abb.118 „Gesichtsroboter“ der Science University of Tokyo. Photo: Peter J. Menzel / FOCUS

So, wie die Simulationstechnik uns vor der Wirklichkeit „schützt“, wird sie selbst durch die Wirklichkeit herausgefordert:

An der Science University of Tokyo wurde ein Gesichtsroboter entwickelt, der durch eine Vielzahl elektrisch gesteuerter Teile unter einer Silikonhaut die menschliche Mimik simulieren kann.

„Um uns lassen die Computer mehr und mehr ein künstliches Universum entstehen, das immer unsichtbarer und unbegreifbarer wird. Die Simulation isoliert uns angenehm von der grausamen und mörderischen Realität, von ihrer Wildheit und Ungezügeltheit. Sie schützt uns mit der elastischen und transparenten Haut des Virtuellen vor jeder zweifelhaften Kontaktnahme.“¹ (vgl. Abb. 118)

Es lassen sich in der westlichen Gesellschaft bezüglich der Zuversicht und Skepsis gegenüber den Ausprägungen *Virtueller Realität* zwei extreme Strömungen ausmachen, die ZIZEK mit den Antinomien von *Konstruktivismus* und *Essentialismus* in Verbindung bringt. Auf der einen Seite steht der *schwindelerregende Fortschritt* der universellen *Virtualisierung* mit der mehr und mehr bedrohlichen Vorstellung, daß *alles* lediglich *konstruiert* sei, *kontingent*, ohne jede Garantie eines präexistierenden Grundes. Auf der anderen Seite steht die *verzweifelte* Suche nach einer stabilen Fundierung, deren mehrheitliche Ausdrucksformen sich kaum von religiösen oder ethnischen *Fundamentalismen* unterscheiden, sich aber eher auf die *Natur*, im heutigen Verständnis eines ökologischen Ansatzes, besinnen.²

Weder eine *fundamentalistische Ökologie*, noch ein *New-Age-Technospiritualismus* können als eine *angemessene* Reaktion auf die derzeitige Situation des Digitalen Zeitalters gewertet werden. Die oft vernehmbare Auffassung, daß der Mensch einer technologischen Beherrschung unterliegt, verkennt die heutige Lage, daß der Mensch die von ihm entwickelte Technologie nach wie vor *beherrscht* — trotzdem passieren Unfälle und die zukünftigen Entwicklungen *Künstlicher Intelligenz* könnten die „Machtverhältnisse“ zwischen Mensch und Technologie eventuell partiell verändern. Die Hoffnung auf eine *spirituelle Wende*, die durch eine komplette technologische Reproduktion der Realität herbeigeführt werde, fußt nach ZIZEK auf der Vorstellung, „[...] daß in einer nicht zu weit entfernten Zukunft, auf dem Wege der Versenkung in die VR, menschliche Subjekte dazu in der Lage sein werden, den Anker zu lichten, der sie an ihre Körper fesselt, und sie sich in geisterähnliche, von einem zum anderen virtuellen Körper, freischwebende Entitäten verwandeln [...]“³.

ZIZEK polemisiert, um zu zeigen, daß eine derartige Erwartung als naiv und sachlich unbegründet zu beurteilen ist. Solange wir noch *Gotteskinder*⁴ sein werden — *mehr oder weniger natürlich* gezeugte und geborene menschliche Wesen aus Fleisch und Blut —, ist nicht zu erwarten, daß wir in der Lage sein werden, die Probleme der *wirklichen* Welt durch die Überschreitung der technischen Schwelle eines *Interface* hinter uns zu lassen oder gar zu lösen.

¹ COUCHOT, Edmont: Die Spiele des Realen und des Virtuellen. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 351-352 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). [Aus dem Französischen von Florian Rötzer].

² vgl. ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]. S. 122-123.

³ a.a.O., S. 123.

⁴ dieser Begriff ist dem Film *Gattaca* des Regisseurs Andrew Niccol, USA 1997 entlehnt, in dem die Folgen perfektionierter Gentechnologie in einem Science-Fiction-Szenario aufgezeigt werden. vgl. HAIKO'S FILMLEXIKON. Internetseite: <http://www2.pair.com/nlw/filme/sf/gh/gattaca.htm>.

„Für Pflanzengenetiker ist sie das, was für Humangenetiker die Fruchtfliege bedeutet: die Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*). Die Verwandte des Raps ist ein Modell für viele andere Organismen. Daher ging [...] ein Raunen durch die Reihen der Wissenschaftler, als die EU-Kommission in einer Presseerklärung mitteilte: „Das Genom der Ackerschmalwand ist sequenziert.“ Dies sei die erste vollständige Entschlüsselung eines Pflanzengenoms, berichteten die beteiligten Forscher. Lothar Willmitzer vom Max Planck Institut (MPI) für molekulare Pflanzenphysiologie in Golm bei Potsdam bestätigt: „Zwar ist bereits die Reispflanze entschlüsselt, aber nur zu 90 Prozent und mit weit geringerer Genauigkeit.“ Werner Mewes vom MPI für Biochemie in München, dessen Gruppe einen wesentlichen Teil zur Analyse beigetragen hat, ergänzt: „In den fünf dicht gepackten Chromosomen der Ackerschmalwand haben wir 130 Megabasen mit insgesamt 25 500 Genen entschlüsselt.“ Zum Vergleich: Das Chromosom 21 beim Menschen hat 30 Megabasen mit nur etwa 600 Genen.

Die Bedeutung für die Wissenschaft sei gigantisch sagt Mewes: „Das Erbgut dieses Kreuzblütlers entspricht der genetischen Grundausstattung aller Pflanzen – sozusagen ein Prototyp.“ Mit ihren fünf Chromosomen ist *Arabidopsis* seit Jahrzehnten der Liebling von Genetikern. Willmitzer erklärt, warum: „Wenn Sie wissen, welches Gen dieses Pflänzchens für die Blütenfarbe zuständig ist, dann wissen Sie das auch für alle anderen Pflanzen.“ Es gehe aber noch weiter: „Ob Fruchtfliege, Hefepilz, Bakterium oder gar der Mensch – in *Arabidopsis* finden sich genetische Gemeinsamkeiten mit vielen Organismen“, sagt der Pflanzenphysiologe.“

[FÖRDERER (2000) S.V2/10]

Abb.119 (unten)

Graphische Zusammenfassung von Segment-Doppelungen auf den fünf Chromosomen der Ackerschmalwand-Pflanze.

Der Maßstab ist in der Einheit „Megabasepairs“ angegeben. Graphik: MIPS

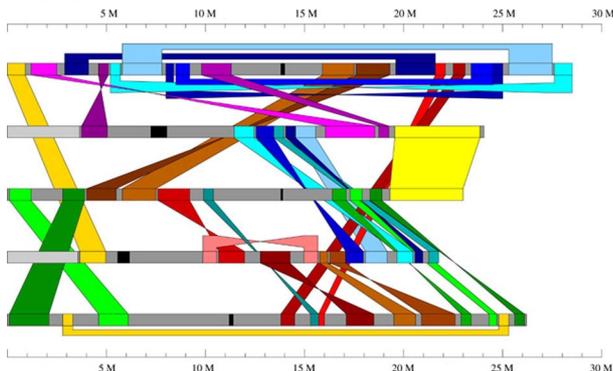


Abb.120

Arabidopsis thaliana,
Ackerschmalwand.

Photo: MIPS

Unter der Überschrift „*Die bedrohte Grenze*“ schlägt ZIZEK vor, sich zu fragen zu beginnen, wie die allgemeine Computerisierung den *hermeneutischen Horizont* unserer alltäglichen Erfahrung krankhaft verändere.

„[...] Techno-Biologie unterminiert den Unterschied zwischen „natürlicher“ Lebensrealität und „artifizial“ generierter Realität: schon in der heutigen Gentechnologie (mit der Aussicht auf freie Wahl des Geschlechts, Haarfarbe, IQ...) wird die belebte Natur als etwas positioniert, das technisch manipulierbar ist; das heißt, im Prinzip koinzidiert Natur als solche mit einem technischen Produkt. Der Kreis ist somit geschlossen, unsere alltägliche hermeneutische Erfahrung ist unterwandert: Technologie *imitiert* nicht länger Natur, sie bringt eher den zugrunde liegenden Mechanismus ans Licht, der sie *generiert*, so daß in gewissem Sinn die „natürliche Realität“ selbst etwas „Simuliertes“ wird, und das einzige „Reale“ ist die tieferliegende Struktur der DNA.“¹
(vgl. Abb. 119/120)

In diesem Sinne trage auch die VR-Technologie zu einem *Realitätsverlust* bei, da sie in der Lage sei, eine Erfahrung *wahrer Realität* hervorzubringen und dadurch den Unterschied zwischen *wahrer Realität* und dem *Anschein* unterwandere. Dieser *Realitätsverlust* ereigne sich nicht nur in der computergenerierten VR, sondern auch mit dem Wachsen des *Hyperrealismus* der Bilder, mit denen uns die Medien bombardieren.² (vgl. Abb. 121/122, S. 74)

Die menschlichen Ängste, etwas Bekanntes und Vertrautes zu verlieren, sind sehr ernst zu nehmen, doch befindet sich der Mensch bei genauer Analyse nicht im Prozeß eines technisch verursachten *Realitätsverlustes*, sondern im Prozeß einer *Realitätsergänzung* oder *Realitätsverschiebung*. Die äußere Realität verschwindet nicht durch VR oder *Neue Medien*, doch können VR und *Neue Medien* die äußere Realität *ergänzen* oder für die menschliche Wahrnehmung in ein anderes Medium *verlagern*.

Die Frage, ob der Mensch durch den zunehmenden Einsatz von VR-Technologie — freiwillig oder unfreiwillig — seine Körperlichkeit zurückdrängt oder gar aufgibt, läßt sich sehr unterschiedlich beantworten. Im Zuge einer geradezu *apokalyptischen* Vision wird nach Auffassung von ZIZEK durch die *Externalisierung* des Körpers in der VR der Körper mehr und mehr auf einen *exkrementellen Rest* reduziert.³ Damit bestätigt ZIZEK in verschärftem Ton die Sichtweise von BAUDRILLARD, daß seit der Konzentration des menschlichen Verhaltens auf bestimmte Bildschirme oder auf Operationen ausführende Terminals, „[...] das Übrige nur noch als ein großer nutzloser Körper, den man verlassen und verdammt hat“⁴, erscheine. Da unsere körperliche Selbsterfahrung immer schon eine „*virtuelle*“, symbolisch vermittelte sei, ist laut ZIZEK der Körper, zu dem wir nach dem Erlebnis simulierter Realität gezwungen seien zurück-

¹ ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]. S. 99.

² vgl. ebd.

³ vgl. a.a.O., S. 117.

⁴ BAUDRILLARD, Jean / zit.n. RÖTZER, Florian: Technoimaginäres — Ende des Imaginären? Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 55.



Abb.121

Internet-Homepage
der
Brauerei
Krombacher (12/2000).

Screenshot: Jörg Rekitke

Hyperrealismus im doppelten Sinne: Die Krombacher-Brauerei wirbt für ihr Bier mit Bildern der Wiehltalsperre im Sauerland. Es sollen Assoziationen wie „heile Natur“ und „Natürlichkeit, Reinheit und Sauberkeit“ hervorgerufen werden. Die Trinkwasser-Talsperre ist in der Realität vollständig unzugänglich für die Öffentlichkeit, die Farben der Landschaft wurden für die Werbeanzeige technisch gezielt „übersteigert“.



MIT FROHGESCHMACKTER HERBARE:

Abb.122 Printmedien-Werbung für Krombacher Pils.

Photo:
Krombacher

zukehren, nicht der konstituierte Körper der Selbsterfahrung, der *wahren Realität*, sondern *der formlose Rest, der Schrecken des Realen*.¹

Diese negative geistige Haltung teilt der Verfasser nicht, da sie den Menschen grundsätzlich die Fähigkeit abspricht, die Eindrücke *Virtueller Realität* als solche — „*virtuelle Realität*“ — zu durchschauen und der *wahren Realität* weiterhin pragmatisch entgegentreten zu können. Wir sehen keinen Grund, warum die Menschen mit neuer Technologie nicht mündig und emanzipiert umgehen können sollten und fühlen uns an die obligatorischen Horrorszenarien erinnert, die vor der Etablierung eines jeden *Neuen Mediums* von Skeptikern in prophetischer Weise dargestellt wurden. Sowenig, wie das Telefon zu den anfangs befürchteten Krankheitssymptomen geführt hat, hat das Internet zum Ende physischer Mobilität geführt — es dauert allerdings jeweils einige Zeit, bis die *Normalität* und *Realität* solcherlei Prophezeiungen relativiert.

Im Gegensatz zu ZIZEK sieht HOFFMANN-AXTHELM in der vernetzten elektronischen Welt neue Chancen für die *Körperlichkeit* des Menschen.

„Die zunehmende Vernetzung mit ihren elektronischen Kontakten auf der einen Seite und der Wunsch nach realer Ortsveränderung und körperlicher Anwesenheit — Elektronik und Jogging also — gehören entwicklungsgeschichtlich zusammen; sie sind nicht losgelöst voneinander zu betrachten.“²

Wirklichkeit organisiere sich weniger in aufeinanderfolgenden ausschließlichen Schüben, sondern vorwiegend in sich übereinanderlagernden Schichten, teilweise auch in nebeneinander geführten Strängen. Die Leute seien *im Kopf* in den elektronischen Städten zwar auf Reisen, aber körperlich *anwesend*. „Man muß also ab und zu mit ihnen rechnen.“³ Kulturell werde sich die *Flüchtigkeit der Nutzung* elektronischer Netze in einer stärkeren Betonung von *Dinglichkeit, Örtlichkeit, Grenzen, festen Wänden* et cetera bemerkbar machen.

(vgl. Abb.123/124/125, S.75)

Die Einschätzungen von HOFFMANN-AXTHELM erscheinen moderat und repräsentieren die Zuversicht, die klassischen Aufgabenfelder der planenden und gestaltenden Berufsgruppen zukünftig nicht aufgeben zu müssen, sondern eventuell sogar verstärkt reaktivieren zu können. Virtuelle Repräsentationen können längst der Vergangenheit angehörende Kunstobjekte und Bauwerke wiederauferstehen lassen. *Architectura virtualis* heißt ein Konzept, das am Fachbereich Architektur an der Technischen Universität Darmstadt verfolgt wird. Das wohl umfangreichste Projekt in diesem Rahmen ist die Rekonstruktion von vierzehn deutschen Synagogen,

¹ vgl. ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]. S. 118.

² HOFFMANN-AXTHELM, Dieter: Im elektronischen Dickicht der Städte. Bauwelt, Berlin, 87. Jahrgang (1996) 22, S. 1281.

³ ebd.



Abb.123 (links)

„Power Mac G4 Cube“. Photo: Apple Computer

Abb.124 (unten)

„108-key Apple Pro Keyboard“. Photo: Apple Computer

„Apple has redefined the keyboard — not just in terms of what it does, but what it looks like. Naturally, what it feels like is a key factor too.“

[Webpage Apple]



Obwohl es bei der Nutzung von Computertechnologie hauptsächlich auf die innere technische Qualität und Leistungsfähigkeit der eingesetzten Hardware und die Möglichkeiten der entsprechenden Software ankommt, spielt das äußere Hardware-Design eine zunehmend wichtige Rolle.

Vorreiter bei dieser Entwicklung ist die Firma Apple-Macintosh, die durch aufwendiges Design erreicht hat, daß ihre Geräte zu „Objekten“ stilisiert wurden, die einen bestimmten Eindruck auf den Betrachter erzielen und das „Image“ des Benutzers entscheidend beeinflussen können.

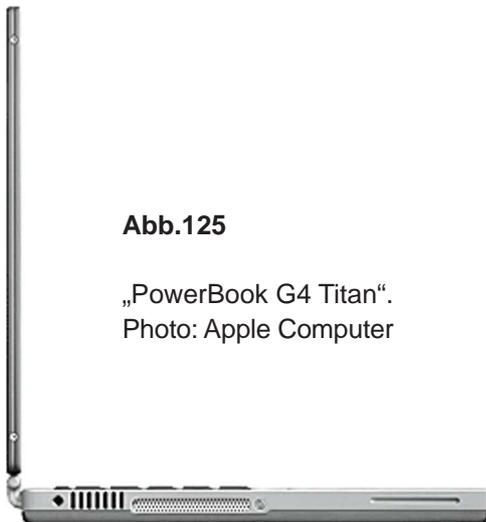


Abb.125

„PowerBook G4 Titan“. Photo: Apple Computer



die von den Nationalsozialisten zerstört wurden. Mittels aufwendiger Simulationen wird auf einer Wanderausstellung gezeigt, welche Vielfalt die jüdischen Sakralbauten zwischen Berlin und München einst boten. Bei der Wahrnehmung solcher Visualisierungen verspürt der Betrachter *Interesse* am Original und stellt so eine aktive geistige Verbindung von der Virtualität zur Realität her. Es liegt nicht fern, damit zu rechnen, daß das ein oder andere simulierte Bauwerk eines Tages in Stein wiedererrichtet werden — und so von der Virtualität in die Materialität überwechseln könnte. (vgl. Abb. 126/127/128/S.76)

Der Besuch der virtuellen Synagogen kann das Gefühl eines echten Besuchs nicht in *gleichwertiger* Weise vermitteln, da Kulturgüter von ihrer Umgebung und den Menschen leben, die sie umgeben.¹ Eignen sich die digitalen Speichermedien und die digitalen Visualisierungen auch ideal als *universelles Museum*, können sie die Menschen nicht davon abhalten, die realen Museen zu besuchen beziehungsweise im Regelfall die Realität der Virtualität vorzuziehen.

RÖTZER merkt an, daß auch in der Philosophie eine Konjunktur zu bemerken sei, in der das Sinnliche und Körperliche als Einspruch gegen Vergeistigung und Immaterialisierung identitätsstiftend situiert werde und Metaphysik wieder als integratives Unternehmen einer Welt- und Selbstbeschreibung des bewußten Lebens als Reaktion auf die Zersplitterung der Bilder und Impressionen des Digitalen Zeitalters an Attraktivität gewinne. Auch die Konjunktur der bildenden Künste mit ihrem *Minimalismus*, *Raumbezug* und *Materialfetischismus*, ihrer *Symbolisierung* und *Dinghaftigkeit* ließe sich als Reaktion auf die fortschreitende *Immaterialisierung* verstehen. Für RÖTZER gilt jedoch:

„Das drängende Problem ist nicht die Rekrutierung des Sinns und einer „ordentlichen“ Erfahrungswelt, in der man sich orientieren und sich wiederfinden kann, sondern die Herausbildung einer Haltung, die Lyotard als „Geschmeidigkeit“ bezeichnet und die dazu imstande ist, das „Switchen“ über inkommensurable Erfahrungsfelder zu ertragen, mithin sich dem Derealisierungsschub der künstlichen Welten aussetzen zu können, ohne wieder Authentizität, Einmängigkeit oder eindeutige Situationen zu erzwingen.“²

Die geforderte *Geschmeidigkeit* setzt allerdings ein hohes Maß allgemeiner *Aufklärung* gegenüber den Phänomenen *alternativer Welten* voraus, wovon derzeit noch nicht ausgegangen werden kann. LASKO-HARVILL vertritt in diesem Zusammenhang die Meinung, daß bereits die *abstrakte Vorstellung* einer *virtuellen Realität* beziehungsweise die Erkenntnis, daß die eigenen Wahrnehmungen fragwürdig seien, äußerst angsteinflößend sein könne. LASKO-HARVILL zitiert Ernest BECKER, der das Wesen der Normalität als *die Zurückweisung der Realität* begreift.³ Diese menschliche Reaktion auf den *Schrecken des Realen* ist als ein

¹ STAUN, Harald: Kulturschätze im universellen Museum. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 204 vom 05. September 2000. S. V2/10.

² RÖTZER, Florian: Technoimaginäres — Ende des Imaginären? Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 56.

³ BECKER, Ernest: *The Denial of Death*. The Free Press, New York 1973, S. 178. / indir.zit.n. LASKO-HARVILL, Ann: Identität und Maske in der Virtuellen Realität. [Übersetzung aus dem Englischen von Nikolaus Schneider]. In: *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 315.

Abb.126
Synagoge in der
Bergstraße,
Hannover.



Abb.127
Photo: TU Darmstadt



Historisches Photo
(TU Darmstadt)

„Unter dem Eindruck des Brandanschlags auf die Lübecker Synagoge 1994 hat sich eine Gruppe von Studenten der Technischen Universität Darmstadt zusammengeschlossen, um ein wichtiges Kapitel deutscher (Bau-)Geschichte aufzuarbeiten. Mit Hilfe des CAD-Verfahrens (Computer Aided Design), das in der Lage ist, dreidimensionale Raumeindrücke naturgetreu zu simulieren, rekonstruierten sie einige ausgewählte Synagogen, die der Nazi-Gewalt zum Opfer fielen.

Durch den Rekonstruktionsprozeß sollte aber nicht allein das Interesse an wertvollen Baudenkmälern, an einer verschollenen Architektur, geweckt werden. Die geplante Ausstellung erinnert gleichzeitig an die einstige Vielfalt des jüdischen Lebens in Deutschland und dessen dramatische Zerstörung. In diesem Sinne leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung neuer, zeitgemäßer Formen kultureller Gedächtnisarbeit.“

[Internetauftritt Bundeskunsthalle Bonn]

Eine Ausstellung in der Kunst- und Ausstellungshalle Bonn führte im Jahr 2000 die Rekonstruktionsergebnisse von 14 Synagogen vor, die bis zu ihrer Zerstörung ein integraler Bestandteil der Stadtbilder von Berlin, Darmstadt, Dortmund, Dresden, Frankfurt, Hannover, Kaiserslautern, Köln, Leipzig, München, Nürnberg und Plauen gewesen sind.

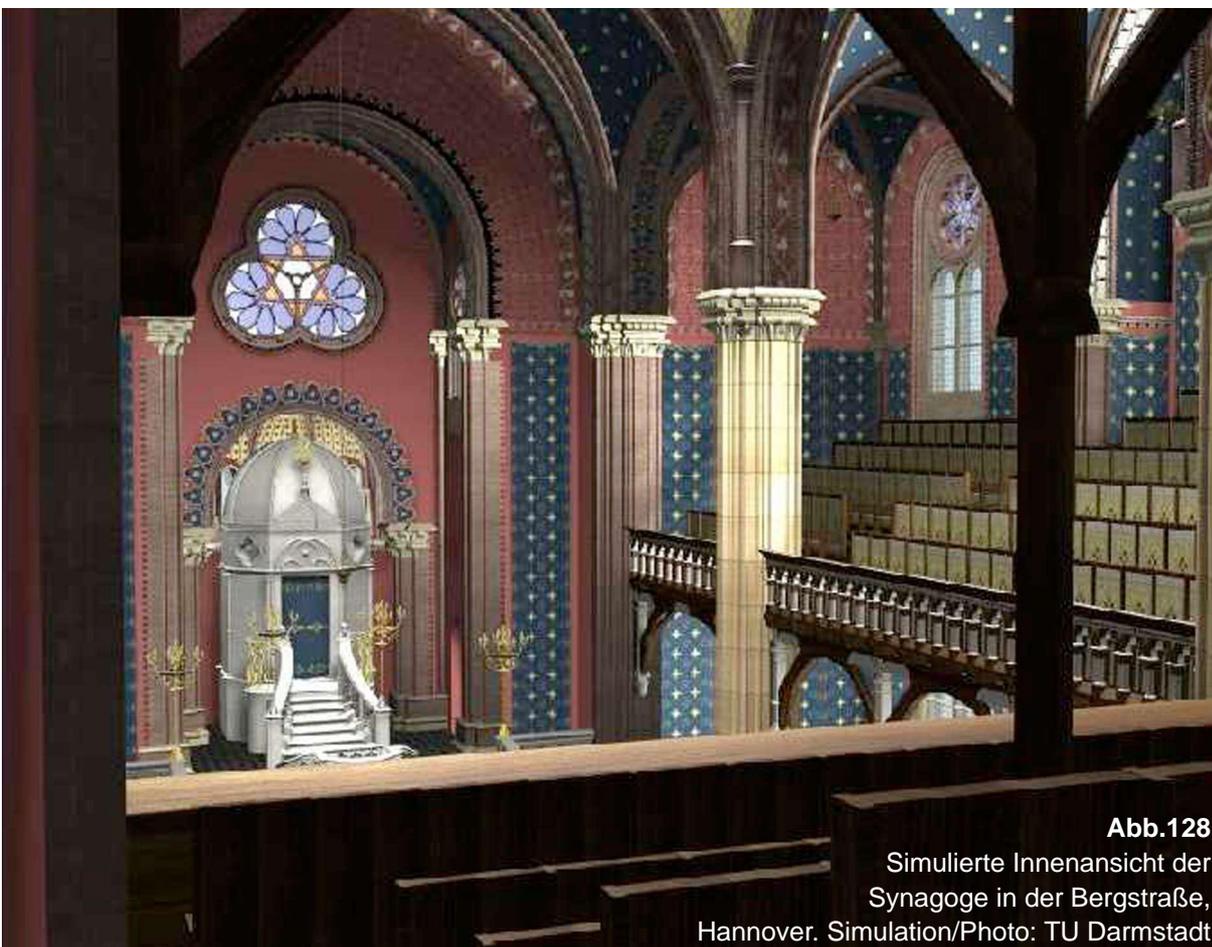


Abb.128
Simulierte Innenansicht der
Synagoge in der Bergstraße,
Hannover. Simulation/Photo: TU Darmstadt

Schutzmechanismus zu begreifen, der den Menschen davor bewahrt, *ungesichert* in nicht einschätzbare Situationen zu stolpern.

Als Quintessenz dieses Gliederungspunktes läßt sich die Forderung aufstellen, die menschliche Skepsis und Angst gegenüber den Ausprägungen *Virtueller Realität* als Regulativ zum Schutz vor übertriebenem Enthusiasmus zu begreifen. Es empfiehlt sich, wie ZIZEK formuliert, gegenüber *Virtueller Realität* eine *konservative* Haltung einzunehmen — wie Chaplin gegenüber dem Tonfilm. Charles Chaplin trug eine außergewöhnliche Angst vor der *traumatischen Wucht* der Stimme als einem fremden Eindringling in unsere Wahrnehmung des Kinos in sich.¹

Die derzeitige Phase, in der durch den verstärkten Einsatz digitaler Medien zunehmend *alternative Welten* vor dem menschlichen Auge auftauchen, erlaubt dem Betrachter, in relativ distanzierter Weise wahrzunehmen, was verloren und was gewonnen wird — diese Wahrnehmung ginge verloren, sobald er sich in den neuen Technologien in unreflektierter Weise völlig eingebettet und zu Hause fühlen würde.² Es empfiehlt sich zudem, wie ZIELINSKI, den Begriff der *Expanded Reality* oder den in der Forschung angewandten Begriff der *Augmented Reality*³ einzusetzen, um den kulturellen beziehungsweise technischen Lebenszusammenhang unter der beginnenden *Allpräsenz* audiovisueller Zeichen *benennen* und *verstehen* zu können, „[...] ohne gleich tränenreiche Abschiedsbriefe an das Reale verfassen zu müssen.“⁴

Es ist allzu *menschlich*, daß „[...] mit der Fähigkeit, *etwas* zu erschaffen, auch der Wunsch einhergeht, *alles* zu erschaffen.“⁵ Solange durch technologische Limitierung dieser Wunsch jedoch nicht in Erfüllung gehen *kann*, kann zum Verständnis dieser Beschränkung die anschauliche und paradigmatische Einschätzung von Gregory BATESON dienen, *daß der einzige Computer, der in der Lage sein könne, die Strömungen des Ozeans zu berechnen, der Ozean selbst sei.*⁶

Hohe Komplexitätsgrade von natürlichen Gegebenheiten werden auch bei sich exponentiell steigender Rechenleistung ein limitierender Faktor bleiben, wenn es darum gehen soll, durch technische Mittel exakte *Kopien* oder Simulationen des natürlichen Vorbilds anzufertigen.

¹ vgl. ZIZEK, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer]. S. 94-95.

² vgl. a.a.O., S. 95.

³ *Augmented Reality* läßt sich mit “Erweiterter Realität” übersetzen. Vgl. ARVIKA Konsortium 2000: Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. Flyer zum Download unter Internetseite: <http://www.arvika.de/www/d/topic5/flyer.htm>. Auf diese Technologie wird näher eingegangen in **Kap. IV / 1.6**.

⁴ ZIELINSKI, Siegfried: Expanded Reality. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 54.

⁵ SCHRÖDER, Peter: Virtuelle Realität — Ein weiter Weg. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 204.

⁶ dieses Zitat wird Gregory BATESON zugeschrieben, der Verfasser konnte die Quelle des Zitats trotz Recherche jedoch nicht belegen. Allerdings wurde die Herkunft des Zitats auf Anfrage vom Suhrkamp-Verlag, bei dem die Bücher von BATESON erscheinen, grundsätzlich bestätigt (eine genaue Quellenangabe wurde nicht geliefert).

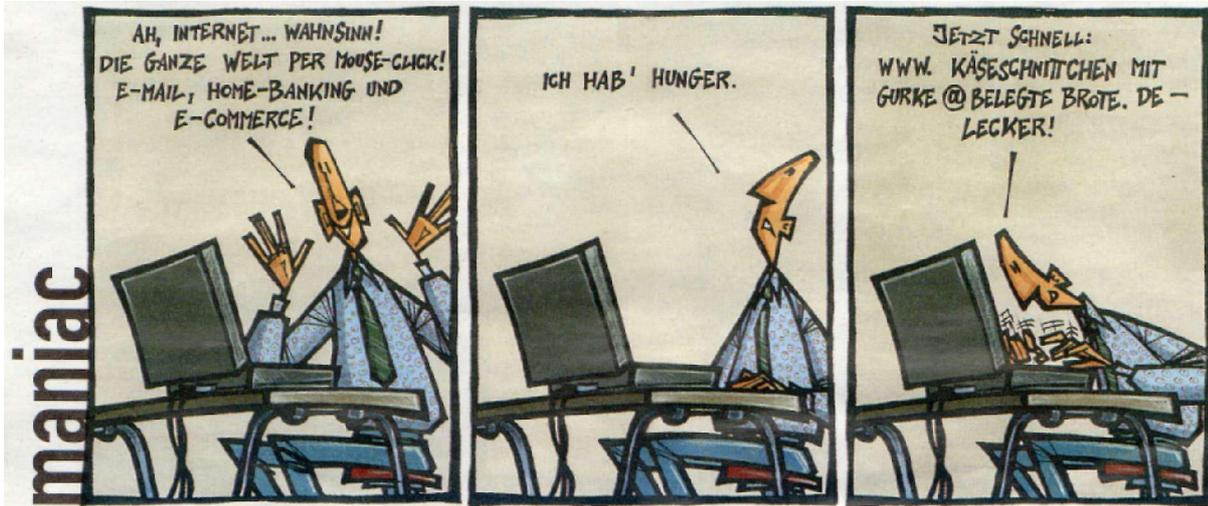


Abb.129 (oben) Zeichnung: Onkel Richard



Abb.130 (rechts)

Zeichnung: OH (Kürzel)



Abb.131 (unten)

„Globalisierter Handel“.

Zeichnung:
Pepsch Gottscheber

Wäre der Mensch in der Lage, in den *alternativen Welten* „alles“ zu verwirklichen, würden nicht nur die *Versprechungen der Virtuellen Realität* eingelöst, sondern auch die Erkenntnistheorien des radikalen Konstruktivismus, „[...] in denen sowohl der Bezug auf Wirklichkeit wie deren Beschreibung durch rekursive Prozesse des Errechnens oder durch andere Symbolsysteme ersetzt wird [...]“¹, direkt umgesetzt — ganz im Sinne von FOERSTER, der für die Auffassung steht, daß die Umwelt, so wie wir sie wahrnehmen, unsere Erfindung sei.²

„Wäre [...] ein radikaler Konstruktivismus strikt gesprochen zulässig, so könnten wir im Cyberspace „wirklich“ leben — aber das können wir nicht (weil wir zum Beispiel mit fiktivem Essen nicht zufrieden wären).“³ (vgl. Abb. 129/130/131)

Daß die *virtuelle Pizza* nicht satt macht, da sie einen Nährwert von „0“ oder „1“ Bit hat, läßt sich nicht bestreiten. Doch ist das Beispiel der fiktiven Nahrung nicht dazu geeignet, die besonderen Erlebnis- und Erfahrungsqualitäten, die jedes *Neue Medium* selbst in der Mimesis älterer Medien eröffnet und dadurch auf die menschliche Wirklichkeitserfahrung einwirkt, zu widerlegen.

„Im Hintergrund solcher Kritiken ist eine seltsam absurde, aber tief verankerte Meinung zu sehen: Wirkliche Erfahrung soll es nur in der Wirklichkeitserfahrung geben. Doch „wirklich“ erfahren läßt sich selbstverständlich alles, was es gibt, welchen ontologischen Status es auch haben mag, fraglich ist nur, wie man den Wirklichkeitsbezug begreift, was, wie jeder weiß, stets ein heimtückisches philosophisches Problem gewesen ist, dessen man sich schwerlich mit der virtuellen Pizza, die sich nicht essen läßt, entledigen kann.“⁴

Zählt man die Stunden zusammen, die der durchschnittliche Bundesbürger täglich vor dem Bildschirm am Arbeitsplatz oder dem Fernsehschirm zu Hause verbringt, wird klar, daß sich bereits viele Menschen intensiv in einer artifiziellen Medienwelt aufhalten, teilweise intensiver als in der *wirklichen* Welt. Die umgebende Wirklichkeit wird durch eine gigantische Dauerversorgung mit Bild- und Tonkulissen überlagert.⁵ Es wird sich zukünftig die Frage stellen, was wir voneinander und von uns selbst halten werden, wenn wir beginnen, einen Großteil unserer Wachzeit in computergenerierten Welten zu verbringen. Hier entsteht ein großer Forschungsbedarf, der als *Herausforderung* begriffen werden sollte.

„Die weite Verbreitung von multisensoriellen Visualisierungs- und Interaktionseinrichtungen in der breiten Öffentlichkeit versetzt den einzelnen zusehends in „virtuelle“ Umwelten und eröffnet so den

¹ RÖTZER, Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 55 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

² vgl. FOERSTER, Heinz von: *Das Konstruieren einer Wirklichkeit*, in: *Die erfundene Wirklichkeit*, hg. v. P. Watzlawick, München 1985, S. 46. / indir.zit.n. RÖTZER, Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 55 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).

³ EMRICH, Hinderk M.: Cyberspace — Künstliche Wirklichkeiten und Psychedelignese. [Aus dem Englischen übersetzt von Helmut P. Einfalt]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 285.

⁴ RÖTZER, Florian: *Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur*. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998. S. 29.

⁵ vgl. a.a.O., S. 92.

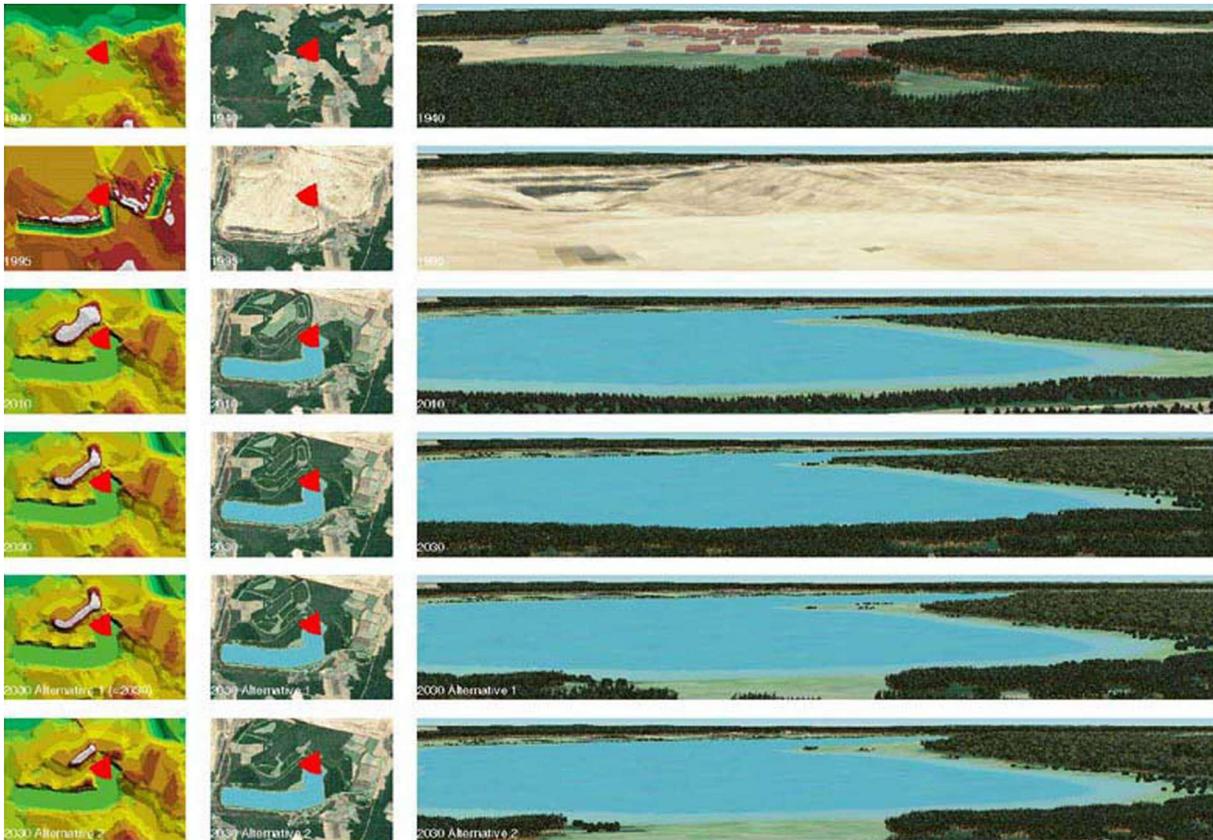


Abb.132 Simulierte Zukunftsentwicklung des ehemaligen Braunkohletagebaus Jänschwalde/Lausitz (von oben nach unten: 1940/1995/2010/2030/2030-Alternative1/2030-Alternative2).

Simulation und Photo: Sigrid Hehl/Eckart Lange, ETH Zürich

„Visualizing Change

Visualization is [...] the common denominator for incorporating the factor time into the model through the representation of the different development stages between 1940 - 1995 - 2010 - 2030. Additionally two design alternatives for the future are worked out.

Through actively designing vistas by altering the terrain and the vegetation scheme instead of plain afforestations the potential for recreation is improved. As there is no satellite imagery available dating that far back or ahead the existing scene was registered and overlaid with digitized land use information covering the past and the future. Using image processing techniques geotypical textures were applied according to the different time phases.

As a result several animations (fly-through, driving car, pedestrian) are produced which allow the comparison of the different time phases and different design alternatives. [...]

The visualizations which can be generated based on the virtual model are an essential means of communication among the various involved experts from different disciplines and the general public.“

[Internetauftritt HEHL/LANGE, ETH Zürich]

Wissenschaftlern, den Philosophen und selbstverständlich auch den Künstlern neue Erfahrungsfelder.“¹

Auch der Landschafts- und Umweltplanung eröffnen sich dadurch neue Betätigungsfelder. Beim Einsatz der neuen digitalen Technologien in diesem Bereich ist jedoch in besonderem Maße auf eine *ganzheitlich* und *nachhaltig* angelegte Verwendung zu achten.

„Die neuen Techniken können, für sich allein, dem neuen Verständnis vom Menschen keinen Sinn verleihen. Die alternativen Welten, in denen wir alternativ da sein werden, sind ebenso absurd wie das gegenwärtige Dasein im gegenwärtigen „realen“ Universum. Aber das hat nichts mit Wirklichkeitsschwund zu tun, sondern mit dem Schwund des Glaubens. Aus der zu Schaum zerblasenen Wirklichkeit taucht die Göttin der Schönheit empor, aber nicht jene andere Gottheit, aus welcher die Werte sprießen.“²

Um den Zielen des Naturschutzes, der Landschaftsentwicklung, der Landschaftspflege und der Umweltvorsorge dienen zu können, müssen unter aktiver Mitwirkung der Landschafts- und Umweltplaner VR-Systeme entwickelt werden, deren Funktionalität nicht darauf beschränkt ist, eine *digitale Kopie der realen Realität* zu sein, in der man ein wenig herumlaufen beziehungsweise herumfliegen kann. Es sollten vielmehr Systeme entwickelt werden, die es ermöglichen, Planungsziele zu veranschaulichen, ansonsten nicht sichtbare Prozesse zu visualisieren und damit begreifbar zu machen sowie mögliche — *virtuelle* — zukünftige Zustände von Natur und Landschaft wahrnehmbar zu machen, die ohne die angesprochene Technologie vollständig im blauen Dunst der Zukunft verweilen würden. (vgl. Abb.132)

¹ FOREST, Fred: Thematisierung des Zeit-Raums als kritische Praxis. [Aus dem Französischen übersetzt von J. Dieckmann]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 350.

² FLUSSER, Vilém: Das Ende der Tyrannei. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 25.

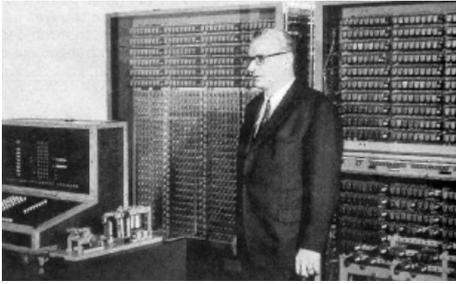


Abb.133 (o. links)
Konrad Zuse erläutert
den „Z3“ (1964).
Photo: Horst Zuse

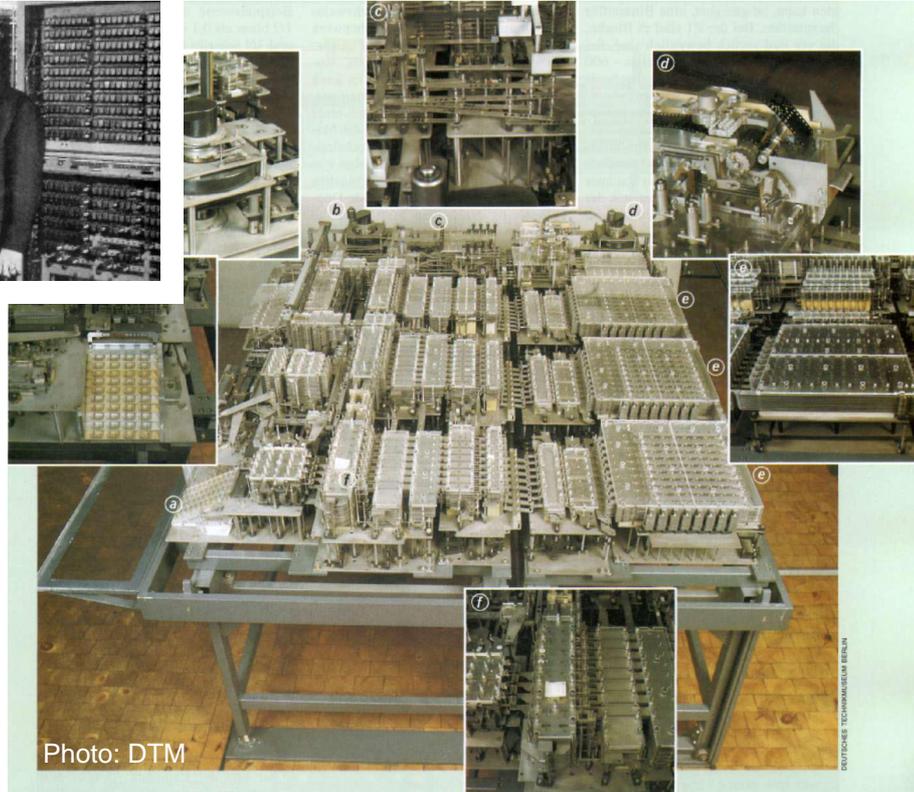


Abb.134 (rechts)
Der mechanische Com-
puter „Z1“ im Deutschen
Technikmuseum (Berlin),
den Konrad Zuse 1987
bis 1989 im Alter von fast
80 Jahren nachbaute.

„Die Computer Z1 und Z3, die Konrad Zuse zwischen 1936 und 1941 gebaut hat, [...] hatten denselben logischen Aufbau; sie waren die ersten vollautomatischen, programmgesteuerten Rechner der Welt. [...] Sein erster Versuch war die Z1 [...], ein praktisch vollständig mechanisches Gerät, das die vier arithmetischen Operationen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division in beliebiger Reihenfolge und mit gespeicherten Zahlen ausführen sollte. Bald erwies sich aber, daß die mechanischen Bauteile — bewegliche Bleche — nicht zuverlässig genug waren, so daß Zuse auf Relais-technik umstieg.“

[ROJAS (2000) S.6]

Abb.135

Ein moderner umpro-
grammierbarer Mikrochip
(in Vergrößerung rechts
und in Originalgröße —
kleines Quadrat unten)
enthält Stromkreise, die
bei laufendem Betrieb
verändert werden könn-
en. Die einzelnen Ver-
drahtungen sind nur un-
ter dem Elektronenmi-
kroskop identifizierbar
und werden in mehreren
Schichten aufgebracht.

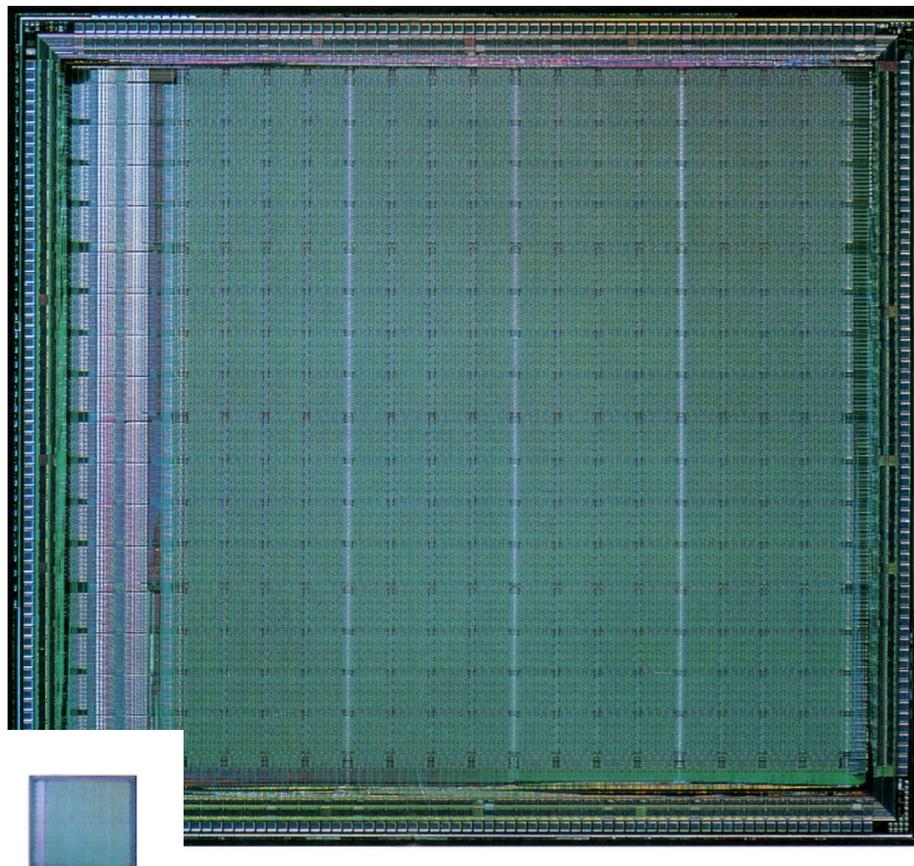


Photo: XILINX

Der einzige Computer, der in der Lage wäre, die Strömungen des Ozeans zu berechnen, ist der Ozean selbst.

(Indirekt zitiert nach Gregory Bateson)

Kapitel III

0. Allgemeine Hinweise auf das Wirkungspotential elektronischer Medien

Thematisiert eine Dissertation in verschiedenster Hinsicht den Bereich der elektronischen Medien — der *Neuen Medien* — führt kein Weg am Gedankengut von Marshall McLuhan vorbei. McLuhan war gedanklich seiner Zeit weit voraus und so sind seine Reflexionen unter den heutigen Bedingungen des Digitalen Zeitalters aktueller und einfacher zu begreifen, als in den sechziger Jahren, in denen sie verfaßt wurden.

McLUHAN's berühmtester Satz lautet: *The medium is the message — das Medium ist die Botschaft*. Wir finden dieses Zitat oft aus dem Kontext des Buches „*Die magischen Kanäle*“, im Original „*Understanding Media*“, losgelöst. Der vielzitierte Satz ist darin in folgendem Gedanken eingebettet:

„In einer Kultur wie der unseren, die es schon lange gewohnt ist, alle Dinge, um sie unter Kontrolle zu bekommen, aufzusplittern und zu teilen, wirkt es fast schockartig, wenn man daran erinnert wird, daß in seiner Funktion und praktischen Anwendung das Medium die Botschaft ist. Das soll nur heißen, daß die persönlichen und sozialen Auswirkungen jedes Mediums — das heißt jeder Ausweitung unserer eigenen Person — sich aus dem neuen Maßstab ergeben, der durch jede neue Technik eingeführt wird.“¹

McLuhan veröffentlichte diese Erkenntnisse im Jahr 1964, in einer Zeit, als das Fernsehen das *neueste* aller Medien darstellte und die sich in den Forschungslaboratorien anbahnende Computertechnologie noch keine spürbare Relevanz im gesellschaftlichen Zusammenhang hatte.

Dieser Umstand läßt sich in amüsanter Weise durch einige *Prognosen* belegen, die in der Zeit vor und nach dem Erscheinen von *Understanding Media* aufgestellt wurden. Der IBM-Präsident Thomas WATSON vertrat 1943 die Meinung, daß es „[...] einen Weltmarkt für vielleicht fünf Computer [...]“² gäbe. 1949 dann wurde der wagemutige Satz ausgesprochen, daß Computer der Zukunft nicht mehr als 1,5 Tonnen wiegen dürften³ (vgl. Abb. 133/134/135), in dem Jahr, als John von NEUMANN sagte: „Es scheint, daß wir die Grenzen dessen erreicht haben,

¹ McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. *Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S.21.

² WATSON, Thomas (1943) / zit.n. KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens*. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeiderer]. S. 266.

³ vgl. KURZWEIL, Ray: a.a.O., S. 266.



Photo: MTV

Abb.136 (oben) Logo der Homepage von MTV-India (2001).

„Neun Millionen Haushalte erreicht der Sender (MTV-India, d. Verf.), eigentlich nicht viel in einem Land mit fast einer Milliarde Einwohnern. Aber allein in den letzten zwölf Monaten hat sich die Zuschauerzahl um 700 Prozent gesteigert. In einem typischen indischen Haushalt gibt es aber nur einen Fernseher. Was geguckt wird, bestimmen die Eltern. Die Jugendlichen halten die Fernbedienung nur nachmittags zwischen drei und sieben Uhr in der Hand. Zu dieser Tageszeit muss MTV zuschlagen.“

[TROJANOW (1999) S. 10]

Abb.137 (rechts)

Video-Jockey „VJ Malaika“ von MTV-India (2001).

Photo: MTV

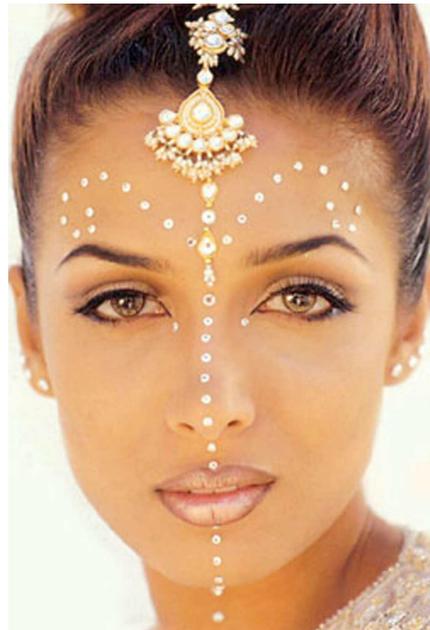
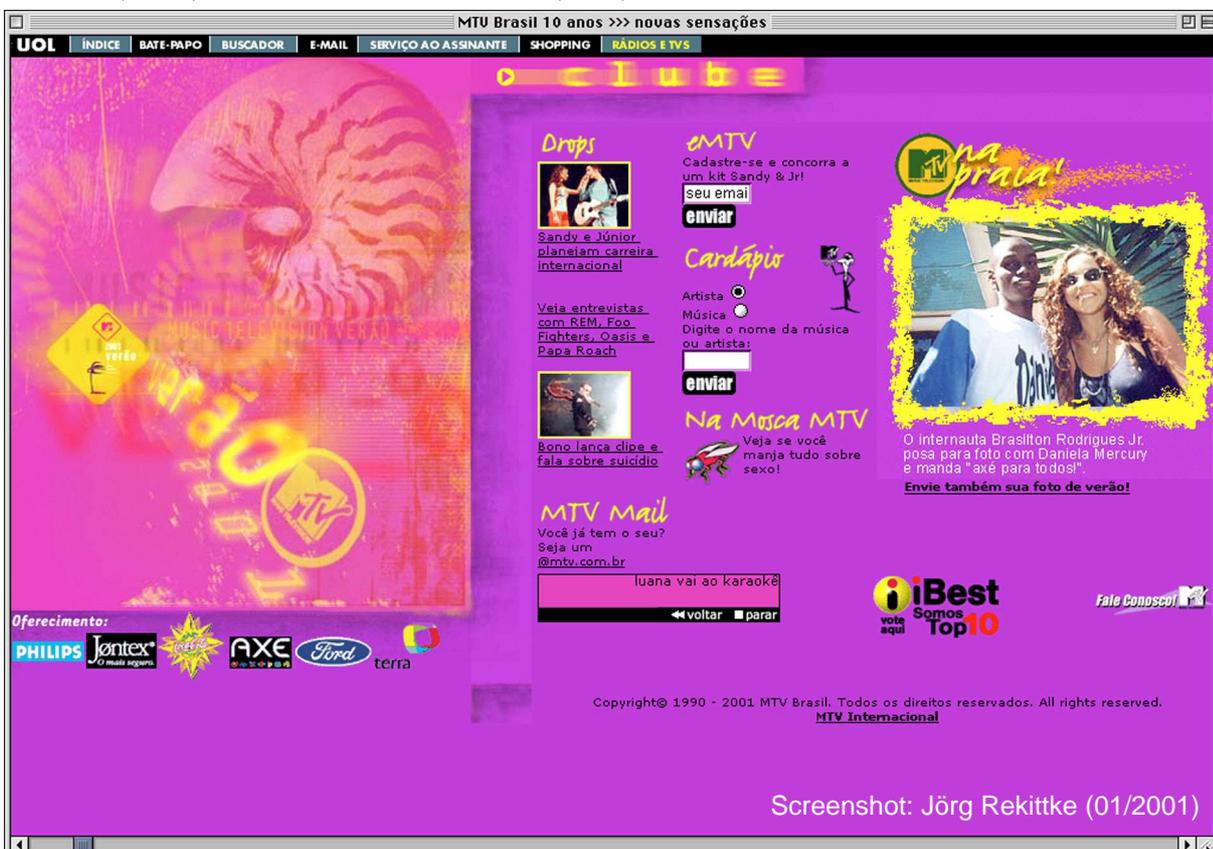


Abb.138 (unten) Internetseite von MTV-Brasil (2001).



Screenshot: Jörg Rekitke (01/2001)

was mit Computer-Technologie möglich ist, allerdings sollte man mit solchen Aussagen vorsichtig sein, denn fünf Jahre später klingen sie oft ziemlich dumm.“¹ Auch achtundzwanzig Jahre später — 1977 — löste die Meinung von Ken OLSON, daß es keinen Grund gäbe, „[...] warum Menschen zu Hause einen Computer haben sollten [...]“² keine Welle öffentlicher Entzündung aus. Zuletzt sei der heute reichste Mann der Welt zitiert, der 1981 selbstbewußt verkündete: „640000 Bytes Speicherkapazität sollten jedem genügen.“³ Diese Menge entspricht 0,64 Megabyte, etwas weniger als der Hälfte der Speicherkapazität einer handelsüblichen Diskette, die 1,4 Megabyte Speicherplatz aufweist.

Nach McLUHAN gilt, daß als *Erweiterung* und *Beschleunigung* des Sinneslebens „[...] jedes Medium sofort die gesamte Sinnesorganisation [...]“⁴ beeinflusst, doch muß dies nicht bedeuten, daß diese Beeinflussung grundsätzlich mit der Zerstörung der Wertvorstellungen und der Sensibilität des Menschen einhergeht. Vielmehr entstehen neue Interdependenzen zwischen den Nutzern beziehungsweise Konsumenten eines Mediums und dem Medium selbst.

„Das Sehen, Verwenden oder Wahrnehmen irgendeiner Erweiterung unserer selbst in technischer Form heißt notwendigerweise auch sie einbeziehen. [...] Gerade die dauernde Aufnahme unserer eigenen Technik in den Alltag versetzt uns in die narzißtische Rolle unterschwelligen Bewußtseins oder der Betäubung in Bezug auf diese Abbilder von uns selbst. Indem wir fortlaufend neue Techniken übernehmen, machen wir uns zu ihren Servomechanismen. Deswegen müssen wir, um sie überhaupt verwenden zu können, diesen Objekten, diesen Ausweitungen unserer selbst, wie Göttern kleinerer Religionen dienen. [...] Physiologisch wird der Mensch bei normaler Verwendung seiner technischen Mittel [...] dauernd durch sie verändert und findet seinerseits immer wieder neue Wege, um seine Technik zu verändern. Der Mensch wird sozusagen zum Geschlechtsteil der Maschinenwelt, wie es die Biene für die Pflanzenwelt ist, die es ihnen möglich macht, sich zu befruchten und immer neue Formen zu entfalten. Die Welt der Maschine erwidert den Liebesbeweis des Menschen, indem sie seine Wünsche und sein Begehren schnell erfüllt [...].“⁵

Die theoretischen Erörterungen von McLUHAN finden sich heute in vieler Hinsicht bestätigt. Die Marktforscher von *MTV-India*, dem indischen Ableger des weltweit ausgestrahlten Musikfernsehsenders *MTV*⁶, wissen zu berichten, daß es viele Mythen und Vorurteile darüber gibt, was junge Menschen bezüglich des Fernsehprogramms interessiert. Lange habe man bei *MTV* gedacht, Jugendkultur sei eine globale Bewegung, *Hip*, *Swing*, *Rebellion* und *Piercing* seien überall auf der Welt gleich.

Die indischen Jugendlichen wollten dies jedoch nicht, sie mögen keine Rockmusik, achten ihre Eltern und ziehen sich gerne gut an — und das *MTV*-Programm muß im Kern mit diesen

¹ NEUMANN, John von (1949) / zit.n. KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 267.

² OLSON, Ken (1977) / zit.n. KURZWEIL, Ray: ebd.

³ GATES, Bill (1981) / zit.n. KURZWEIL, Ray: ebd.

⁴ McLUHAN, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media*. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: *Understanding Media*. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 79.

⁵ a.a.O., S. 80-81.

⁶ *MTV* steht für die als Logo verwendete Abkürzung von „Music Television“TM.

„Im Mittelpunkt der einzigartigen Naturdokumentation des französischen Forscherteams Claude Nuridsany und Marie Pérennou stehen die „Bewohner“ eines ganz ordinären Stück Wiese in Südfrankreich. Durch die ungewöhnliche Perspektive wird der Zuschauer im wahrsten Sinn in einen „Mikrokosmos“ entführt, in eine geheimnisvolle Parallelwelt voller Metamorphosen, in der bizarr geformte Wesen über das Wasser laufen und grazile Hautflügler wie Wassernymphen im Mondlicht tanzen.

[...] Alsdann wird der staunende Zuschauer entführt in eine Welt, die er zu kennen glaubt, die jedoch in der makroskopischen Vergrößerung winziger Spezialekameras so fremd und beinahe so „künstlich“ aussieht wie in einem Monsterfilm der 50er Jahre. [...] Einen Tag, eine Nacht und das folgende Morgen haben die beiden französischen Filmemacher für ihre Welt- und Wiesenreise als äußeren Rahmen gesetzt. [...] Die Abenteuer in dieser Mikrowelt werden eingefasst durch weiträumige Blicke auf Landschaften, Wolken und Regenstürme.“

[Internetauftritt Guido Walter]

Der Film „Mikrokosmos — Das Volk der Gräser“ wurde im Jahr 1996 auf den Filmfestspielen in Cannes mit dem „Großen Preis der Technik“ ausgezeichnet.

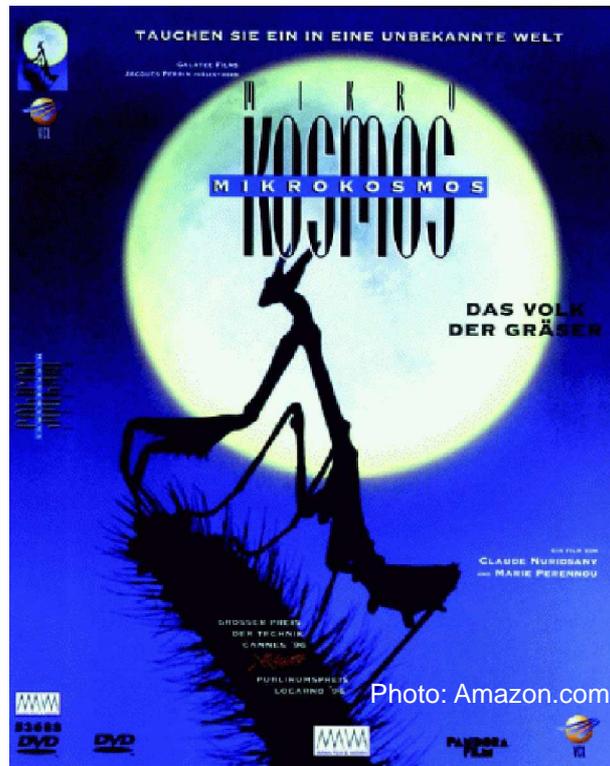


Abb.139 (oben)

Kauf-DVD-Cover des Films „Mikrokosmos — Das Volk der Gräser“, (Regie: Claude Nuridsany, Marie Pérennou).

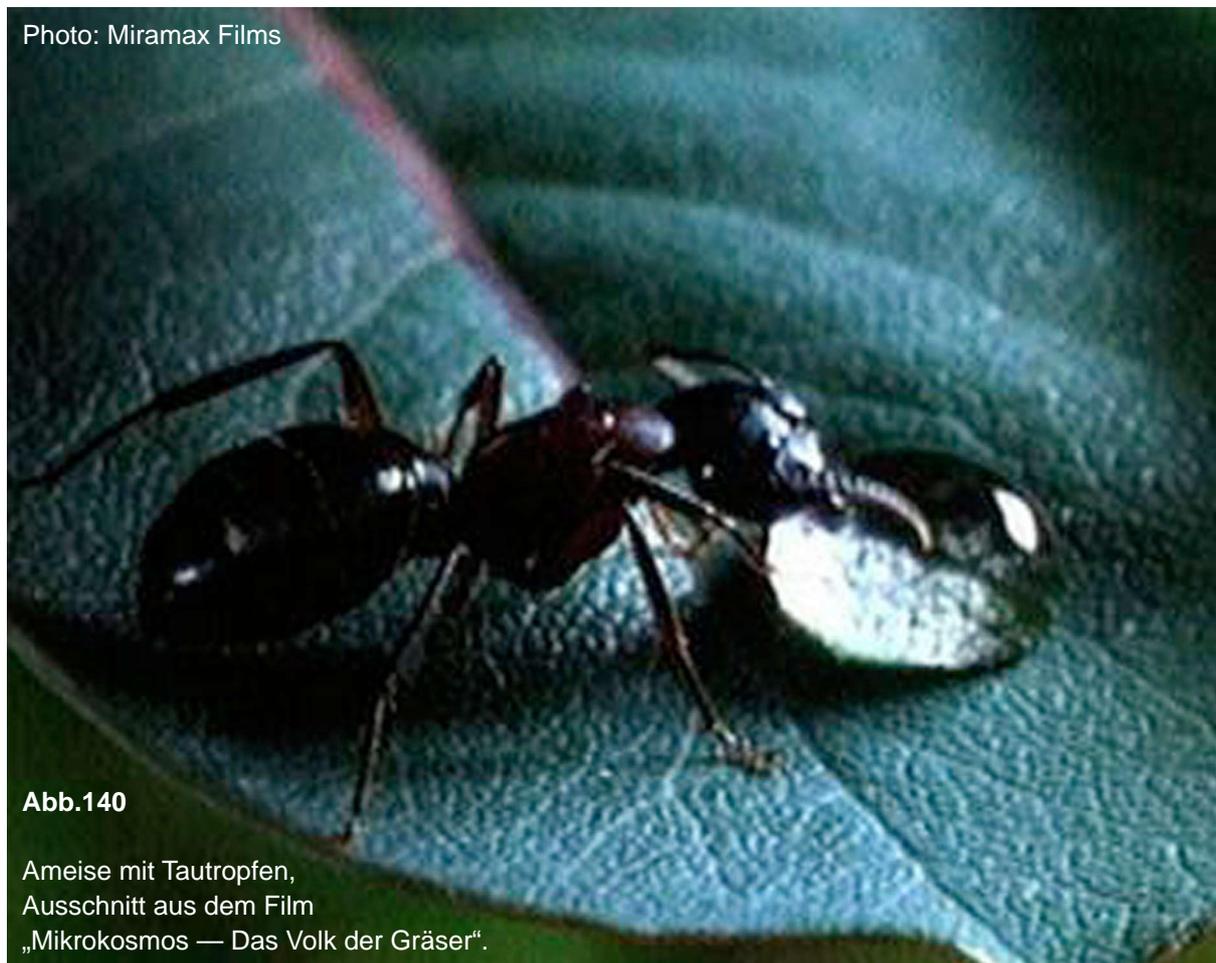


Photo: Miramax Films

Abb.140

Ameise mit Tautropfen, Ausschnitt aus dem Film „Mikrokosmos — Das Volk der Gräser“.

Werten übereinstimmen. In einer Marktstudie erwiesen sich die Jugendlichen als konservativ, nur 29 Prozent befürworteten Sex vor der Ehe, nur 31,5 Prozent das Zusammenleben ohne Trauschein, 70 Prozent gehen nie in die Kneipe — und etwa 60 Prozent halten Musikfernsehen für die beste Unterhaltung.¹

Jedes Medium, besonders jedes Massenmedium, ist in der Lage, die Massen zu *beeinflussen*, doch wäre es ein Irrtum, das Wirkungspotential der Massenmedien als *Einbahnstraße* zu begreifen. Der Effekt der *Interdependenz* bezieht sich ebenfalls auf die umgekehrte Wirkungsrichtung — vom Medienkonsumenten zurück auf das Medium selbst. Es gilt, diesen Wirkungszusammenhang zu unterstreichen, weil er oft nicht gesehen beziehungsweise ignoriert wird — der Medienkonsument wird gerne als passives Opfer der Medien dargestellt, was jedoch nicht zutrifft.

Greifen wir das Beispiel von *MTV-India* wieder auf, um zu zeigen, wie konkret sich die angesprochene Interdependenz zwischen einem Medium und seinen Konsumenten auswirken kann:

„Chai — der indische Tee wird eingegossen. Ein Junge nimmt den metallenen Korb mit den Gläsern in die Hand, um den Tee zu den Kunden zu tragen. Er läuft los, am Hafen, am Markt vorbei. Vorbei an einem Mann, der am Straßenrand rasiert wird, vorbei an einem Karussell. Der Junge springt durch den Alltag Bombays. Zum Schluss tanzt er vor einer Wand mit verblichenen Filmplakaten, begleitet von einem alten Filmsong: Je jawani he diwani — Jungsein ist verrückt.“²

Dies ist die Beschreibung der Eigenwerbung, mit der sich *MTV-India* bei seinem Publikum vorstellte. Damit nahm das bis Ende 1996 westlich geprägte und weltweit ausgestrahlte *Einheitsprogramm* von *MTV* eine indische Identität an und versprach ein indischer Sender für indische Zuschauer zu werden.³ Wie TROJANOW berichtet, hatte in den Monaten zuvor die internationale Ausgabe von *MTV* die meisten Inder befremdet beziehungsweise abgestoßen. Das Team von *MTV-India* reagierte auf die Unzufriedenheit des Publikums. „Heute trägt das Logo die Farben Indiens — orange, weiß, grün — alle *VJ*‘s⁴ sind Inder, die Englisch mit eingestreuten Brocken der Amtssprache Hindi sprechen. Nur ihre Akzente verraten, aus welcher der Regionen des riesigen Landes sie kommen, in dem siebzehn regionale Sprachen mit offiziellem Status gesprochen werden.“⁵ (vgl. Abb.136/137/138,S.80)

Das Beispiel eines internationalen Fernsehsenders wurde an dieser Stelle aus zwei Gründen behandelt. Einerseits soll verdeutlicht werden, daß die hohe Verbreitungsintensität elektronischer Medien nicht zwangsläufig zu *Vereinheitlichung* führen muß — im Hinterkopf hat der

¹ vgl. TROJANOW, Ilija: Mad in India. jetzt: Das Jugendmagazin der Süddeutschen Zeitung, München, (1999) Nr. 49, S. 9.

² a.a.O., S. 8.

³ vgl. ebd.

⁴ *VJ* ist die Abkürzung für *Video-Jockey*. Dieser Begriff wurde als Pendant zum Begriff des *Disk-Jockeys (DJ)* geschaffen.

⁵ TROJANOW, Ilija: ebd.

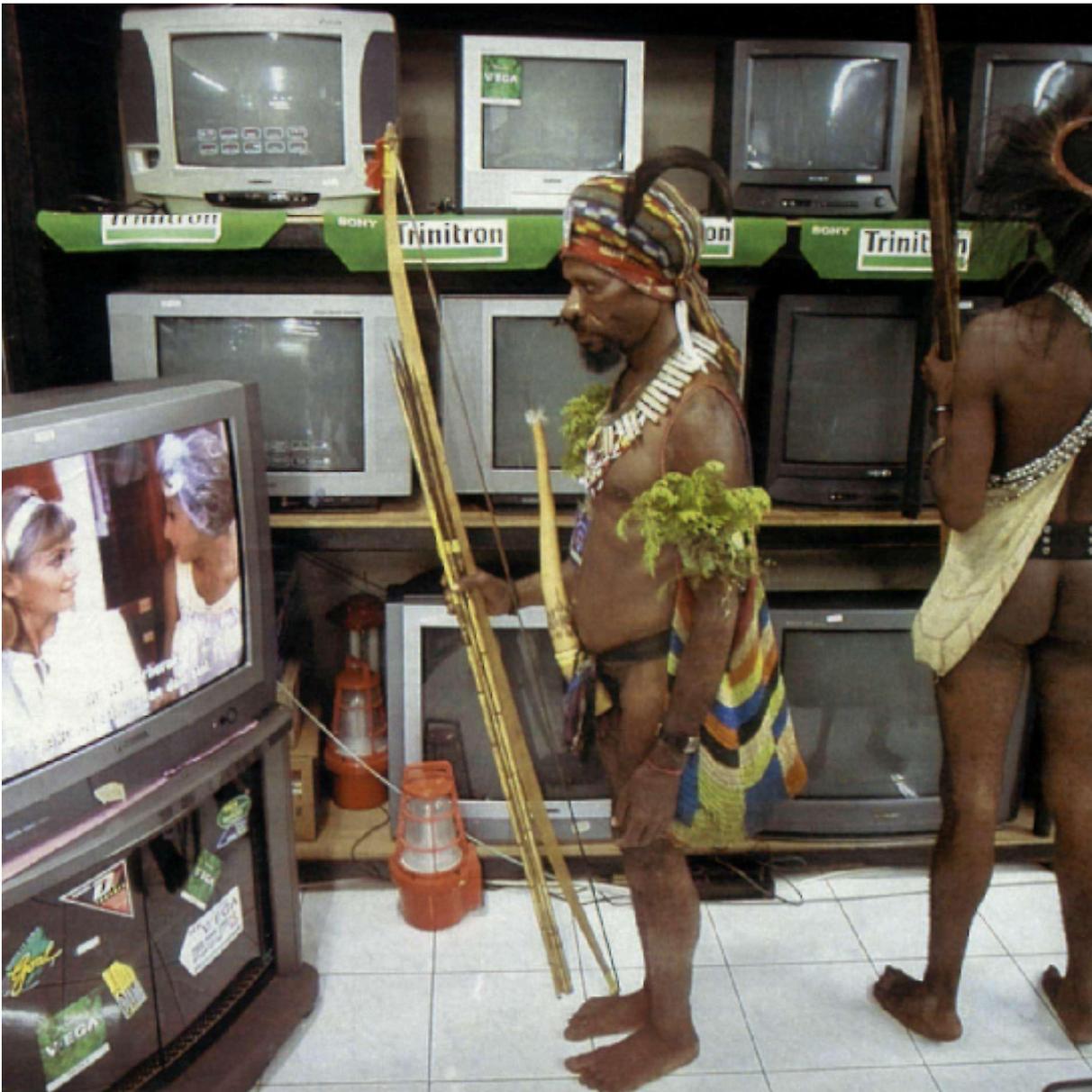


Abb.141 In einem Fernsehgeschäft in Jayapura, einer Stadt in der Provinz Irian Jaya, Indonesien.

Photo: REUTERS

Die beiden Männer in Stammestracht besuchten im Jahr 2000 einen Kongress in der Provinzstadt Jayapura, gelegen in Irian Jaya, der größten Provinz Indonesiens.

Aufständische einer „Bewegung Freies Papua“ kämpfen seit dem Abzug der früheren Kolonialmacht Holland im Jahr 1963 für die Unabhängigkeit von Irian Jaya. Die Provinz hat die Ausmaße von Deutschland und Holland zusammen und verfügt über eine Vielzahl von Bodenschätzen — unter anderem Gold, Öl und die größte Kupfermine der Erde.

[vgl. SPIEGEL (23/2000) S.158-159]

Verfasser bei diesen Überlegungen den *medialen Anwendungsbereich Landschaft*, bei dem die Faktoren *Tradition*, *Regionalismus*, das *Typische* einer Landschaft und ähnliche Dinge eine wichtige Rolle spielen. Solcher Art Werten steht der Einsatz *Neuer Medien* keinesfalls grundsätzlich entgegen. (vgl. Abb. 139/140, S. 81)

Andererseits repräsentiert das Massenmedium Fernsehen eine Art *Einstiegsdroge* in die digitale Medienwelt. Es zeichnet sich ab, daß das Medium Fernsehen in zunehmendem Maße Konkurrenz durch den Computer mit seinen vielfältigen Potentialen erhält. Dieser Trend wird zu einer *Fusion* dieser beiden Medien führen, das bedeutet, Fernseher und Computer werden zu einem Medium mit neuen Möglichkeiten verschmelzen.¹ „*Digitales Fernsehen*“, „*Fernsehen und Radio via Internet*“, „*Teleshopping*“, „*Cross-TV*“ et cetera, so lauten die Schlagworte, die neuen Bedarf an neuen technischen Geräten schaffen, beziehungsweise neue Konsumgewohnheiten hervorrufen sollen. Die Marktstrategen der digitalen Medien machen sich die ungeheure Verbreitung des analogen Fernsehens zunutze, um die neuen Dimensionen der digitalen Medien zu etablieren beziehungsweise zu erweitern. (vgl. Abb. 141)

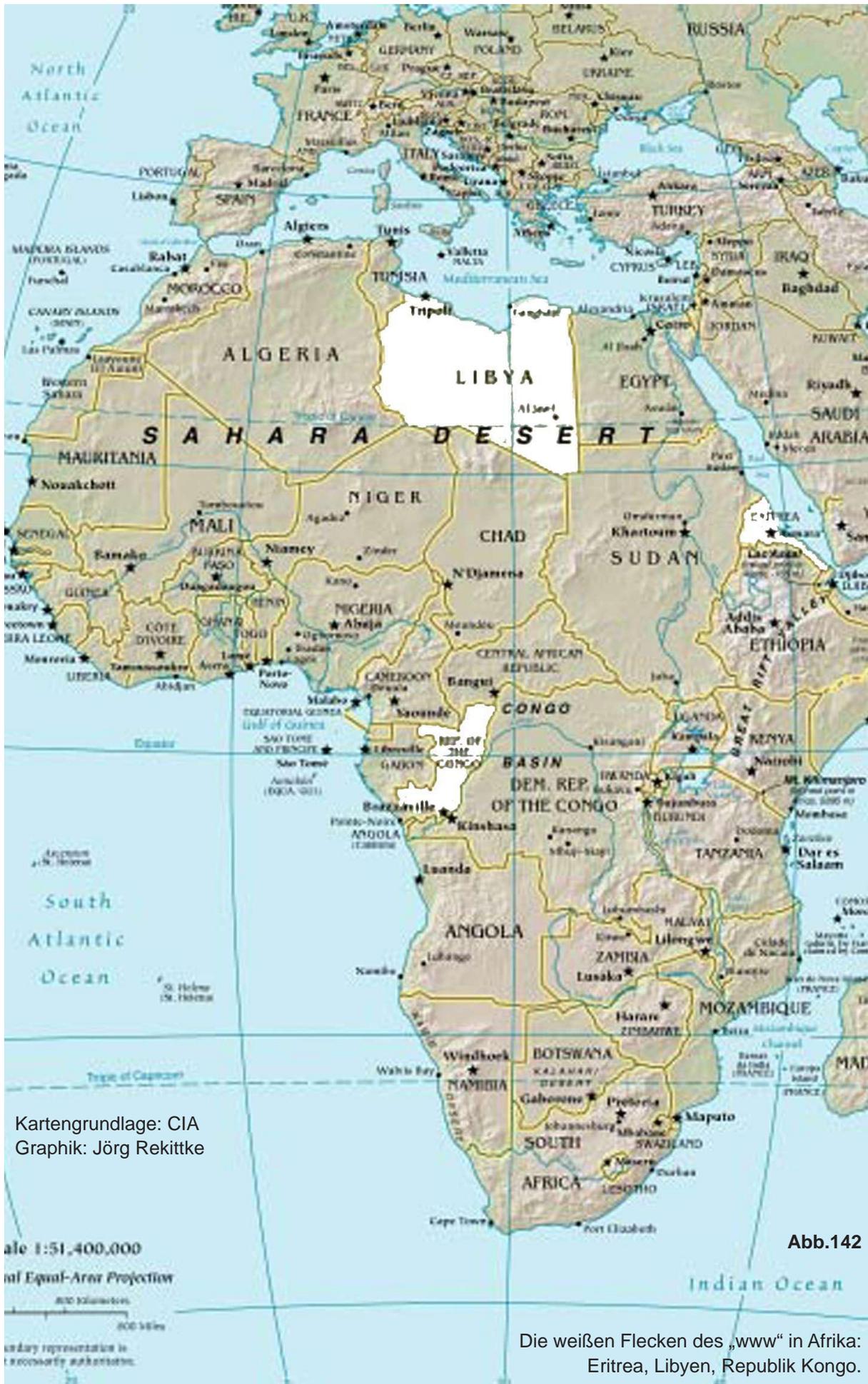
Erinnern wir uns in diesem Zusammenhang an die Worte von McLUHAN, der die persönlichen und sozialen Auswirkungen jedes Mediums auf den neuen Maßstab zurückführt, der durch jede neue Technik eingeführt wird.² Das Wirkungspotential elektronischer beziehungsweise digitaler Medien erfordert vom Nutzer dieser Technik eine hohe Sensibilität für die Gefahren und Probleme der bereitgestellten Werkzeuge.

„Indem wir unseren natürlichen Körper mittels elektrischer Medien in unser erweitertes Nervensystem hineinverlegen, stellen wir eine Dynamik her, mit der alle vorhergehenden Techniken, die ja bloße Ausweitungen der Hände und Füße, der Zähne und der Körperwärmeregulation darstellen — alle derartigen Ausweitungen, einschließlich der Städte —, in Informationssysteme übertragen werden. Die elektromagnetische Technik verlangt äußerste Bereitwilligkeit und besinnliche Ruhe vom Menschen, die ein Organismus braucht, der nun sein Gehirn außerhalb des Schädels und seine Nerven außerhalb der Haut trägt. Der Mensch muß seiner Technik der Elektrizität mit der gleichen Treue eines Servomechanismus dienen, mit der er seinem Einbaum, seinem Kanu, seinem Buchdruck und all den anderen Ausweitungen seiner Körperorgane diene. Es besteht jedoch der eine Unterschied, daß frühere Techniken beschränkt und atomistisch waren, die elektrische aber total und allumfassend ist. Ein allgemeines Gewähren oder Gewissen ist jetzt so notwendig wie ein persönliches Bewußtsein.“³

¹ auf die Effekte der angesprochenen Fusionstendenzen wird näher eingegangen in **Kap. III / 2**.

² vgl. McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: Understanding Media. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 21.

³ a.a.O., S. 98.



1. Zahlen und Fakten zur Verbreitungsintensität elektronischer Medien und Möglichkeiten landschaftsbezogener Ausnutzung

Hochtechnologie erobert die Welt und fasziniert die Menschheit, doch kann von globaler Gleichverteilung der elektronischen Medien keine Rede sein. Es wurde bereits angedeutet, daß der Globus bezüglich des so genannten *World Wide Web*, abgekürzt *www*, zahlreiche weiße Flecken aufweist (vgl. Abb. 142). Eine Recherche von HOHWahl ergab, daß das größte Loch des „weltweiten“ Netzes in Afrika klafft. Von den etwa 1,5 Millionen Anschlüssen auf dem schwarzen Kontinent liegen rund 900.000 in Südafrika, 40.000 in Ägypten, 20.000 in Marokko.¹ Die Tendenz ist im allgemeinen zwar steigend, doch sprechen die Relationen für sich. Eine zuverlässige Quelle aktueller Zahlen zur Kommunikationsinfrastruktur der Welt bildet „*The World Factbook*“ der amerikanischen *Central Intelligence Agency*, bekannter unter ihrer Abkürzung *CIA*.² Eritrea, Libyen und die Republik Kongo besitzen keinerlei Anschluß an das weltweite Datennetz. In vielen Ländern greifen die Machthaber zudem massiv in das multimediale Geschehen ein, in Tunesien zum Beispiel wird die Hälfte des staatlichen Internet-Monopols von der Tochter des Präsidenten Ben Ali geführt.³ Die Organisation *Reporters Sans Frontières* veröffentlichte eine Liste von zwanzig Ländern, die als *Feinde des Internet* bezeichnet werden.⁴ Auf dieser Liste finden sich neben Tunesien unter anderem Namen wie Libyen, Iran, Irak, Kuba, Vietnam, Saudi Arabien und China. In China kommt zu der geringen Zahl an Internetanschlüssen erschwerend hinzu, daß für einen Anschluß ein polizeiliches Führungszeugnis vorgelegt werden muß und die Regierung des Landes, in dem das Internet *Öffentliche Hochgeschwindigkeitsstraße für Nachrichten* heißt⁵, scharf über jeden *Klick* wacht.⁶

Neben machtpolitischen Faktoren stellt vor allem ihre ökonomische Situation für viele Länder einen begrenzenden Faktor der Verbreitung neuer Kommunikationsmittel dar. Eine Besonderheit bildet in diesem Zusammenhang das in weiten Teilen von Armut und Unterentwicklung geprägte Indien mit seinem *High-Tech-Paradies* Bangalore. Die dort angesiedelte Softwareindustrie wurde mit Wachstumsraten von fünfzig Prozent im Jahr, in weniger als einem Jahrzehnt zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor des Landes. In dem neuen Industriezweig werden mittlerweile 280.000 hochqualifizierte Software-Ingenieure beschäftigt, die 1999 fast acht Milliarden Mark erwirtschaftet haben, vor zehn Jahren waren es noch dreihundert Millionen Mark. Die Software-Exporte gingen zu einundsechzig Prozent nach Nordamerika und zu dreiundzwanzig

¹ vgl. HOHWahl, Georg: Die weißen Flecken des world wide web. UNICUM, Bochum, 18. Jahrgang (2000) Heft 2, S. 24.

² vgl. CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY: The World Factbook 1999. Internetseite: <http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>

³ vgl. HOHWahl, Georg: ebd.

⁴ vgl. REPORTERS SANS FRONTIÈRES: The twenty enemies of the Internet. Internetseite: <http://www.rsfr.fr/uk/alaune/enemisweb.html>.

⁵ ZIMMERMANN, Diana: Surfen in Hoheitsgewässern. Berliner Zeitung, Nr. 67 vom 20. März 2000. S. 18.

⁶ vgl. HOHWahl, Georg: ebd.

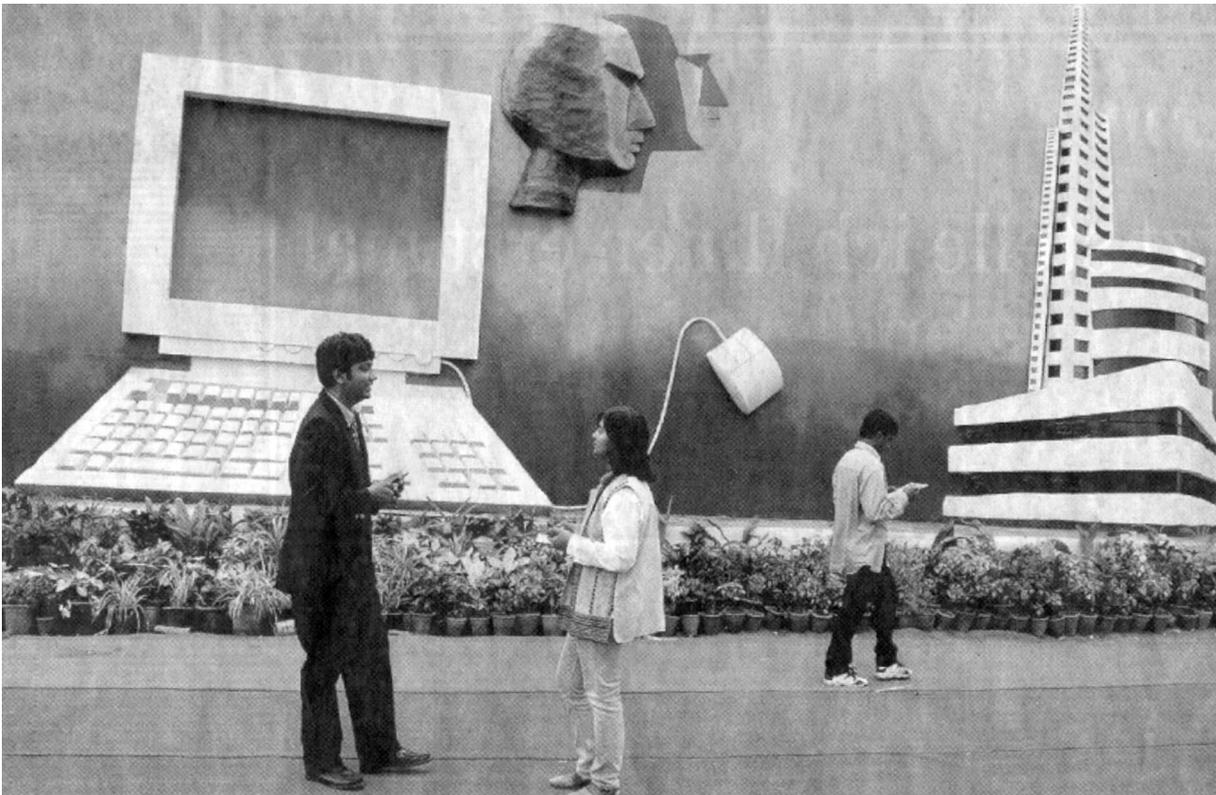


Abb.143 (oben)
 „Fachgespräch in der Stadt Bangalore“,
 Indien. Photo: AP / SZ-Archiv

„As the city’s reputation as a world-class computing center grows, Indian programmers and engineers who left to work abroad are now returning home, to work for both Indian and multinational technology firms with offices in Bangalore. The competitive nature of the software industry has resulted in an environment in which every night teams of programmers send their work to the next team on the other side of the world. This passing of the baton across multiple time zones has created an industry that never sleeps.“

[SMOLAN/ERWITT (1998) S.43]

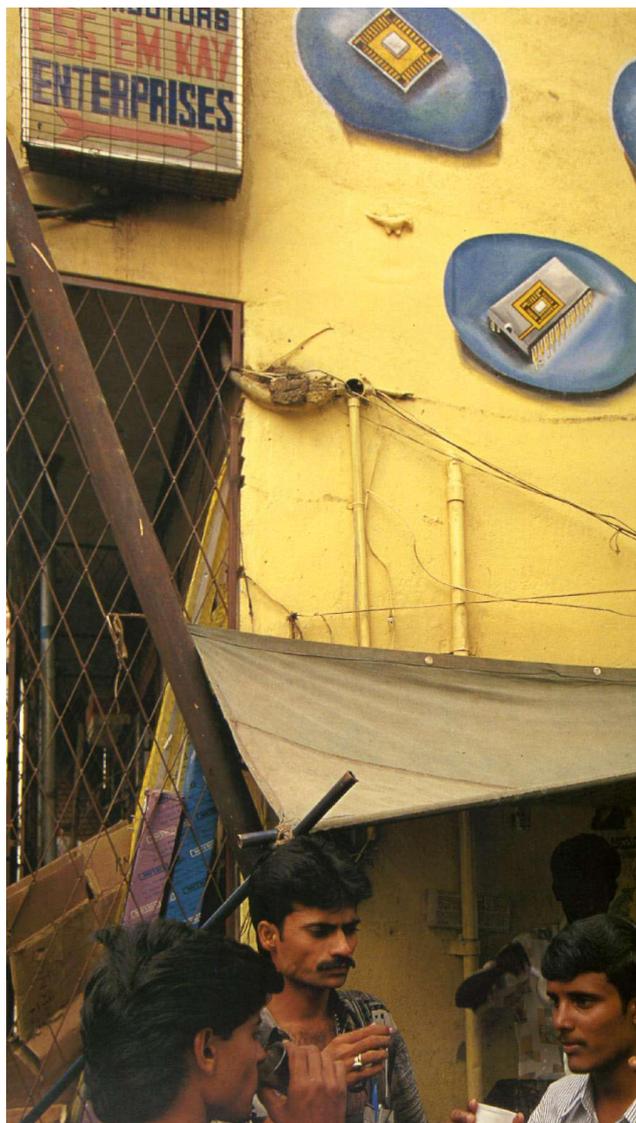


Abb.144

Programmierer bei der Teepause in Bangalore,
 Indien. Photo: Pablo Bartholomew

Prozent nach Europa. Sie machen mittlerweile mehr als zehn Prozent der indischen Gesamtexporte aus, bilden damit jedoch derzeit nur acht Prozent des Bruttonationalproduktes Indiens.¹

Die indische Industrie hat rechtzeitig begriffen, welche Chancen sich durch das Spezialistentum auf dem digitalen Technologiesektor ergeben können (vgl. Abb. 143/144), die Verspätung europäischer Industrienationen spiegelt sich im akuten Arbeitskräftemangel auf diesem Gebiet wider, das durch gesetzliche Regelungen wie der *Greencard*-Vergabe in Deutschland kompensiert werden soll.²

Es ist nicht abzusehen, daß der Gebrauch digitaler Kommunikationsmittel in Zukunft *besonders preiswert* oder sogar *kostenlos* sein wird. Nicht nur in Somalia, wo der Internetnutzer für die Installation eines Internet-Zugangs umgerechnet etwa 230 Mark investieren muß, einen Grundpreis von 60 Mark und etwa 1,50 Mark pro Minute bezahlen muß³, ist es teuer, auf dem elektronischen Weg zu kommunizieren. Auch in Deutschland stellt sich heraus, daß „[...] die große Kommunikationslust hauptsächlich im wohlhabenden Teil der Bevölkerung ausgebrochen ist.“⁴ Nach einer Studie der *Gesellschaft für Konsumforschung*, abgekürzt *GfK*, verdienen über die Hälfte der deutschen Internetnutzer mehr als 4000 Mark netto im Monat, dies ist im Ökonomenjargon die Gruppe der *Besserverdienenden*.⁵

Neben privatwirtschaftlichen Initiativen gibt es auch behördliche Anstrengungen, den Zugang zum Netz auch den finanziell schwächeren Gruppen zu ermöglichen. Die Stadt Hamburg sorgt seit Sommer 2000 dafür, daß die mehr als zwei Millionen Bewohner von Hamburg und seinem Umland einen kostenlosen Internet-Zugang bekommen und eine ebenfalls kostenlose E-Mail-Adresse erhalten. Positive Erfahrung mit solchen Projekten konnten bereits in Münster und Amsterdam sowie beim Land Schleswig-Holstein gewonnen werden. Völlig kostenlos werden jedoch auch die Hamburger das *Web* nicht nutzen können, da auf jeden Fall die anfallenden Telefongebühren von den Bürgern bezahlt werden müssen.⁶

Große Unternehmen der Kommunikationsbranche versuchen, die *Vielsurfer* mit einer *Flat-Rate* als Kunden zu gewinnen. Unter einer *Flat-Rate* wird ein pauschaler Tarif verstanden, der unabhängig von der Nutzungsdauer der Netzverbindung abgerechnet wird. Bewegung gerät in Deutschland in die Preispolitik der *Internetprovider*⁷ zudem durch die Initiative der Bundesregierung, die sich den „*Internetzugang für Alle*“ auf die Fahnen geschrieben hat.⁸

¹ vgl. BÄNZIGER, Andreas: Indiens Fenster zur Welt. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 63 vom 16. März 2000. S. 10.

² Als *Greencard* wird (nach amerikanischem Vorbild) eine zeitlich begrenzte Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis für ausländische Computerspezialisten in Deutschland bezeichnet.

³ vgl. HOHWAHL, Georg: Die weißen Flecken des world wide web. UNICUM, Bochum, 18. Jahrgang (2000) Heft 2, S. 24.

⁴ SCHRÖDER, Jens: Die Verlierer der Informationsgesellschaft. Berliner Zeitung, Nr. 47 vom 25. Februar 2000. S. 18.

⁵ vgl. ebd.

⁶ vgl. KERBUSK, Klaus-Peter: Steil nach unten. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 1, S. 87.

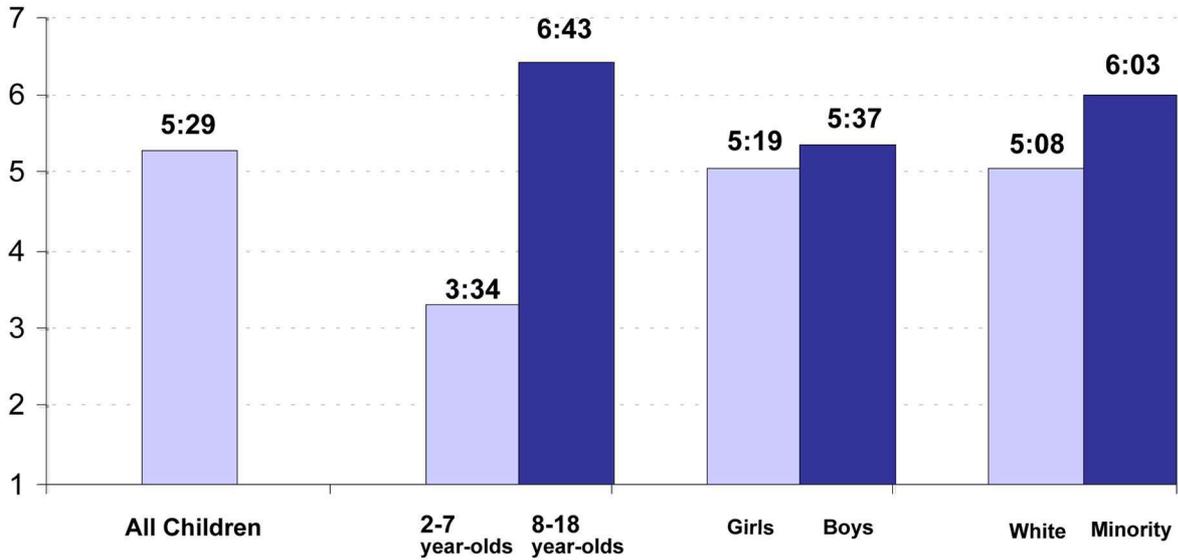
⁷ darunter sind die Anbieter von Internet-Einwahlknoten zu verstehen.

⁸ gemeint ist hier die Bundesregierung unter Bundeskanzler Gerhard Schröder.

Abb.145

Chart 1
Media Use

On a typical day, the total amount of time spent using media by...

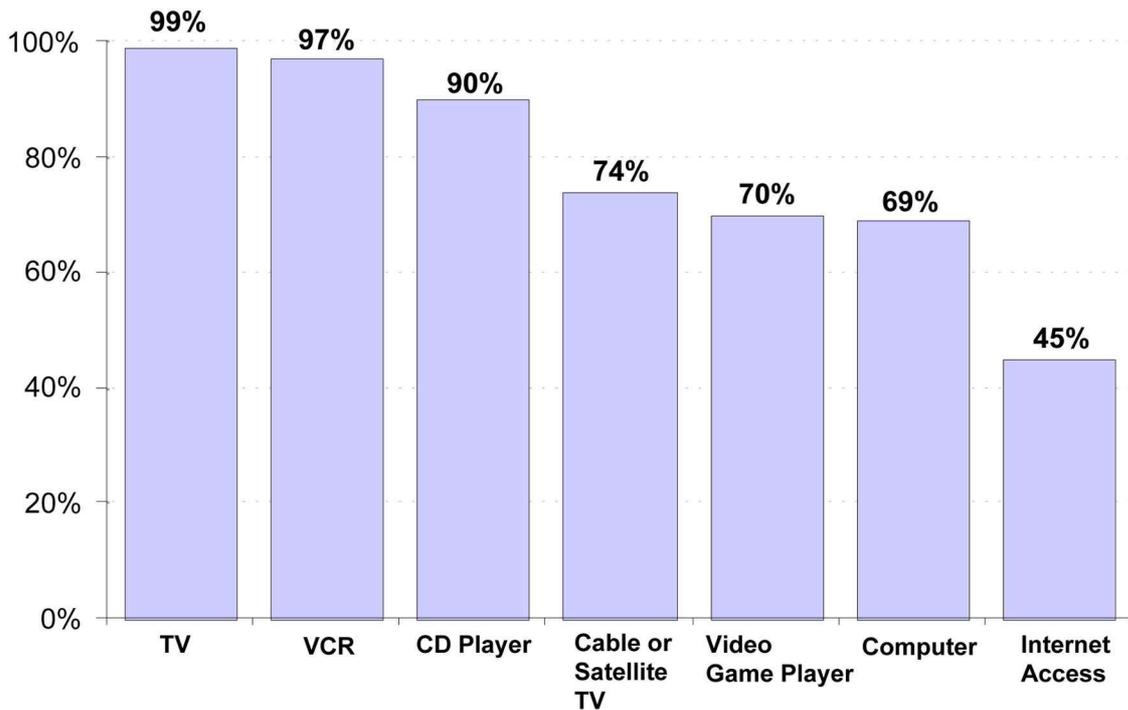


* Times are presented in hours: minutes.
Source: Kids & Media at the New Millennium, Kaiser Family Foundation, November 1999

Abb.146

Chart 4
Media in the Home

Percent of children who live in homes with...



Source: Kids & Media at the New Millennium, Kaiser Family Foundation, November 1999

In der Einleitung der vorliegenden Dissertation wurde ihr *Anwendungsbereich* auf jene *Zivilisationen* eingeschränkt, in denen die notwendigen infrastrukturellen und finanziellen Ausstattungen gegeben oder zukünftig zu erwarten sind, um in das Reich der *Virtuellen Realität* eintauchen zu können. Die im Anschluß vorgestellte Studie der amerikanischen *KAISER FAMILY FOUNDATION*, abgekürzt *KFF*, steht stellvertretend für die Tendenzen der Verbreitung *Neuer Medien* in den *reichen Industriestaaten* dieser Welt.

Die *KFF* veröffentlichte im November 1999 eine vergleichende Studie mit dem Titel „*kids & media @ the new millenium*“, in der in Zusammenarbeit mit Donald F. ROBERTS von der *Stanford University* die Gewohnheiten beim Mediengebrauch amerikanischer Kinder und Jugendlicher im Alter von zwei bis achtzehn Jahren untersucht wurden. Es handelt sich dabei um die umfangreichste national repräsentative Umfrage, die in diesem Zusammenhang bisher erstellt wurde. Neben der Unterscheidung nach Alter, Geschlecht und ethnischer Gruppe beziehungsweise Rassezugehörigkeit, zeichnet sich die Studie dadurch aus, daß sie sich der *Gesamtheit* der verfügbaren Medien widmet, während vergleichbare Studien bisher lediglich selektiv betrieben wurden, indem sie beispielsweise die Gewohnheiten amerikanischer Jugendlicher bezüglich ihres Fernsehkonsums untersuchten.

Zudem stellt die *KFF*-Studie ein Beispiel für eine Befragung dar, in der zwischen dem *Gebrauch* von Medien — *media use* — und der *Wahrnehmung* von Medien — *media exposure* — unterschieden wird. Unter *media use* wird in der *KFF*-Studie die Zeitdauer verstanden, die die Kinder und Jugendlichen täglich in direkter Weise mit verschiedenen Medien verbringen, während *media exposure* die zusätzliche tägliche Zeitdauer beschreibt, in der mehrere Medien gleichzeitig wahrgenommen werden, beispielsweise beim Radiohören während der Arbeit am Computer.¹

Für die vorliegende Dissertation ist die *KFF*-Studie von besonderem Wert, weil die Untersuchungsgruppe *Kinder und Jugendliche* diejenige Bevölkerungsgruppe darstellt, die der vollen Wucht der Angebote und Wirkungsmechanismen des so genannten *Informations-* oder *Medienzeitalters* ausgesetzt sind. Während sich ältere Generationen noch an die Zeit erinnern können, als sie kein Radio und kein Fernsehgerät besaßen, ist die Altersgruppe der Kinder und Jugendlichen heutzutage sprichwörtlich *eingetaucht* beziehungsweise *eingebettet* in jegliche Formen der *traditionellen* und *neuen* Medien. „Clearly, our children are immersed in media.“² Diese Kinder werden von Anfang an in ihrem Alltag auch den Einzug derjenigen Technologien erfahren, die zur Zeit noch sehr teuer und deshalb nicht verbreitet sind, beispielsweise perfektionierte *VR-Technologie*.

¹ vgl. **KAISER FAMILY FOUNDATION**: *kids & media @ the new millenium*. A Comprehensive National Analysis of Children's Media Use. Donald F. ROBERTS u.a. USA 1999 (= A Kaiser Family Foundation Report, November 1999). S. 78.

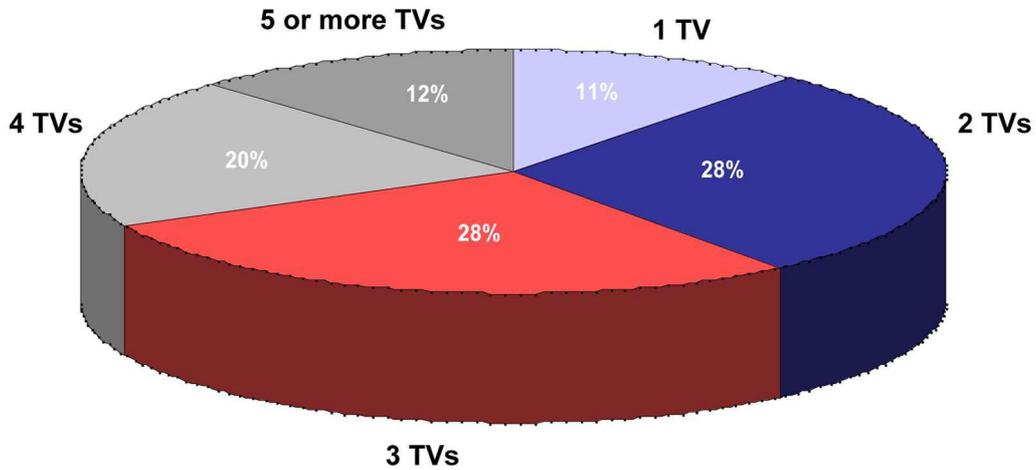
² ebd.

Abb.147

Chart 6

Media in the Home

Percent of children who live in homes with...



* "No answer" responses not shown.

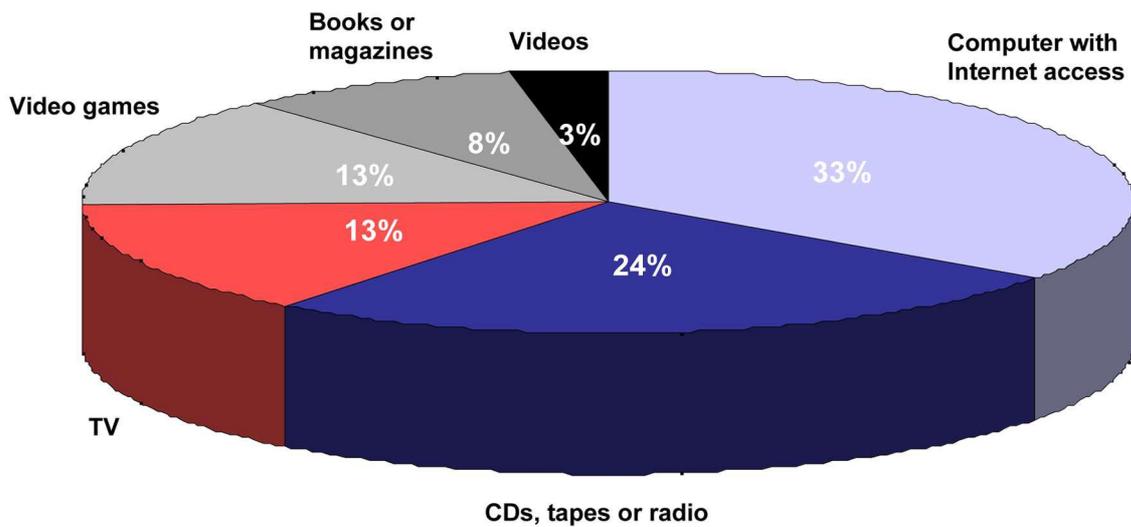
Source: Kids & Media at the New Millennium, Kaiser Family Foundation, November 1999

Abb.148

Chart 17

Favorite Media

When asked to choose which media to bring to a desert island, the percent of children aged 8-18 who picked...



* "No Answer"/ "Nothing" responses not shown.

Source: Kids & Media at the New Millennium, Kaiser Family Foundation, November 1999

An dieser Stelle seien die wichtigsten Ergebnisse der *KFF*-Studie in zehn Punkten zusammengefaßt wiedergegeben:

1. An einem gewöhnlichen Tag beträgt die durchschnittliche Gesamtzeit des Mediengebrauchs aller Kinder und Jugendlichen 5,29 Stunden. Die Altersgruppe der 2-7-jährigen liegt mit 3,34 Stunden unter, die Gruppe der 8-18-jährigen mit 6,43 Stunden über diesem Durchschnittswert. Weiße Kinder verbringen mit 5,08 Stunden etwa eine Stunde weniger mit den Medien, als Kinder nationaler Minderheiten, die 6,03 Stunden den Medien widmen. (Abb.145/S.85)
2. An einem gewöhnlichen Tag beträgt die durchschnittliche Gesamtzeit des Fernsehkonsums aller Kinder und Jugendlichen 2,46 Stunden. Dem täglichen Lesen wird doppelt so viel Zeit gewidmet (44 Minuten), wie dem Gebrauch des Computers, *um Spaß zu haben* (21 Min.).
3. 99 % aller Kinder und Jugendlichen leben in einem Elternhaus mit mindestens einem Fernseher, 97 % aller Elternhäuser verfügen über einen Videorecorder. Neben dem obligatorischen CD Player (90 %) verfügen 70 % der Haushalte über einen Video Game Player und 69 % über einen Computer. Auch die Zahl der Internetzugänge liegt mit 45 % bemerkenswert hoch. (Abb.146/S.85)
4. An einem gewöhnlichen Tag schaut die Gesamtzahl der 2-7-jährigen Kinder durchschnittlich 3,09 Stunden lang Fernsehen oder Video. An zweiter Stelle steht bei den Kindern das Lesen mit einer Zeitdauer von durchschnittlich 45 Minuten.
5. Jeweils 28 % aller Kinder und Jugendlichen leben in Haushalten mit zwei beziehungsweise drei Fernsehgeräten. 20 % der Elternhäuser verfügen über vier, 12 % über *fünf oder mehr* Fernsehgeräte (!). (Abb.147)
6. An einem gewöhnlichen Tag benutzen 26 % der 2-7-jährigen Kinder einen Computer, bei den 8-18-jährigen ist es über die Hälfte (51 %). Die 2-7-jährigen Kinder sitzen durchschnittlich nur 40 Minuten vor dem Computer, während die Gruppe der 8-18-jährigen bereits durchschnittlich 1,41 Stunden mit dem Computergebrauch zubringt.
7. Wird der Computer eingeschaltet, fallen 26 % der verbrachten Zeit dem Spielen zu, 22 % der Zeit vergehen bei der Verrichtung von Schulaufgaben und 15 % der Zeit gehören dem *Surfen* im weltweiten Netz.
8. Beim generellen Mediengebrauch dominieren bei der Gesamtheit der Kinder und Jugendlichen die visuellen Medien. 56 % aller Kinder und Jugendlichen präferieren das Schauen von Fernsehprogrammen, Video- oder Kinofilmen. An zweiter Stelle steht der Musikkonsum (22 %), gefolgt vom Lesen mit 12 %.
9. Auf die Frage hin, welches Medium sie auf eine einsame Insel mitnehmen würden, antworteten 33 % aller Kinder und Jugendlichen, daß sie einen Computer mit Internetanschluß einpacken würden. 24 % würden zum CD Player, Cassettenrekorder oder Radio greifen und 13 % nähmen einen Fernseher mit auf das Eiland. (Abb.148)
10. Während sich Jungen und Mädchen bezüglich ihres Mediengebrauchs nur gering unterscheiden, fallen beim Verbreitungsgrad von Computern und Internetanschlüssen die Einkommensverhältnisse der Eltern und die Rassezugehörigkeit deutlich ins Gewicht. Während nur in 49 % aller Elternhäuser mit *niedrigem* Einkommen ein Computer steht, verfügen die Haushalte mit einem *hohen* Einkommen zu 81 % über einen Computer. 54 % aller *weißen* Kinder leben in Haushalten mit einem Internetzugang, während in den Elternhäusern der spanisch-stämmigen Kinder nur in 24 % aller Fälle der Zugang zum weltweiten Datennetz möglich ist.

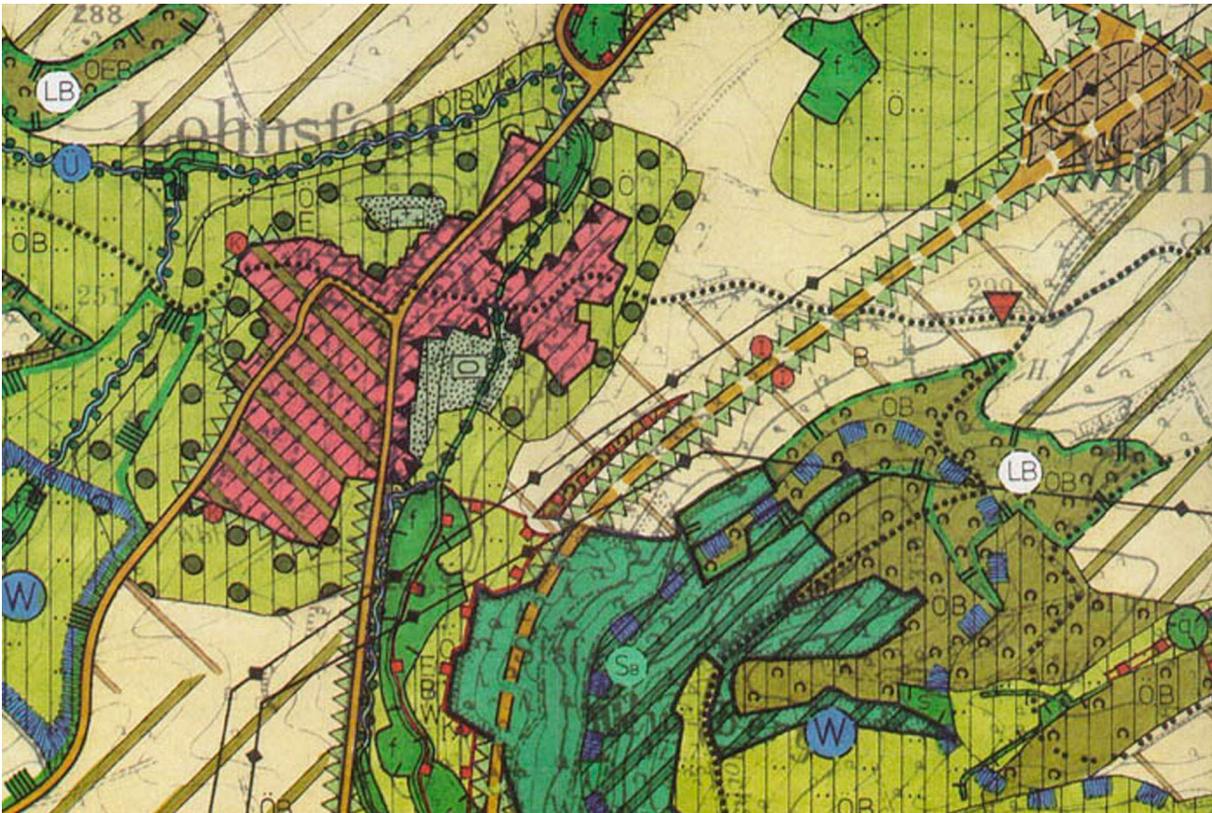


Abb.149 Ausschnitt der Karte „Entwicklungskonzeption“ des Landschaftsplans VG Winnweiler (1991)

Landschaftsplanerische Kartenwerke verlangen von den Akteuren teilweise höchstes Abstraktionsvermögen, das jedoch nicht vorausgesetzt werden kann. Information geht verloren, die Kommunikation ist erschwert.

Abb.150

Simulation der Entwicklung einer Pappelreihe. Die Bäume wurden mit der Software AMAP modelliert und über digitale Photomontage in das Ausgangsbild eingefügt.

„Das digitale Modellieren und Visualisieren von Pflanzen hat in der Landschaftsarchitektur vor allem die Aufgabe, die Kommunikation zwischen den Akteuren im Planungsprozeß zu verbessern, beispielsweise dadurch, daß unterschiedliche Entwicklungsphasen einer Bepflanzung dargestellt werden. [...]“

Die bio-mathematischen Grundlagen der digitalen Pflanzenmodellierung wurden [...] in zahlreichen Forschungsprojekten untersucht. Dabei wurden oftmals erstaunlich einfache Ansätze gefunden, um den komplexen Bau einer Pflanze zu beschreiben, der Rest ist dann nur mehr eine Sache der Iteration auf einem Computer.“

[MUHAR (1999) S.10-11]



Simulation/Photo: Andreas Muhar

Alle Ergebnisse der Studie geben Grund zu der Annahme, daß die Dauer des Mediengebrauchs beziehungsweise der Grad der Medienwahrnehmung von Kindern und Jugendlichen kontinuierlich zunehmen werden. Die Umgebung der Kinder und Jugendlichen, ihre Elternhäuser, Schulen und ihre Treffpunkte sind voller Medien aller Art. In ihren Schlafzimmern finden sich Fernseher, Lesestoff, Radios, Musikanlagen und mit steigender Tendenz Computerterminals. Sie können zwischen dutzenden Fernseh- und Radiokanälen, tausenden Videocassetten und einer quasi unbegrenzten Zahl von Internetseiten auswählen. Die junge Generation gewöhnt sich daran, die meisten Medien in miniaturisierter Form ständig bei sich zu führen und es ist nicht ungewöhnlich, daß zwei oder drei Medien zeitgleich benutzt werden. Ohne Übertreibung läßt sich sagen, daß in den Vereinigten Staaten der Durchschnitt der Highschool-Schüler in seiner täglichen Wachzeit mehr Zeit mit Medien verbringt, als mit jeder anderen Tätigkeit.¹

Warum können für die Landschafts- und Umweltplanung diese Ergebnisse beziehungsweise Erkenntnisse interessant oder relevant sein? Weil sie folgendes deutlich machen: *Um das Interesse der jetzt jugendlichen und demnächst erwachsenen Bürger zu wecken und mittels eines Kommunikationsprozesses die Köpfe dieser Menschen zu erobern, scheint es grundsätzlich keinen geeigneteren „Kanal“ zu geben, als den der audiovisuellen Neuen Medien.* Diesen Grundsatz sollte sich auch die Landschafts- und Umweltplanung zunutze machen.

„Wer die Bilder besitzt, beherrscht auch die Köpfe.“²

Landschaftplanung sowie andere raumkonkrete Planungen mit Landschaftsbezug leiden oft unter erheblichen Kommunikations- und Akzeptanzproblemen. Entstandene Planungen werden nicht selten in der Öffentlichkeit beziehungsweise seitens relevanter Akteure heftig kritisiert und von den ausgearbeiteten Planungen später nur geringe Anteile tatsächlich realisiert. Ein wesentlicher Grund für diese Erfolglosigkeit ist in der mangelhaften Vermittlung und *Veranschaulichung* der von den Planern beabsichtigten Veränderungen zu sehen — der Kommunikationsprozeß zwischen Planern und Akteuren funktioniert in der Regel nicht optimal. (vgl. Abb. 149)

Da die Bilder geplanter Landschaft von den Planern im Normalfall nicht „*beherrscht*“ werden, können sie auch die Köpfe der Akteure nicht „*beherrschen*“. Um sich die notwendige Akzeptanz bei den planungsbeteiligten Akteuren zu verschaffen, müssen diese zunächst *anschaulich informiert* werden, um *begreifen* zu können, welche Konsequenzen die geplanten Maßnahmen auf das ihnen vertraute Umfeld haben werden. Um dem Anspruch *realistischer Landschaftsdarstellungen* gerecht werden zu können, sind die Landschafts- und Umweltplaner quasi *gezwungen*, sich der neuen digitalen Medien und Werkzeuge zu bedienen. (vgl. Abb. 150)

¹ vgl. KAISER FAMILY FOUNDATION: kids & media @ the new millenium. A Comprehensive National Analysis of Children's Media Use. Donald F. ROBERTS u.a. USA 1999 (= A Kaiser Family Foundation Report, November 1999). S. 77.

² GATES, Bill / zit.n. MILCHERT, Jürgen: Von den Bildern, der Kunst und dem Spielen. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 4, S. 242-243.



Mit zwei „Radaräugen“ tastete die Raumfähre Endeavour die Erdoberfläche interferometrisch ab. Symbolisch ist im Radar-Fächer des Shuttle die Landschaft, im Fächer der Außenantenne das Interferogramm und im abgetasteten Streifen die topographische Karte dargestellt.

Abb.151 Funktionsskizze der SRTM-Mission. Graphik: DLR

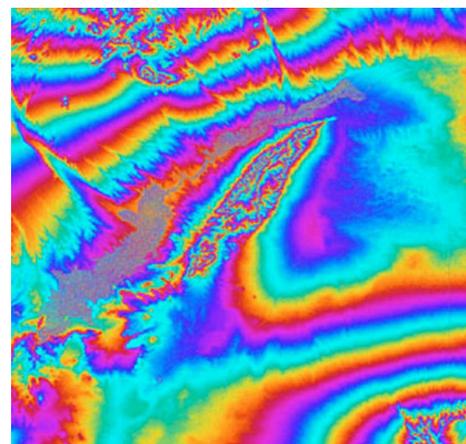
Abb.152 (rechts) Beispiel-Radarbild (oben) und dazugehöriges Interferogramm (unten), Ergebnis des SRTM-Fluges, Februar 2000. Photo: DLR

Um ein digitales Höhenmodell der Erde generieren zu können, wurden vom entsprechenden Ausschnitt der Erdoberfläche Radarbilder aus zwei gering unterschiedlichen Perspektiven erstellt (das obere Graustufenbild zeigt eine Beispiel-Radaraufnahme).

Die Graustufen im Radarbild entstehen durch die verschiedenen starken Reflexionen des Radarstrahls am Boden. Je stärker die Rückstreuung in Richtung der Radarantenne ist, desto heller erscheinen diese Bereiche. Die schwarze Fläche ist ein See, auf dessen glatter Oberfläche die Radarstrahlen wie auf einem Spiegel vom Shuttle wegreflektiert wurden.

Durch Überlagerung der Radarbilder wird ein Interferogramm erstellt (unteres farbiges Bild). Die Farbstreifen stellen Phasenlinien dar, je stärker das Gelände geneigt ist, desto enger liegen die Phasenringe zusammen. Aus dem Interferogramm wird in einem weiteren Arbeitsschritt die Höheninformation des Geländes abgeleitet, um daraus ein digitales Höhenmodell anzufertigen. Anschließend lassen sich auf dieser Basis digitale Karten, Visualisierungen und Animationen generieren.

[vgl. Internetauftritt der DLR/DFD]



Neben der technischen Eignung der *Neuen Medien* zur realistischen dreidimensionalen Landschaftsdarstellung, bieten sie den Vorteil — wie uns die Zahlen der *KFF*-Studie zeigen — *oft und gerne* konsumiert zu werden. Dieses *Portal* sollte aktiv genutzt werden — als Eingangstor in die Köpfe aller allgemein an *Landschaft* Interessierten sowie der konkret Planungsbeteiligten bei landschaftsrelevanten Planungen.

Welchen Erfolg die Kombination der Nutzung digitaler Hochtechnologie mit dem Einsatz der *Massenmedien* — vor allem des Fernsehens — haben kann, läßt sich in idealer Weise an den Aktivitäten des Deutschen *Zentrums für Luft- und Raumfahrt*, abgekürzt *DLR* demonstrieren. Luft- und Raumfahrt sind sowohl ein extrem kostspieliges als auch politisch und öffentlich umstrittenes Unterfangen. Die *DLR* ist sich dieser Problematik bewußt und betreibt seit längerem gezielte Informations-, Öffentlichkeits- und Marketingaktivitäten, um eine höhere Akzeptanz für ihre Projekte und Tätigkeiten zu erreichen und um vielfältige Kontakte in andere wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Bereiche zu knüpfen.

Das *Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum*, abgekürzt *DFD*, des *DLR* in Oberpfaffenhofen empfängt, verarbeitet, veredelt und archiviert Daten verschiedener Satellitensysteme. Das *DFD* hat sich die operationelle und regelmäßige Extrahierung von Information aus den Satellitenrohdaten zum Ziel gesetzt und bildet daraus unter Einsatz hochentwickelter Computertechnologie Informationsprodukte, die von Anwendern in der Klimaforschung, Ozeanographie oder anderen ökologisch orientierten Disziplinen direkt für ihre Projekte verwendet werden können.¹

Das wohl spektakulärste Beispiel dieser Datenerfassung, -aufbereitung und -visualisierung stellt die im Februar 2000 gestartete *Shuttle Radar Topography Mission*, abgekürzt *SRTM*, dar, in der vom amerikanischen Weltraumshuttle *Endeavour* aus, in weniger als elf Tagen rund achtzig Prozent der Landmasse der Erde zwischen der Südspitze Grönlands und Südgeorgien am südlichen Polarkreis vermessen wurde, um die Generierung eines globalen Höhenmodells von einzigartiger Qualität zu ermöglichen. Aus den gewonnenen Stereobildern lassen sich detaillierte Höhenmodelle der Erdoberfläche erzeugen, die voraussichtlich ab dem Jahr 2002 für zahlreiche umweltrelevante Aufgabenstellungen herangezogen werden können. (vgl. Abb.151/152)

Wie SPARWASSER et alii berichten, wurden während des Fluges der *Endeavour* bereits Teile des globalen Datensatzes zu Kontrollzwecken unmittelbar an die Bodenstation *White Sands* in der Wüste von Nevada und von dort auch an das *DLR* in Oberpfaffenhofen übertragen, wo sie eine sorgfältig vorbereitete Prozeßkette durchliefen, so daß nur wenige Stunden nach der ersten Radaraufnahme bereits das erste Höhenmodell der *SRTM*-Mission vorlag und ein Ausblick auf die außerordentliche Qualität der mittels Radarinterferometrie erzeugten Gelän-

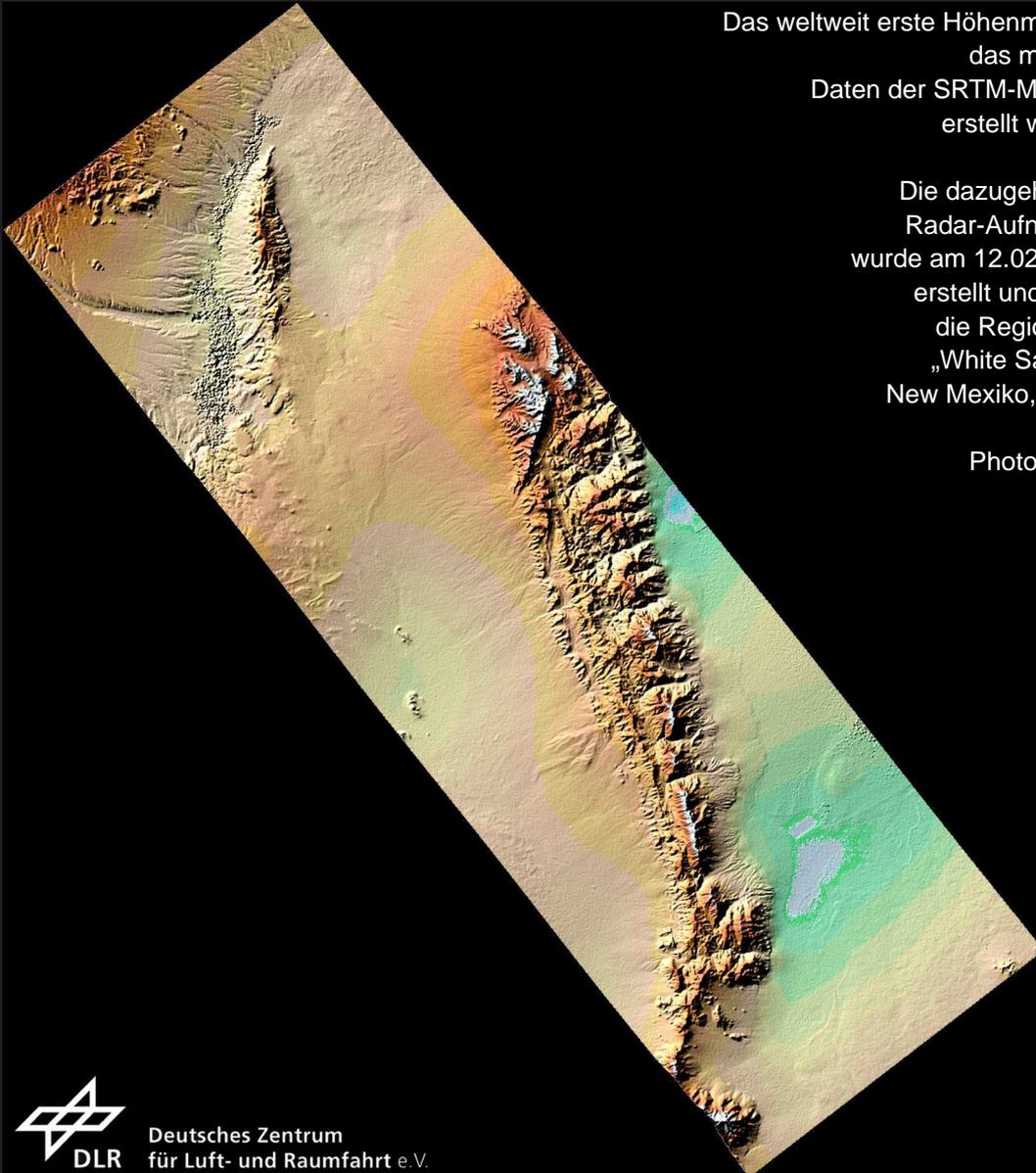
¹ vgl. SPARWASSER, N. u.a.: Anwendungsbeispiele zur Computeranimation virtueller Landschaften. In: Visualisierung raumbezogener Daten: Methoden und Anwendungen, Bd. II. Hrsg.: B. Schmidt u. C. Uhlenkükten. Münster: Verlag Natur & Wissenschaft 2000. S. 1-14. (= IfGIprints 8, Schriftenreihe des Instituts für Geoinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster).

Abb.153

Das weltweit erste Höhenmodell,
das mit den
Daten der SRTM-Mission
erstellt wurde.

Die dazugehörige
Radar-Aufnahme
wurde am 12.02.2000
erstellt und zeigt
die Region um
„White Sands“,
New Mexiko, USA.

Photo: DLR



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.

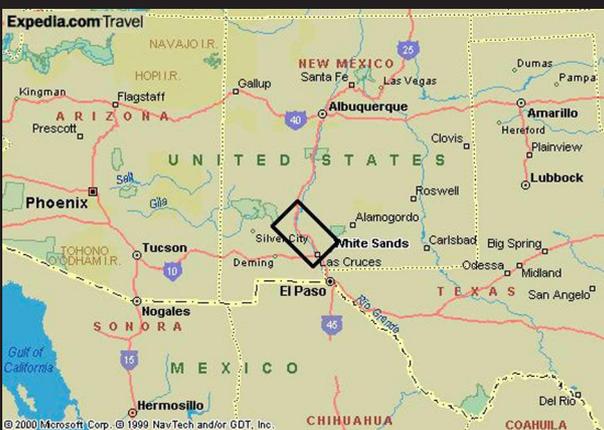


Abb.154 (links)

Übersichtskarte
mit
markiertem
Geländeausschnitt.

Karte:
Expedia.com Travel

demodelle gegeben werden konnte (vgl. Abb. 153/154). Es wurden neben Standbildern ebenfalls mehrere etwa dreißig-sekündige Animationen erstellt.¹

„Die fertiggestellten Animationen wurden den Fernsehanstalten durch einen auf dem Gelände positionierten Übertragungswagen direkt für ihre Berichterstattung zur Verfügung gestellt. So konnte der Öffentlichkeit unmittelbar die herausragende Bedeutung und Qualität dieser Mission — im wahrsten Sinne des Wortes — „vor Augen geführt“ werden. Auch die Astronauten, denen die Animationen zum Shuttle übertragen wurden, waren begeistert, so direkt den Erfolg ihrer Arbeit begutachten zu können [...].“²

Während der elf-tägigen Dauer der Weltraummission hatten die Medien großes Interesse gezeigt, in Europa wurden allein 530 Fernsehberichte zu diesem Thema gesendet, 290 davon in Deutschland. Während dieser Berichte wurden häufig die Animationen des *DLR* gezeigt, um einem Millionenpublikum das Ziel und den Erfolg der Mission näher zu bringen.³

Bei diesem Beispiel wurde das Wirkungspotential von Hochtechnologie und Medien optimal ausgenutzt. Würde sich die Landschafts- und Umweltplanung grundsätzlich einer solchen vorbildlichen Kommunikations-Prozesskette bedienen, wären ihr eine wesentliche Steigerung ihrer Imagequalität und ihres Planungserfolgs sicher.

¹ einen Eindruck der Animationen gibt Abb. 222/S. 128.

² SPARWASSER, N. u.a.: Anwendungsbeispiele zur Computeranimation virtueller Landschaften. In: Visualisierung raumbezogener Daten: Methoden und Anwendungen, Bd. II. Hrsg.: B. Schmidt u. C. Uhlenkücken. Münster: Verlag Natur & Wissenschaft 2000. S. 13. (= *IfGIprints* 8, Schriftenreihe des Instituts für Geoinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster).

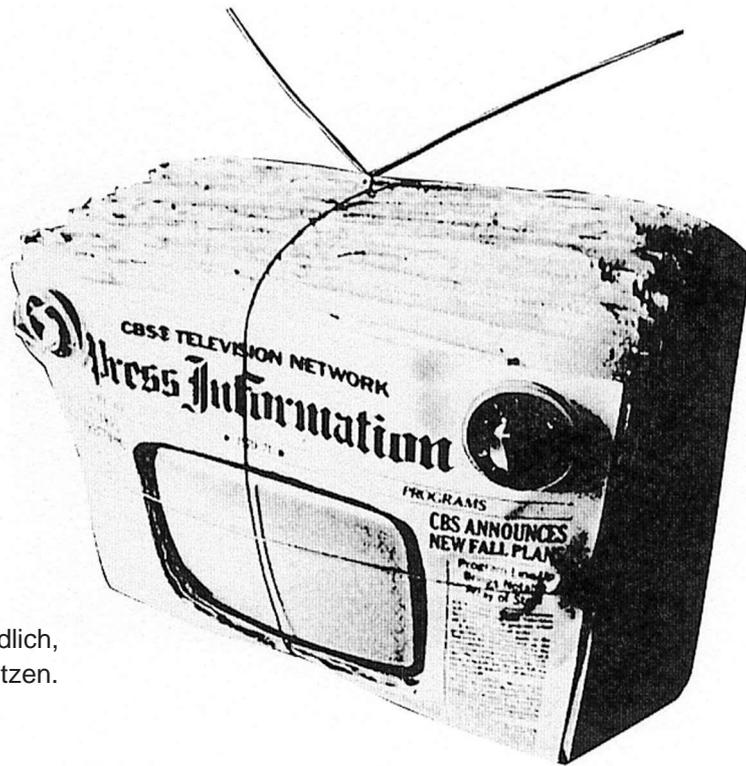
³ vgl. a.a.O., S. 10-14.

Abb.155 (rechts)

Werbung für das Fernsehprogramm des Senders CBS als „Pressemappe“ mit TV-Gerät, USA 1969.

Photo:
CBS / New York

Die Fusion verschiedener Medien erscheint dann sinnvoll, wenn für die Konsumenten ein „Mehrwert“ entsteht. Um ein ausreichendes Maß an Allgemeinbildung zu erreichen, ist es heute selbstverständlich, eine Vielzahl von Medien parallel zu nutzen.



Das Interface „Bildschirm“ wird zunehmend von Systemen ergänzt werden, die ein unbegrenztes Sichtfeld zulassen.

Abb.156

„Manhattan Cable Feedback“, BRD/USA 1980, Künstler: Wolf Kahlen. Photo: Timo Kahlen



2. Fusionstendenzen *Neuer Medien* und deren mögliche Effekte

Das Fernsehen nimmt als weitverbreitetstes und meistkonsumiertes *Neues Medium* zur Zeit noch eine unangefochtene Stellung ein. Es zeichnet sich jedoch ab, daß die Medien *Fernsehen* und *Computer* eine Fusion eingehen werden und ein neuartiges Medium ermöglichen werden, das neue, erweiterte Möglichkeiten zulassen wird. (vgl. Abb. 155)

Dabei bietet das Fernsehen beziehungsweise das Fernsehgerät in seiner heutigen Ausprägung die Vorteile der Verbreitung auch in entlegenste Winkel der Erde und der einfachen Bedienbarkeit. Der Computer dagegen wartet mit einer ständig zunehmenden Rechenleistung und einer Flexibilität der Einsatzmöglichkeiten auf, die auch das heutige *Digitalfernsehen* nicht bieten kann. Laut Nicholas NEGROPONTE, dem Direktor des *Media Lab* am *Massachusetts Institute of Technology*, abgekürzt *MIT*, in Cambridge, stimmen selbst die konservativsten Fernsehtechniker darin überein, daß der Unterschied zwischen einem Fernsehgerät und einem Computer — langfristig gesehen — nur noch in den Zusatzgeräten und in den Zimmern bestehen wird, in denen sich beide Geräte befinden. Obwohl der Computer in der *ersten Runde* der lukrativen Disziplin *Digitalfernsehen unterlag*, prophezeit ihm NEGROPONTE in dieser Hinsicht ein *triumphales Comeback*.¹

„Die Zunahme von Personalcomputern geschieht so rasch, daß der zukünftige Fernseher mit offener Architektur der PC sein wird, Punkt. [...] Mit anderen Worten: In der Zukunft wird es keine Hersteller von Fernsehgeräten mehr geben. Diese Lücke füllt dann die Computerindustrie: Bildschirme mit Tonnen von Speicher- und Rechenkapazität. Wahrscheinlich werden einige Computererzeugnisse nicht mehr bloß 45 Zentimeter, sondern drei Meter Durchmesser aufweisen, und man wird sie häufiger in Gruppen zusammenstellen als einzeln verwenden. Aber wie man es auch betrachtet — es handelt sich immer noch um Computer.“²

Der Grund für diese Entwicklung liegt nach NEGROPONTE darin, daß Computer in zunehmendem Maße in der Lage sind, Video als Datentyp zu verarbeiten und darzustellen. Für Videokonferenzen, Multimedia-Publikationen und eine Reihe von Simulationsanwendungen benötigt man Video als festen Bestandteil *aller* Computer. „Diese Veränderungen vollziehen sich mit einer solchen Geschwindigkeit, daß das Schneckentempo der Fernsehentwicklung, selbst im digitalen Sektor, neben dem Personalcomputer verblaßt.“³

Es bleibt zu hoffen, daß primär die *Vorteile* der jeweiligen Technologien in die fusionierten Produkte eingebracht werden, speziell zu nennen ist hierbei die *Bedienerfreundlichkeit*. Ein großer Nachteil des Computers gegenüber dem Fernsehgerät ist nach wie vor seine vergleichsweise komplizierte Bedienbarkeit. Wer es nicht gewohnt ist beziehungsweise akzeptiert, mit

¹ vgl. NEGROPONTE, Nicholas: *Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation*. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop]. S. 62.

² a.a.O., S. 64.

³ ebd.



Abb.157 (oben)

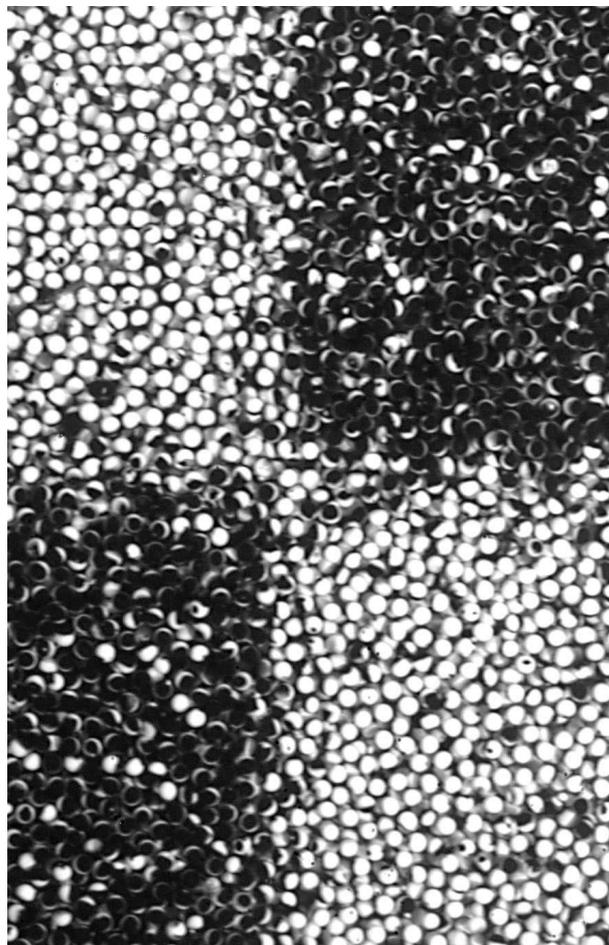
Auf der Computermesse CeBIT 2000 in Hannover präsentierte die Firma IBM den Prototyp einer „elektronischen Zeitung“, deren Inhalt täglich über einen Internetanschluß eingespeist wird und die Dank ihres flexiblen „Bildschirms“ zum Transport eingerollt werden kann. Photo: IBM

„Der sprichwörtliche Tapetenwechsel könnte in Zukunft einfach sein: Einen Knopf gedrückt, und flugs passt sich das Muster der Wanddekoration den neuesten Wohntrends an. Eine Vision, an deren technischer Grundlage intensiv geforscht wird, wenn auch zunächst weniger die Vorstellung der Tapete und mehr die des beschreibbaren Papiers in den Köpfen der Wissenschaftler herumgeistert.“

[GROTELÜSCHEN (2000) S.V2/11]

Abb.158

Kügelchen mit einer schwarzen und einer weißen Hälfte bilden die Basis der Idee des schwarz-weißen „elektronischen Papiers“. Photo: Xerox PARC



Computern und ihren Tücken umzugehen, wird durch umständliche Installationsprozeduren, kryptische Fehlermeldungen, Abstürze und ständig auftretende Inkompatibilitäten nachhaltig abgeschreckt. Es ist nicht abzusehen, daß diese Problematik grundsätzlich befriedigend gelöst werden wird, doch müssen sämtliche Neuentwicklungen unter der Prämisse einer größtmöglichen Einfachheit und Zuverlässigkeit entwickelt werden, wenn auch für diejenigen der Umgang mit Computertechnologie selbstverständlich werden soll, die den Fernseher als Maßstab der Bedienerfreundlichkeit setzen.

Die Fusion von Fernseher und Computer liegt auch aus ökonomischen Gründen nahe, denn durch die massenhafte Verbreitung dieser Medien wird eine ungeheure Zahl von Anwendern und Konsumenten erreicht. Die sich abzeichnende Fusion läßt beträchtliche Synergieeffekte erwarten, trotz der Tatsache, daß sich das Fernsehen und die Computertechnologie noch primär des unkomfortablen Bildschirms als Oberfläche zur Außenwelt bedienen. (vgl. Abb. 156/S.90)

„Obwohl Computer in der heutigen Zeit allgegenwärtig sind, ist ihr aktuelles Interface als primitiv, bestenfalls als schwerfällig zu bezeichnen und kaum dazu geeignet, sich damit gemütlich ins Bett zu kuscheln.“¹

Dieser Nachteil stellte mit großer Wahrscheinlichkeit auch für eine der neuesten Medienschöpfungen — dem *elektronischen Papier* — eine Triebfeder dar. Unter elektronischem Papier werden ultraflache, biegsame und extrem leichte Billigmonitore verstanden, auf denen Buchstaben und Bilder auch dann noch zu sehen sind, wenn die Stromzufuhr längst unterbrochen ist. Bei dieser Technologie fusionieren Papier und Bildschirm, die Vorteile des normalen Papiers und die Stärken der Bildschirmtechnologie resultieren in einem neuartigen Medium mit erhöhter Leistungsfähigkeit und Nutzbarkeit (vgl. Abb. 157). In der Entwicklungsarbeit mit dem Ziel einer Serienreife und Massenproduktion werden drei verschiedene Konzepte verfolgt. Die Firma *Xerox* ließ sich ein System patentieren, bei dem sehr kleine *Perlen* mit einer schwarzen und einer weißen Hemisphäre geringfügig unterschiedlicher elektrischer Ladung in einer Folie aus Silikongummi eingebettet sind. Unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes richten sich die Kügelchen aus und präsentieren dem Betrachter entweder ihre schwarze oder weiße Seite (vgl. Abb. 158). Die Firmen *E Ink* und *Lucent* setzen bei der Entwicklung ihres *magischen Papiers* auf winzige Kügelchen als Bildpunkte, die mit einer Mischung aus schwarzer Spezialtinte und weißen Farbpartikeln gefüllt sind, die eine positive Ladung tragen. Kleine Elektroden hinter den Kapseln erzeugen ein elektrisches Feld, mit dem sie die Farbteilchen abstoßen oder anziehen, worauf je nach Feldrichtung die Kapseln entweder ihren schwarzen oder ihren weißen Inhalt zeigen.

¹ **NEGROPONTE**, Nicholas: Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop]. S. 14.

Abb.159

Photo: SPIEGEL ONLINE

Elektronische Lesegeräte.

oben:
„SoftBook Reader“
der Firma
SOFTBOOK PRESS.

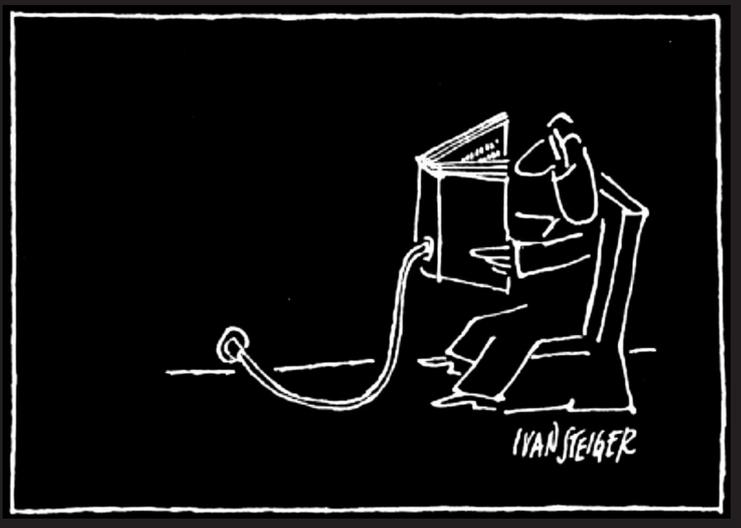
unten:
„Rocket eBook“
der Firma
GEMSTAR eBook.



Abb.160

Die Karrikatur von Ivan Steiger bringt die Fragwürdigkeit der zukünftigen „eBook“-Technologie auf den Punkt.

... dem Krimi auf Papier im Taschenbuchformat geht nicht die Batterie aus, er besitzt ein optimales „Interface“ und eine sehr hohe „Auflösung“ und kann an jeden Ort der Welt mitgenommen werden. Sein Preis ist unschlagbar und bezüglich der Ökobilanz nimmt er es mit jedem „eBook“ auf ...



Während die Konzepte von *Xerox* und *E Ink* auf Schwarz-Weiß-Darstellungen beschränkt sind, setzt der Siemens-Konzern auf eine andere Strategie, um Farbe aufs elektronische Papier zu bringen. Kunststoffe wie Polythiopen — „rot“, Polyfluoren — „blau“ und Polyphenylenvinyl — „grün“, leuchten hell auf, wenn man eine elektrische Spannung anlegt, die die Elektronen der Plastikmoleküle auf ein höheres Energieniveau anhebt. Die Herstellung solcher *OLED*, *Organischer Licht Emittierender Dioden*, erfolgt, indem auf eine Trägerfolie ein elektrischer Leiter aufgebracht wird und darauf eine Tausendstel Millimeter dicke Schicht des Leuchtplastiks. Den Abschluss dieses weniger als einen Millimeter dicken *Sandwich*, das bei Spannungen von drei bis fünf Volt gezielt zum Lumineszieren gebracht werden kann, bildet eine weitere Elektrode.¹ Zwar muß noch einige Entwicklungsarbeit geleistet werden, doch zeichnet sich ab, daß in Zukunft flexible, voll farbtaugliche und grafikfähige High-Tech-Monitore erwartet werden dürfen, mit denen sehr große Leuchtflächen realisiert werden können — Prototypen sind bereits in Gebrauch.²

Neuartige Medien führen zu weiteren neuen Kombinationen verschiedenartiger Medien. Bevor wir auf mögliche Rückschlüsse des vorgenommenen technischen Exkurses auf den Bereich der *Landschaft* kommen, sei als weiteres Beispiel einer neuartigen Medienkombinationen die Entwicklung der Technik des *elektronischen Buchs* vorangestellt, die zur Zeit eine unvorhergesehene Wendung zu nehmen scheint. Stephen KING, Autor von zahlreichen Romanen des Horror-Genres, veröffentlichte seine Erzählung *Riding The Bullet* ausschließlich in digitaler Form. Gegen eine Gebühr von zwei Dollar fünfzig Cent konnte der Text aus dem Internet *heruntergeladen* werden — ein Vorgang, den nach nur achtundvierzig Stunden seit Beginn der Veröffentlichung bereits eine halbe Million KING-Leser getätigt hatten. Durch einen raffinierten Sicherheitscode war die Geschichte nicht auszudrucken, sondern konnte lediglich am Computerbildschirm oder mittels geeigneter Lesegeräte — so genannter *E-Books* — gelesen werden (vgl. Abb. 159/160). Diesen einzigartigen Ansturm auf ein Buch in elektronischer Form bezeichnete die *New York Times* als eine *digitale Stampede*, die über die Bücherserver hereingebrochen sei und manche von ihnen völlig zum Erliegen gebracht habe.

Obwohl bereits weit im *Digitalen Zeitalter* angesiedelt, verblüfft der elektronische *Bestseller*-Erfolg von KING, da seit geraumer Zeit die Hersteller von *E-Books* die Werbetrommel für ihre handlichen schnurlosen Lesecomputer vor allem deshalb relativ erfolglos rührten, weil bei den Lesern Bücher offensichtlich nur in klassischer, haptisch erfahrbare Analogform *als Literatur* galten.³ Ob der durchschlagende Erfolg von *Riding The Bullet* eine Trendwende im Handel mit elektronischen Texten markiert, sei dahingestellt, doch ist interessant, daß „[...] ausge-

¹ vgl. GROTELÜSCHEN, Frank: Pirouetten in schwarzweiß. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 37 vom 15. Februar 2000. S. V2/11.

² vgl. ZELLMANN, Birgit: Leuchtende Kunststoffe. Flach, flexibel, futuristisch — die organischen Leuchtdioden. SIEMENS Zeitschrift Forschung und Innovation, (München). 2/1999. Internetseite: http://www.siemens.de/FuL/de/zeitschrift/archiv/Heft2_99/artikel08/index.html.

³ vgl. GRAFF, Bernd: Kingsize. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 74 vom 29. März 2000. S. 17.

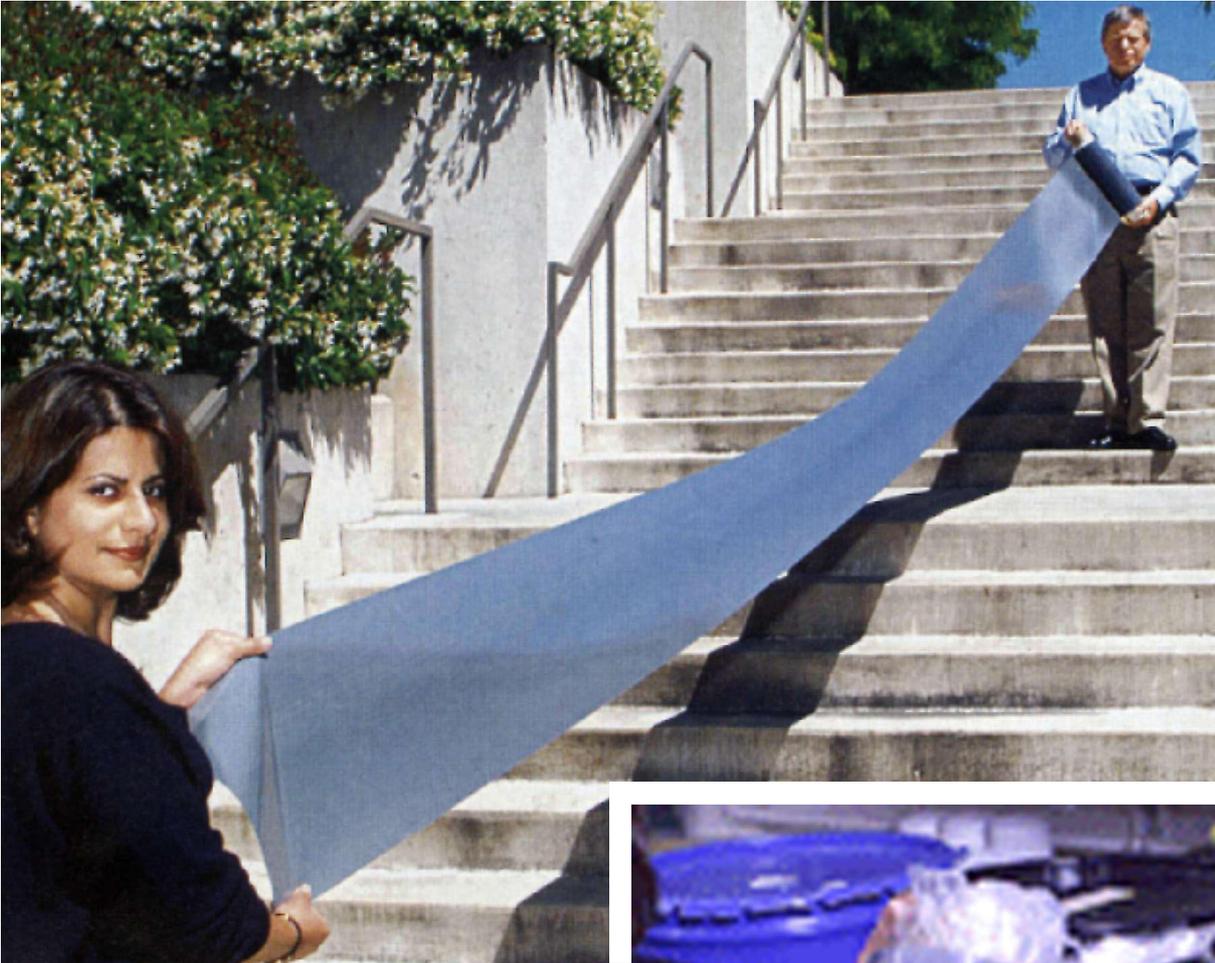


Abb.161

Der Wissenschaftler Nick Sheridan, Erfinder des „elektronischen Papiers“, präsentiert zusammen mit Fereshteh Lesani die erste Rolle des neuen Produkts, das am Xerox Palo Alto Research Center (PARC) entwickelt wurde und durch die Firma 3M hergestellt wird.

Photo: Xerox PARC



Abb.162

Durch die Partnerschaft von Xerox mit der Firma 3M kann das „elektronische Papier“ in großen Mengen hergestellt werden, wodurch eine kommerzielle Vermarktung möglich wird.

Photo: Xerox PARC

rechnet das oft tot gesagte Buch zum Türöffner des lang beschworenen E-Commerce [...]“¹ geworden ist. Die Frage von GRAFF, ob der Erfolg von *Riding The Bullet* darin begründet sei, „[...] dass die grausigen Phantasmagorien Kings genau jenen Gedanken-Raum besetzen, der sich am besten in der Virtualität digitalisierter Zeichen beschreiben läßt [...]“², kann innerhalb der Thematik der vorliegenden Dissertation als Anregung dienen — *Landschaft* füllt ebenfalls ein sehr speziellen *Gedankenraum* aus.

Prognosen bezüglich befürchteter Verdrängungseffekte neuer Medien, speziell des *E-Book*, baut KING mit Gelassenheit vor: „Ich denke zwar, dass das Internet und verschiedene Computeranwendungen für Romane eine große Zukunft haben, aber ich denke nicht, dass irgendetwas das gedruckte Wort und das gebundene Buch ersetzen wird.“³ Die Rekordzahlen von Neuerscheinungen in konventioneller Buchform auf der *Frankfurter Buchmesse 2000* bestätigen diese Einschätzung.

Das Beispiel des elektronischen Buchs von Stephen KING bestätigt die Massentauglichkeit medial distribuerter und digital codierter *Ware*. *Die kollektive Zugriffsmöglichkeit über das weltweite Datennetz auf Unterhaltungsprodukte oder seriöse Information kann durch sämtliche Interessengruppen ausgenutzt werden* — selbstverständlich auch durch die Gruppe der Umwelt- und Naturschützer.

Berücksichtigen wir die zu erwartenden Entwicklungen im Bereich des *elektronischen Papiers* und die Tendenzen des *elektronischen Buchmarktes*, fällt auf, daß mehrere Faktoren bei gleichzeitiger Einwirkung zu signifikanten Veränderungen in einem Medienbereich führen können. In dem Moment, wo ein hochauflösendes, leichtes und flexibles *elektronisches Papier* in massenhafter Form zu einem akzeptablen Preis angeboten werden kann, wird dies dazu führen, daß Lese- und Bildmaterialien, die in analoger Form erhältlich sind, auch als digitale Dateien massenhaft nachgefragt werden. Der größte, heute noch entscheidende Nachteil starrer, niedrig auflösender und unpraktischer *Interfaces*, die man im Bereich des *elektronischen Buchs* antrifft, würde aufgehoben und der Weg wäre frei für neue, zusätzliche Formen der Vermittlung und Darstellung von Bildern und Texten.

Obwohl die Vermutung von LÜCK, daß die Verbreitung des *elektronischen Papiers* das Leben vieler Bäume retten und den Ruin mancher Papierhersteller bewirken könnte⁴, nicht als allzu realistisch zu beurteilen ist, wäre durchaus eine Beziehung zwischen diesem neuen Medium und den Bäumen der Landschaft denkbar: Würden *Interfaces* möglich, die hektarweise hergestellt werden könnten (vgl. Abb. 161/162), bekäme ein elektronisches Medium theoretisch eine

¹ GRAFF, Bernd: Kingsize. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 74 vom 29. März 2000. S. 17.

² ebd.

³ KING, Stephen / zit.n. SCHLOESSER, Holger: Stephen King im Netz. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 17 005 vom 26. März 2000. S. 34.

⁴ vgl. LÜCK, Folker: Die Rettung der Bäume durch E-Papier. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 16 970 vom 20. Februar 2000. S. 24.

Abb.163 (oben) / **164** (unten)

„Valley Curtain“, 1970-1972,
Rifle, Colorado (USA).

Künstler:
Christo & Jeanne-Claude

Photos: Harry Shunk



landschaftliche Dimension und würde einen — im Sinne von McLUHAN — landschaftlichen *Maßstab* repräsentieren können. Landschaft könnte zur Verdeutlichung von Planungsalternativen großflächig — im Maßstab 1:1 — dargestellt werden, vergleichbar mit *begehbaren Karten*, die erfolgreich bei Ausstellungen oder Bürgerbeteiligungsverfahren eingesetzt werden. Diese Vorstellung erscheint zum jetzigen Zeitpunkt futuristisch beziehungsweise übertrieben, auch würde sich die Frage nach der grundsätzlichen Sinnhaftigkeit und ökologischen Verantwortbarkeit einer solchen Vision stellen, doch sei sie formuliert, da es uns grundsätzlich um die Beleuchtung von *Möglichkeiten* landschaftlicher Darstellung aufgrund neuer technischer Entwicklungen geht. Die Phantasie des Landschaftsplaners kann in dieser Richtung durch die Projekte der Künstler Christo und Jeanne-Claude angeregt werden, die mit dem großflächigen Einsatz ungewöhnlicher Materialien im landschaftlichen Kontext arbeiten. (vgl. Abb. 163/164; vgl. Abb. 165/166, S. 95)

Unter dem folgenden Gliederungspunkt soll der Versuch unternommen werden, nach Referenzen landschaftlicher Darstellungen im Hinblick auf Anregungen für zukünftige Nutzungsmöglichkeiten medialer Landschaftsrepräsentationen zu suchen.

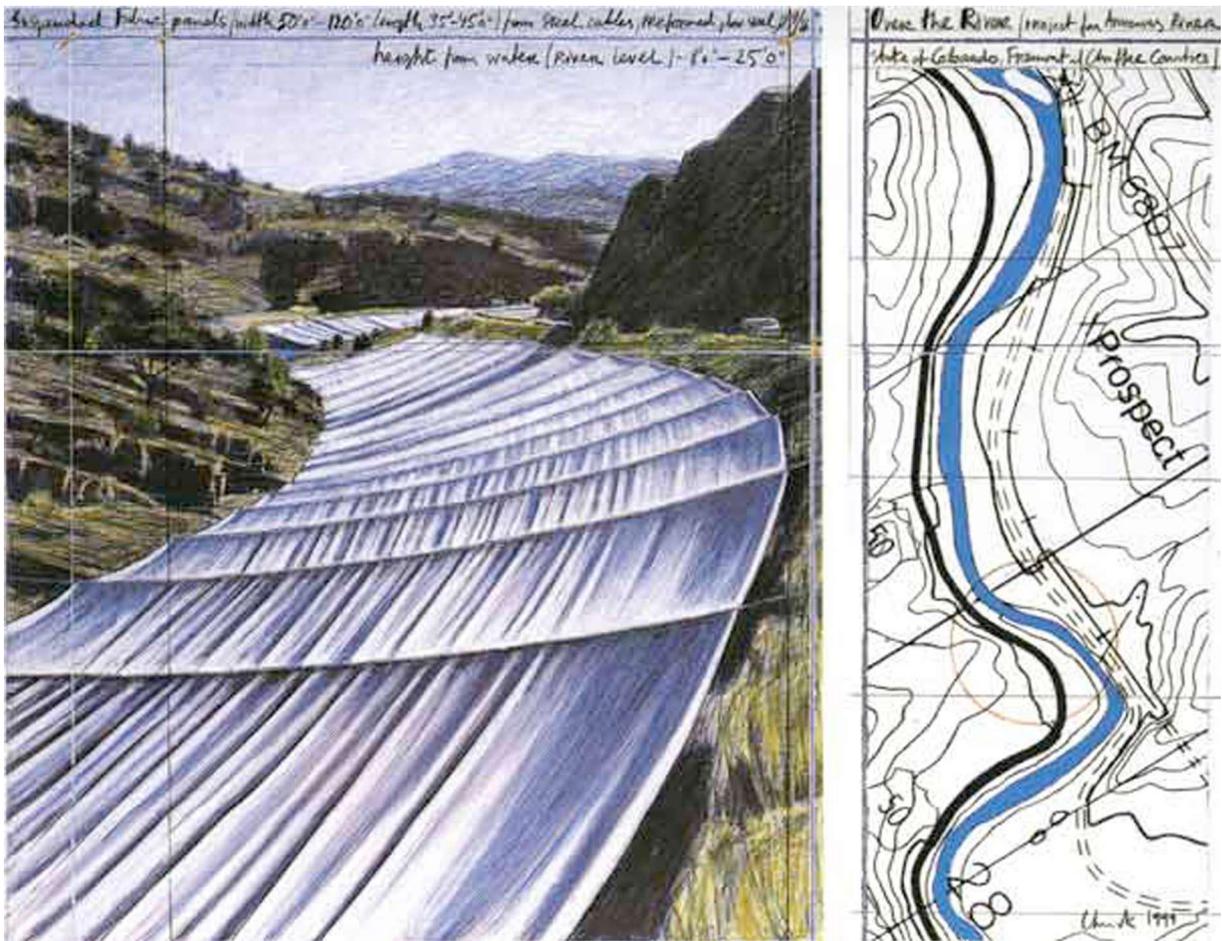
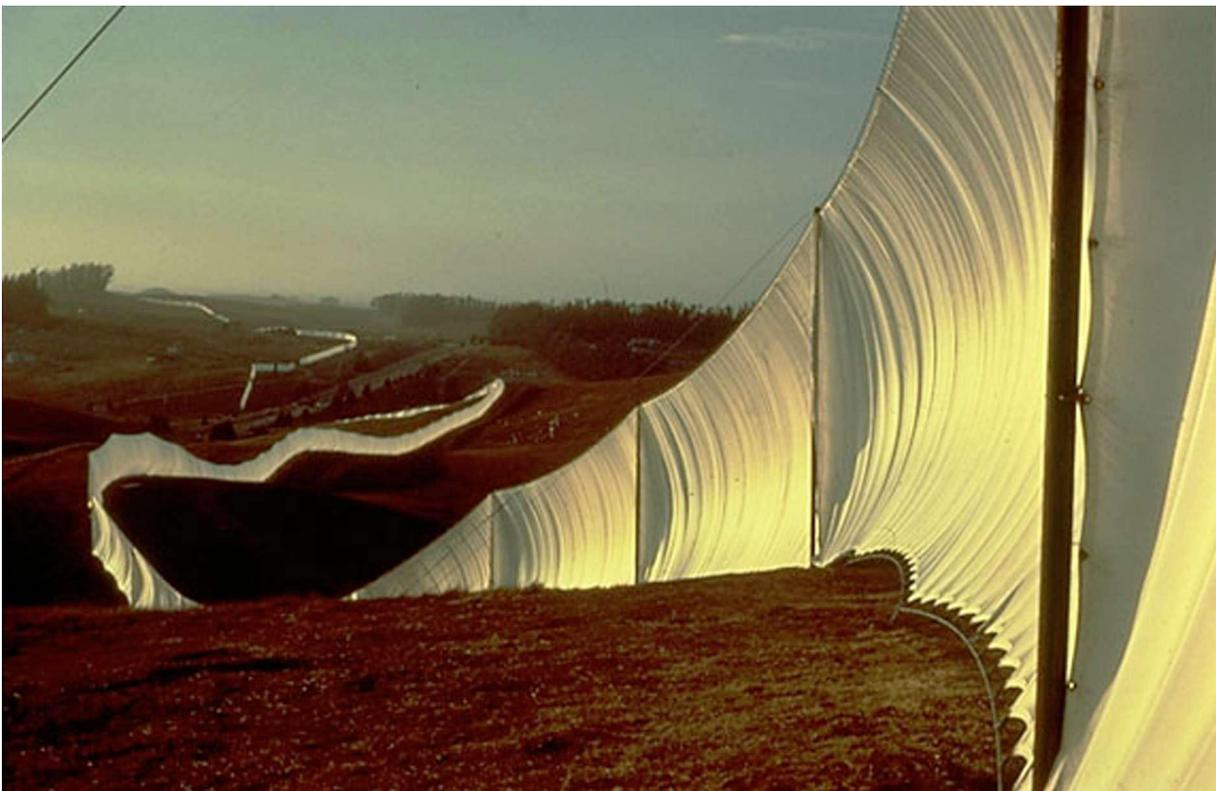


Abb.165 (oben)
 „Over The River“,
 Project for Arkansas River, Colorado (USA).
 Collage: Christo (1999)
 Photo: Wolfgang Volz

Abb.166 (unten)
 „Running Fence“,
 Sonoma and Marin Counties Coast, 1972-76,
 Künstler: Christo & Jeanne-Claude. Photo: Jeanne-Claude



3. **Landschaft im Spiegel der visuellen Medien und daraus entstehende Potentiale für die Interessen des Landschafts- und Naturschutzes und der Umweltvorsorge**

Um einen Anfangspunkt zu definieren, sei bei unserer Recherche mit dem Maler *Claude Gellée*, bekannt als *Claude Lorrain* begonnen, der mit seinen Gemälden dem europäischen Bewußtsein das Bild der in der lateinischen Poesie beschriebenen Landschaft *unauslöschlich einprägte*. Lorrain wird die Schöpfung des Typus der *klassischen Landschaft* zugeschrieben und die Erhebung der Landschaftsmalerei zu einer der Historienmalerei ebenbürtigen Gattung ist ihm zu verdanken.¹

Lorrain trug zur Prägung der *idealen Landschaft* in der Malerei bei. Dabei wurden kulissenhaft aufgebaute idealisierte Landschaften nach streng rationalen Prinzipien komponiert — es entstand der *idyllische Landschaftstyp*.²

Im gleichen Atemzug ist der Maler *Nicolas Poussin* zu nennen, der wie Lorrain, nachfolgenden Generationen bis hin zu den heutigen Landschaftsplanern und Landschaftsarchitekten zu einer *dauerhaften* Verbindung mit dem Motiv *Arkadien* verhalf. *Arkadien* ist dabei nicht als der geographische Ort zu verstehen, den die altgriechische Region Arkadien bildete, sondern als eine Metapher für ein imaginäres Land der Sehnsucht und der Illusionen, wo alle Sorgen und Nöte des Alltags durch die *schöne Natur* vergessen gemacht werden. Auf seinem 1629 bis 1630 gemalten Bild „*Et in Arcadia Ego*“ sind Schäfer dargestellt, die auf einem Sarkophag die Worte „*Et in Arcadia Ego*“ lesen, übersetzt bedeuten sie „*Ich — der Tod — bin selbst in Arkadien*“. Antike Quellen für diese Inschrift sind nicht bekannt, daher wird vermutet, daß Poussin sie selbst erfand.³ (Abb.167/S.96)

Poussin gilt als einer der Hauptvertreter der Malerei *heroischer Landschaft*, einer Richtung, die sich aus der Integrierung von Gestalten der antiken griechischen Mythologie und klassischer Architekturen in die *ideale Landschaft* ergibt.⁴

Lorrain und Poussin haben landschaftliche *Sinnbilder* geschaffen und damit einen entscheidenden Anteil zur historischen Entwicklung eines Bewußtseins beigesteuert, in dem sich *Natur* zu *Landschaft* — als das *Schöne* jenseits des Alltags — verklärt hat.

¹ vgl. HONOUR, Hugh; FLEMING, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S. 443.

² vgl. LUCIE-SMITH, Edward: DuMont's Lexikon der Bildenden Kunst. Köln: DuMont Buchverlag 1990 (Titel der Originalausgabe: *The Thames and Hudson Dictionary of Art Terms*. Erschienen bei Thames and Hudson Ltd., London 1984). [Aus dem Englischen übersetzt von Brigitte Wünnenberg. Für die deutsche Ausgabe überarbeitet von Karin Thomas]. S. 190.

³ vgl. HONOUR, Hugh; FLEMING, John: ebd.

⁴ vgl. LUCIE-SMITH, Edward: ebd.

Abb.167 (rechts)

„Et in Arcadia Ego“.

Nicolas Poussin (um 1629/1630),
Leinwand, 101 x 82 cm.

Sammlung:
Chatsworth, Derbyshire

Photo: Courtauld Institute of Art



Abb.168 (unten)

„Der Vater Psyches bringt Apoll ein Opfer“.

Claude Lorrain (um 1660-1670),
Leinwand, 175 x 223 cm.

Sammlung:
Anglesey Abbey, Cambridgeshire

Photo: National Trust, London



Das *Medium* von Lorrain und Poussin war die Malerei, ihr *Interface* war die Leinwand, auf der sie mit Ölfarbe malten. Obwohl wir dieses Medium aus heutiger Sicht als *klassisch* kategorisieren und die im siebzehnten Jahrhundert gemalten Landschaften heute besonders *zeitlos* wirken, darf keinesfalls verkannt werden, daß ein Maler wie Lorrain zu seiner Zeit etwas *Neuartiges*, geradezu *Experimentelles*, geschaffen hatte.

Neuartig war die von Lorrain hergestellte Verbindung des in der europäischen Literatur und Kunst häufig wiederkehrenden Themas der pastoralen Welt des klassischen Goldenen Zeitalters mit den Eindrücken der *campagna* — der Umgebung Roms —, die bis dato lediglich diejenigen Maler anzog, die nach antiken Ruinen suchten. Als neuartig wurde auch der von Lorrain praktizierte *Luminismus* empfunden. Beispielsweise in dem um 1660 bis 1670 entstandenen Gemälde „*Der Vater Psyche bringt Apoll ein Opfer*“ strömt das Licht „[...] vom Horizont dem Betrachter entgegen, reflektiert vom Wasser, aufgesogen vom Stein. Es durchdringt die äußeren Zweige der großen Eichen, die Schatten auf den Vordergrund werfen, und vereinheitlicht die gesamte Komposition.“¹ (Abb.168)

Die Vermutung liegt nicht fern, daß ein Künstler wie Lorrain — hätte er im Digitalen Zeitalter gelebt —, seine progressiven Ideen mithilfe der jeweils neuesten digitalen Technologien realisiert hätte.

Von dieser Spekulation abgesehen, läßt sich postulieren, daß der entscheidende Schritt in Richtung eines *kollektiven europäischen Landschaftsverständnisses* in dem Moment vollzogen wurde, als *Landschaft* durch die Malerei eine *visuell-mediale Ebene* erhielt. Erst die Widerspiegelung von *Landschaft* in einem visuellen Medium versetzte mit der Zeit breitere Gesellschaftsschichten in die Lage, sich *ein Bild von Landschaft* zu machen.

Somit wurde Landschaft bereits in seiner geistig-gesellschaftlichen Geburtsstunde mit Medien verknüpft — kollektive Landschaftswahrnehmung wurde quasi durch Medien wie dichterische Sprache, geschriebenes Wort und Tafelbildmalerei erst ermöglicht, der kollektive landschaftliche Blick erst durch ein technisches Interface eröffnet.

¹ HONOUR, Hugh; FLEMING, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S. 444.

Abb.169 (rechts)

„Der Wanderer
über dem Nebelmeer“.

Caspar David Friedrich,
(um 1817/18)
Leinwand, 75 x 95 cm.

Sammlung:
Hamburger Kunsthalle

Photo: Prestel Verlag



Abb.170 (unten)

Printmedien-Werbung des
Autoherstellers Cadillac
für das Modell „Seville“ (2000).

Photo: Bühler & Partner



Landschaften eignen sich in idealer Weise als Metapher für Transzendenz und Aufhebung klarer Realitätsgrenzen, wie das Werk des Malers *Kaspar David Friedrich* zeigt. Nach HONOUR und FLEMING offenbart das Werk des Malers ein *Ringeln* mit den Problemen von *Kunst* und *Realität* und die quälenden Zweifel eines gläubigen Mannes, der mit einer Natur konfrontiert wird, in der die göttliche Ordnung nicht mehr sichtbar ist.

„Seine Figuren gehören im allgemeinen nicht zu der Landschaft, in der sie gezeigt werden — wie der *Wanderer über dem Nebelmeer*¹ [...] weder jener Welt noch unserer angehörend, stehen sie an der Grenze der Realität. Unbeweglich, isoliert scheinen sie innerhalb und gleichzeitig außerhalb der Natur angesiedelt zu sein, zugleich heimisch darin und fremd — Symbole des Ungewissen und der Entfremdung.“²

Wie zuvor bei Lorrain, lassen auch die Arbeiten von Kaspar David Friedrich eine *Spekulation* zu — jene, daß ein Künstler wie er, sich im Moment einer allgemein verfügbaren VR-Technologie, zum Zweck des Ausdrucks seiner Gedanken sowohl der hochtechnisierten Medien als auch des Sujets *Landschaft* bedient hätte. In umgekehrter Weise wird in Beispielen heutiger Werbung unter Zuhilfenahme digitaler Visualisierungstechniken ohne Umschweife auf die Kompositionen eines Malers wie Kaspar David Friedrich angespielt. (vgl. Abb. 169/170)

Überspringen wir die vielfältigen Beziehungen zwischen den — im Sinne von Walter BENJAMIN — *Neuen Medien* Fotografie beziehungsweise Film und der Thematik *Landschaft*, und betrachten wir die Rolle von *Landschaft* im Massenmedium *Fernsehen*. Die Beschäftigung mit dem Medium *Fernsehen* führt uns durch seine Verbreitungsintensität und die zukünftige Fusion von *Fernsehen* und digitalen Medien einen großen Schritt dichter an die zu erwartenden Auswirkungen und Möglichkeiten der Techniken zur Erzeugung *Virtueller Realität* im Zusammenhang mit *Landschaft*.

In dem 1891 von Paul E. LIESEGANG erstmals verwendeten Begriff *Fernsehen*³, ist bereits eine *landschaftliche Dimension* versteckt — *Landschaft* kann nur wahrgenommen werden, wenn der Betrachter sich vom Detail *entfernt*. Im *Fernblick* des Wanderers, Rad- oder Autofahrers ist immer eine landschaftliche Komponente integriert.

Daraus auf eine Allpräsenz von *Landschaft* im Medium *Fernsehen* zu schließen, beabsichtigt der Verfasser allerdings nicht.

¹ gemalt 1817-1818.

² HONOUR, Hugh; FLEMING, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S. 487.

³ „Erste Verwendung des Begriffs „Fernsehen“ in Paul E. Liesegangs Buch *Beiträge zum elektrischen Fernsehen*.“ s. HOPPE, Joseph: Chronologie. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 18.



Abb.171 (oben)
„TV Buddha“.

Nam June Paik (1974),
Installation in der Ausstellung „Projekt 74“
im Kölnischen Kunstverein.

Photo: Stedelijk Museum, Amsterdam

Abb.172 (unten)
„TV Buddha“.

Nam June Paik (1974),
Buddhastatue, Kamera, Monitor
160 x 215 x 80 cm.

Sammlung: Stedelijk Museum, Amsterdam

Photo: Stedelijk Museum



Zwischen der Leinwand von Poussin und Lorrain und dem *Interface* in Form des *Fernsehbildschirms* besteht eine vielschichtige Beziehung. Wie HERZOGENRATH feststellt, hat die bildende Kunst den Topos „*Das Bild ist ein Blick durch ein offenes Fenster*“ seit der Renaissance immer weiterentwickelt. Der Künstler interpretiere mit seiner Sichtweise den Blick auf die Welt und das Fernsehen gehe in vielen Formen — oftmals wörtlich — auf diese Sicht ein. Dennoch habe sich bis in die späten siebziger Jahre kaum einer gewagt, Bild und Fernseher miteinander in Verbindung zu bringen.¹

Die meisten Künstler, die sich mit dem Fernsehen auseinandergesetzt haben, sahen dieses *Phänomen* kritisch. GAEHTGENS ist der Ansicht, daß die *Gegnerschaft* der Künstler gegenüber dem Fernsehen auf der Vorstellung beruhe, daß das Medium *ihnen* und *der Gesellschaft* letztlich feindlich gesinnt sei. Die Gründe für die Kritik der Künstler lägen einerseits in der Tatsache, daß sie den naiven und unschuldigen Umgang mit dem Bild, den das Fernsehen verbreite, verloren hätten, andererseits würden sich auch die Künstler des zwanzigsten Jahrhunderts als *Analytiker* und *Moralisten* erweisen und auf ihre Weise die Vorstellung von bürgerlicher Kunst als moralischer Anstalt fortsetzen. Aufklärung im Sinne eines humanistischen Weltbildes gälte auch in der Epoche der Postmoderne noch als *Ziel der Kunst*.²

Nam June Paik war einer der ersten, die den Fernseher zum *Kunstgegenstand* machten, „[...] und wenn es ein Kunstwerk gibt, dass die Unterströmungen, Widersprüche und Wahrnehmungsbrüche einer Epoche ästhetisch verdichtet; wenn es eine Inkunabel des Medienzeitalters gibt, dann ist es vielleicht Paiks TV-Buddha von 1974.“³ Bei diesem Kunstwerk sitzt eine traditionelle Buddhastatue einem kugelförmigen Fernseher gegenüber, hinter dem sich eine Videokamera befindet, die den Buddha filmt. Das gefilmte Bild des Buddha erscheint auf dem Fernseh Bildschirm. In der Installation stehen sich zwei *Wirklichkeitsebenen* gegenüber — einerseits die der *realen* Buddhafigur, andererseits die des vom Bildschirm *wiedergegebenen* Buddha.⁴ (Abb.171/172)

„Eigentlich ist der Blick des Buddha traumversunken, meditierend, verloren im Nirvana — aber hier sieht es plötzlich so aus, als schaue der Buddha Fernsehen, und seine Starre wäre nicht die des Meditierenden, sondern die eines Fernsehzuschauers. Paiks TV-Buddha ist ein Vexierbild der Moderne, ein melancholischer Narziss der Mediengesellschaft. Er schaut, und was er sieht, ist sein Bild, das Bild einer starren Figur, die aus dem Fernseher heraus in die Wirklichkeit guckt. Sie hocken da, der Buddha und sein mediales Gegenüber, wie zwei wortlose Trinkkumpanen in einer Bar, betrachten sich stumm, und je länger man die Szene ansieht, desto ungewisser ist, wo hier das wirkliche Leben steckt: Im Auge der handgemachten fernöstlichen Statue, im stummen Fernsehbild oder in der Kamera, dem lebendigsten Auge in diesem Spiel.“

¹ vgl. HERZOGENRATH, Wulf: Der Fernseher als Blick auf die Welt. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 15.

² vgl. GAEHTGENS, Thomas W.: Der kritische Blick durch das Fenster. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 85-86.

³ MAAK, Niklas: Die Toten Hosen des Buddha. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 277 vom 30. November 1999. S. 17.

⁴ vgl. GAEHTGENS, Thomas W.: a.a.O., S. 84.



Abb.173 (oben)
„TV-Garden“, Nam June Paik (1977),
Installation auf der „documenta 6“, Kassel. Photo: ZKM

Abb.174 (unten)
„Sport“, Matthias Koeppel (1972),
Öl auf Leinwand, 170 x 200 cm.

Photo: Matthias Koeppel



Natürlich ist der TV-Buddha auch Spiegelbild eines kulturellen Ost-West-Konfliktes: Die Kamera, Inkunabel der westlichen Moderne reißt den Buddha aus seiner meditativen Selbstversunkenheit und zwingt seinen Blick auf den Bildschirm.“¹

Auch spätere Werke von Nam June Paik wie der „*TV-Garten*“² (Abb.173) oder das Video-Multiple „*Der Denker*“³ waren Versuche mit *medialen Zerrbildern*. Die Suche nach dem *Authentischen* führte den Künstler immer wieder ins Dickicht der *künstlichen Welten*.⁴

Es fällt auf, daß das Thema *Landschaft* innerhalb der Beschäftigung von Künstlern mit dem Fernsehen als Medium, eine signifikante Rolle spielt. Dabei sind drei, teilweise ineinandergreifende Darstellungsebenen von *Landschaft* auszumachen:

1. Landschaft als *Hintergrund* oder *Szenerie* des elektronischen Mediums,
2. Landschaft als *Betrachtungsgegenstand* im elektronischen Medium,
3. Landschaft als *Rudiment*.

Zur Veranschaulichung der ersten Ebene — *Landschaft als Hintergrund* — kann ein Gemälde von *Matthias Koepfel* dienen, das den Titel „*Sport*“⁵ trägt (Abb.174). Das Bild ist die Interpretation eines von jeher geläufigen Gegenstandes der bildenden Kunst der Neuzeit, dem *Picknick*. Eine der berühmtesten Darstellungen dieses Themas stammt vom französischen Maler *Édouard Manet*, der mit seinem Bild „*Frühstück im Freien*“⁶ (Abb.175/S.100) seinerzeit einen handfesten Skandal auslöste.⁷

„Das Picknick ist von Sinn und Absicht her ein Unternehmen, in dem der Mensch die Natur genießt und sich als Teil der freien Landschaft außerhalb der gesellschaftlichen Konventionen fühlen kann.“⁸

Koepfel verlegt in seinem Gemälde „*Sport*“ das Fernsehen und den Fernseher in die freie Landschaft und spielt dabei sowohl auf Baumdarstellungen von Kaspar David Friedrich, wie beispielsweise im Bild „*Abtei im Eichwald*“⁹ (Abb.176/S.100) als auch auf das „*Frühstück im Freien*“ von Manet an.¹⁰

¹ MAAK, Niklas: Die Toten Hosen des Buddha. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 277 vom 30. November 1999. S. 17.

² Erstfassung 1974.

³ Installationen 1976 und 1978.

⁴ vgl. MAAK, Niklas: ebd.

⁵ gemalt 1972.

⁶ gemalt 1863.

⁷ vgl. HONOUR, Hugh; FLEMING, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S. 505.

⁸ GAEHTGENS, Thomas W.: Der kritische Blick durch das Fenster. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 82.

⁹ gemalt 1809 bis 1810.

¹⁰ vgl. GAEHTGENS, Thomas W.: ebd.



Abb.175
„Frühstück im Freien“,
Édouard Manet (1863),
Leinwand,
214 x 279 cm.

Sammlung: Louvre, Paris

Photo:
Bridgeman Art Library,
London

Abb.176 (unten)

„Abtei im Eichwald“,
Kaspar David Friedrich
(1809/10)

Öl auf Leinwand,
110 x 171 cm.

Sammlung:
Galerie der Romantik,
Schloß Charlottenburg, Berlin

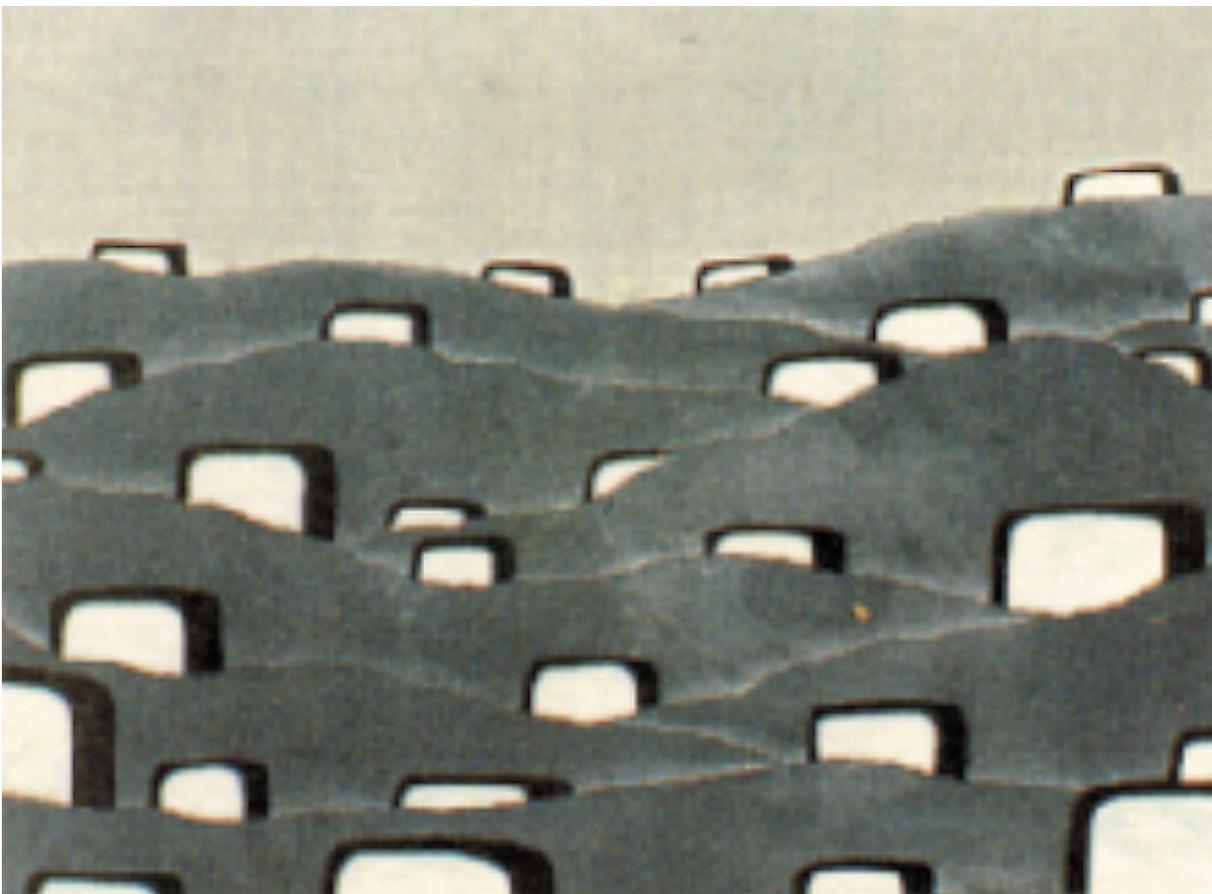
Photo: E.A.Seemann Verlag

Abb.177(unten)

„Freedom-Time“.

Tae-Chol Kim
(1987), Radierung,
58 x 43 cm.

Photo: Verlag der Kunst



„Vor Friedrichs entlaubtem Baum steht das Gerät und beleuchtet im dämmrigen Abendlicht die Gestalten im Vordergrund. Alle Motive in dem Gemälde stehen im Kontrast zueinander und kennzeichnen auf diese Weise die Fremdartigkeit der Szenerie. Die Landschaft ist keineswegs einladend für ein geselliges Zusammensein an einem Abend. Die knorrige Eiche trägt kein Laub und gehört in eine Winterlandschaft, ein Gegensatz zu dem Aufenthalt im Freien und insbesondere zu der unbedeckten Frau im Vordergrund. Der Widerspruch löst sich insofern auf, weil die Gestalten die Umwelt, in die sie gesetzt sind, gar nicht wahrnehmen. Sie haben ihr technisches Gerät in die Natur mitgenommen, weil sie das Sportereignis im Fernsehen nicht missen wollen. Die Welt des Bildschirms ist für sie die eigentliche, unmittelbar erlebbare Natur ist für sie nicht gegenwärtig. Ihre Fremdartigkeit sehen sie nicht, oder besser: nicht mehr. Von dieser Vision ist es nur ein Schritt zu Landschaften, in denen die Fernsehgeräte wie Naturobjekte, Findlinge oder Gegenstände der Meditation in die Hügelketten eingebettet sind, wie in *Freedom-Time* von Tae-Chol Kim [...]“¹

Das Bild „*Freedom-Time*“² von *Tae-Chol Kim* zeigt Fernsehbildschirme, die in eine Hügellandschaft eingefügt sind (Abb.177). Hier erscheint der Fernseher nicht mehr als *technischer* Fremdkörper in einer *natürlichen* Umgebung, sondern *integriert* sich in gewisser Weise in die Landschaft. Die Landschaft wird dadurch *technisiert*, die Technik *naturalisiert*.

Beim Betrachter stellt sich bemerkenswerterweise eher ein Bild der Harmonie, als eines der Dissonanz ein. Einen vergleichbaren Effekt erzielten bereits die verschiedenen Versionen des „*TV-Garten*“ von Nam June Paik. Mit jenen Installationen gelang es Paik, selbst dem rationalistisch formatierten Betrachter sein taoistisch geprägtes Verständnis zu vermitteln, daß es prinzipiell keine Wesensfremdheit zwischen Natur und Technik gibt, da beide ein und derselbe Ausdruck kosmischer Kräfte sind.³ Die zu erwartende Verschmelzung von *Natur* und *Technik*, von medial *Vermitteltem*, der *Natur* — und *Vermittelndem*, dem technischen *Medium*, wurde in diesen Arbeiten avantgardistisch formuliert.

Als Beispiele der Darstellungsebene *Landschaft als Betrachtungsgegenstand im elektronischen Medium*, können Arbeiten wie „*Das Zimmer*“⁴ (Abb.178/S.101) von *Pipilotti Rist* oder „*Wenn wir uns wiedersehen, sag nicht adieu*“⁵ (Abb.179/S.101) von *Christiane Dellbrügge* und *Ralf de Moll* angeführt werden. Beide Werke stellen in ironischer Weise die Reduktion von landschaftlicher Schönheit auf die Größe eines Fernsehbildschirms dar. Bei Dellbrügge und de Moll läßt sich dabei gleichzeitig die dritte angesprochene Darstellungsebene — *Landschaft als Rudiment* — ausmachen. Die Holzstuhl und Holzsockel der Installation bestehen aus Kiefernholz — „[...] *das Material ökologisch-antikapitalistischer correctness* [...]“⁶ —, auf denen Blumentöpfe mit Zimmer-Grünpflanzen positioniert sind, symbolisieren die *ganz normale* Reduktion von *Landschaft* beziehungsweise *Natürlichkeit* in der bürgerlichen Wohnung.

¹ GAEHTGENS, Thomas W.: Der kritische Blick durch das Fenster. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 82-83.

² entstanden um 1987.

³ vgl. 1970-1979 *Die Politisierung der TV-Kultur*. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 287.

⁴ Installation 1994.

⁵ Installation 1987.

⁶ MAAK, Niklas: Melancholie im Wohnraum. Warum das Jahr 2001 wie der Film „2001“ aussehen wird. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 87 vom 13. April 2000. S. 17.



Abb.178 (links)

„Das Zimmer“,
Pipilotti Rist (1994),
Videoinstallation.

Das Photo zeigt
eine Ausstellung
1996 im
Kunstverein Hamburg.

Sessel, Sofa, Lampe,
Fernbedienung
und Bild sind
überdimensioniert.

Photo: Helge Mundt

Abb.179 (rechts)

„Wenn wir uns wiedersehen,
sag nicht adieu“.

Ch. Dellbrügge, R. de Moll (1987),
Installation in der Städtischen
Galerie, Karlsruhe.

Photo: Dirk Altenkirch



Abb.180 (unten)

„ohne Titel“,
aus der Serie
„Tuned in —
Television in American Life“.

Lloyd de Grane (um 1994)
Photographie, USA.



In Reinform findet sich die Darstellungsebene *Landschaft als Rudiment* in einem Photo aus der Serie „*Tuned In — Television in American Life*“¹ von Lloyd DeGrane widergespiegelt.

Das Photo von DeGrane, „[...] führt die innere Auslöschung menschlicher Kreativität und Lebendigkeit, die der Fernsehkonsum bewirkt, anschaulich vor Augen. Der Blick ist diesmal vom Fernseher aus genommen, als sähen wir aus dem Gerät wie durch ein Fenster. Vor uns sitzen ermattet und stumpfsinnig drei Fernsehzuschauer auf einem Sofa. [...] Der scheinbare Schnappschuß ist in Wahrheit ein Bild von dichter und konzentrierter Kulturkritik. [...] Das Photo vermittelt Hoffnungslosigkeit und geistige Auslöschung, für die das Fernsehen verantwortlich gemacht wird.“²

Das landschaftliche *Rudiment* findet der Betrachter in diesem Fall in Form eines *Gemäldes mit Landschaftsmotiv* hinter den Protagonisten an der Zimmerwand. Ohne die Fixierung ihrer Blicke auf den Fernseher besäße das Photo zwar ebenfalls eine nicht besonders ermutigende Aura, doch würde das Landschaftsgemälde im Hintergrund weniger *absurd* wirken. (Abb.180)

Wird *Landschaft* im Verhältnis zum technischen Medium zum Rudiment, stellen sich beim Betrachter unmittelbar sehr negative Gefühle ein, bildet das gegensätzliche Paar *Technik* und *Landschaft* beziehungsweise *Technik* und *Natur* eine — wenn auch gewöhnungsbedürftige — *Harmonie*, liegt der Gedanke nahe, mit dieser Beziehung in einem positiven Sinne kreativ umgehen zu können. Die erwähnten Kunstwerke zeigen, daß eine *selbstverständliche* und *großdimensionale* Kopplung von *Technik* und *Landschaft* beziehungsweise *Natur* eher zu einem Harmonieempfinden führen, als die Reduktion von *Landschaft* beziehungsweise *Natur* auf einen rudimentären Rest.

Heutige Bildschirme stellen zumeist ein kastenähnliches und relativ kleines Gebilde dar, mit einem sichtbaren Rand, vergleichbar mit einem Bilderrahmen. Die schnell fortschreitende Technologieentwicklung verspricht in Zukunft preiswerte *Interfaces*, die das gesamte Sichtfeld des Betrachters abdecken und dafür sorgen, daß die visuelle Schnittstelle in der Empfindung des Betrachters in den Hintergrund tritt beziehungsweise *aufgelöst* wird. Erscheint das Medium selbst — beim medialen Umgang mit *Landschaft* — *unsichtbar*, wird der kontemplative Genuß einer fernübertragenen oder computergenerierten *Landschaft* im Vergleich zum derzeitigen *Fernseherlebnis* um ein Vielfaches verstärkt und gewinnt entsprechend an *Überzeugungskraft*. (vgl. Abb.181/S.102)

Hinsichtlich des gezielten Einsatzes landschaftlicher Bilder in den Medien bergen moderne Techniken der Werbung zahlreiche Anregungen. Die *Kreativen* — so bezeichnen sich in ihrer Branche Werbefachleute, deren Aufgabe es ist, *Ideen* zu produzieren — haben längst erkannt, daß es kaum ein positiveres *Image* gibt, als das einer *schönen* Natur beziehungsweise einer *idyllischen* oder *aufregend-faszinierenden Landschaft*.

¹ ohne Titel, um 1990.

² GAEHTGENS, Thomas W.: Der kritische Blick durch das Fenster. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 82.

Abb.181

„Videoperette“, Michael Jaffrenou (1989),
Standbild aus einem Videoband.

Photo: Canal+/RTBF

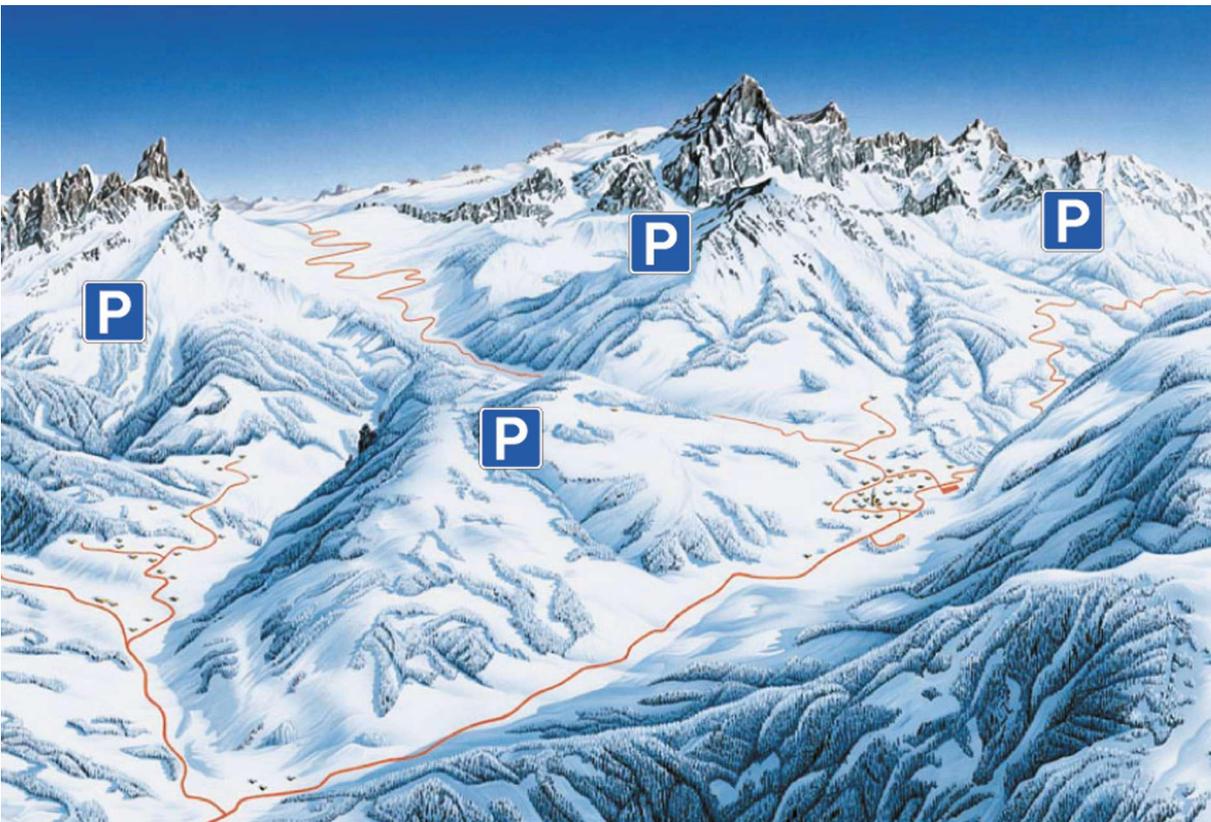


Abb.182

Plakatwerbung
der Firma AUDI (1999).
Photo: Saatchi & Saatchi

P nur für quattro.



Nahezu jede Autowerbung strotzt vor Bildern von durch *Natur* und *Landschaft* pflügenden Automobilen. Kaum ein Bier kann noch ohne den Hinweis auf sauberes Wasser, ländliche Umgebung und *Natürlichkeit* beworben werden. Des weiteren kann in diesem Zusammenhang vom Deoroller bis zum Teletubbie eine riesige Produktpalette genannt werden, die sich des *guten Rufs* von Landschaft und Natur bedient — ein ernstgemeintes Umweltbewußtsein repräsentieren die meisten Werbekampagnen allerdings nicht. (vgl. Abb. 182)

Es zeigt sich — wer in den Medien aktiv mit dem Thema *Landschaft* operiert, erzielt ein positives Image und erreicht sehr viele *Konsumenten*. Dieses Potentials kann sich auch die Landschaftsplanung *bedienen*. Eine *kritische Analyse* der Techniken und Methoden von Werbung und Medienindustrie kann in *positive* Konzepte und neuartige Planungen *umgesetzt* werden. Machen die fachlich geschulten Landschaftsplaner ihr Fachgebiet *Natur und Landschaft* durch technische Medien einer großen Masse von Betrachtern zugänglich, stehen ihnen vielfältige Möglichkeiten offen, wertvolle Informationen zu diesem Thema weiterzureichen. Wissen, Werbung, Kritik und Warnung bezüglich Natur und Landschaft können so in ungeahntem Umfang vermittelt werden — eine kommerzielle Nutzung muß dabei nicht ausgeklammert bleiben, sondern sollte unter Beabsichtigung der Erzielung eines *Öko-Profits*¹ bewußt ausgeschöpft werden.

„Eine erfolgreiche Werbekampagne bringt Bilder von einem ästhetischen Reiz hervor, der von dem, was [...] als „Kunst“ gehandelt wird, nicht mehr zu erreichen ist.“²

Werbung bedient sich primär positiv besetzter Attribute, wie Erfolg, Zufriedenheit, Reichtum, Schönheit et cetera, um beim potentiellen Kunden einen Kaufreiz zu erwecken. Was diesen Kunden vorgespiegelt wird, ist im ontologischen Sinne eine *mögliche* — *virtuelle* — *Realität*. Um potentielle Naturschönheit vermitteln zu können, die aus naturschutzfachlicher Planung resultieren könnte, sollten die Möglichkeiten kommender VR-Technologie genutzt werden, da sie die Planer in die Lage versetzen wird, landschaftliche *Schönheit* in Form einer *medialen Repräsentation* begreifbar und erfahrbar zu machen. In diesem Moment wird *virtuelle Landschaft* ihr vollständiges Potential entfalten und ihren Sinn unter Beweis stellen.

¹ unter Öko-Profit sei hierbei der Gewinn kommerzieller Vermarktung *medialer* beziehungsweise *virtueller Landschaft* verstanden, der anschließend in ökologische Projekte in der *realen Landschaft* investiert werden kann.

² SIEFERLE, Rolf Peter: Die totale Landschaft. In: Neue Landschaften. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 155-169. (=Kursbuch, Heft 131). S. 165.

Abb.183

Auf der japanischen Automesse „Tokio Motor Show“ 1999 konnten die Besucher am Messestand der Firma FUJI HEAVY INDUSTRIES in Form „virtueller Testfahrer“ eine Reise in die automobiler Zukunft vornehmen. In die Helme integrierte Bildschirme ermöglichten ein dreidimensionales Bild, die dazugehörigen Fahrgeräusche wurden über eingebaute Lautsprecher vermittelt.



Photo: K. Kasahara / AP

unten: Ausschnittsvergrößerung



4. Triviale Pfade in das Reich der alternativen Welten

Der tatsächliche Eintritt in die *Virtuelle Realität* computergenerierter und in Echtzeit dargestellter *alternativer Welten* stellt zur Zeit noch ein sehr exklusives Erlebnis dar. Die benötigte leistungsfähige und teure VR-Technologie kann bisher nur an wenigen Orten zu Forschungs- oder Ausstellungszwecken bereitgestellt werden (vgl. Abb. 183). Die Gewöhnung breiterer Bevölkerungsschichten an die möglichen Erscheinungsformen zukünftiger *Virtueller Realität* erfolgt auf einer zumeist *trivialen* Ebene. Kollektive Sehgewohnheiten werden in wesentlichem Maße durch die visuellen Medien des Kinos, Fernsehens und des Heimcomputers geprägt, daneben wirkt sich auch die Bildsprache von Hochglanzzeitschriften und großflächigen Werbeplakaten intensiv auf die visuelle Geschmacksbildung aus.

„Die neuen Medien und Techniken, durch die wir uns selbst verstärken und ausweiten, stellen gewaltige kollektive Eingriffe dar, die ohne antiseptische Mittel am Körper der Gesellschaft vorgenommen werden. Wenn die Operationen notwendig sind, muß mit der Unvermeidlichkeit einer Infektion während der Operation gerechnet werden. Denn wird die Gesellschaft mit einer neuen Technik operiert, ist nicht die aufgeschnittene Stelle der am meisten betroffene Teil. Die Druck- oder Schnittstelle ist betäubt. Das ganze System aber wird verändert. Die Wirkung des Radios ist visuell, die Wirkung des Fotos auditiv. Jede neu wirksame Kraft verändert das Verhältnis aller Sinne zueinander.“¹

Das Kino vermag es, unter großem Technikeinsatz Szenarien zu visualisieren, die den Zuschauer Situationen *erleben* lassen, die in der Realität nicht zu finden sind. Für den Film „*Matrix*“² produzierte das Filmteam unter aufwendigem Computereinsatz „[...] ein auf alle Sinne eintrommelndes Erlebnis, das das menschliche Wahrnehmungsvermögen an Intensität übertrumpft. Seine Einbildungskraft hat der Mensch, dem Filmthema entsprechend, an die Maschine abgegeben.“³ JÄHNER interpretiert *Matrix* als vorläufigen Höhepunkt einer Entwicklung, die erst begonnen habe. *Noch* nähmen die Computereffekte dem Zuschauer gegenüber eine Haltung des Bombardements beziehungsweise der Überrumpelung ein, *noch* könne der Filmtheaterbesucher nach zweimaligem Sehen des Films in die Position eines mündigen Zuschauers zurückfinden.⁴

Das Fernsehen weist hinsichtlich *neuer* Bilder den kürzesten Innovationszyklus auf. Zwar ist das Interface *Fernsehbildschirm* klein und relativ gering auflösend, doch reicht diese Qualität aus, ständig neue Impulse auszusenden, die für veränderte Sehgewohnheiten sorgen. Dieser Effekt läßt sich durch den hohen Verbreitungsgrad des Fernsehens und die vierundzwanzigstündige Sendedauer dieses Mediums erklären.

¹ McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: Understanding Media. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 107.

² *Matrix*, ein Film in Regie der Wachowski Brothers, USA 1999.

³ JÄHNER, Harald: Engel mit Festplatte. Über Himmel, Hölle und Handkantenschläge unter den Bedingungen des Cyberspace. Berliner Zeitung, Nr. 255 vom 1. November 1999. S. 11.

⁴ vgl. a.a.O., S. 12.

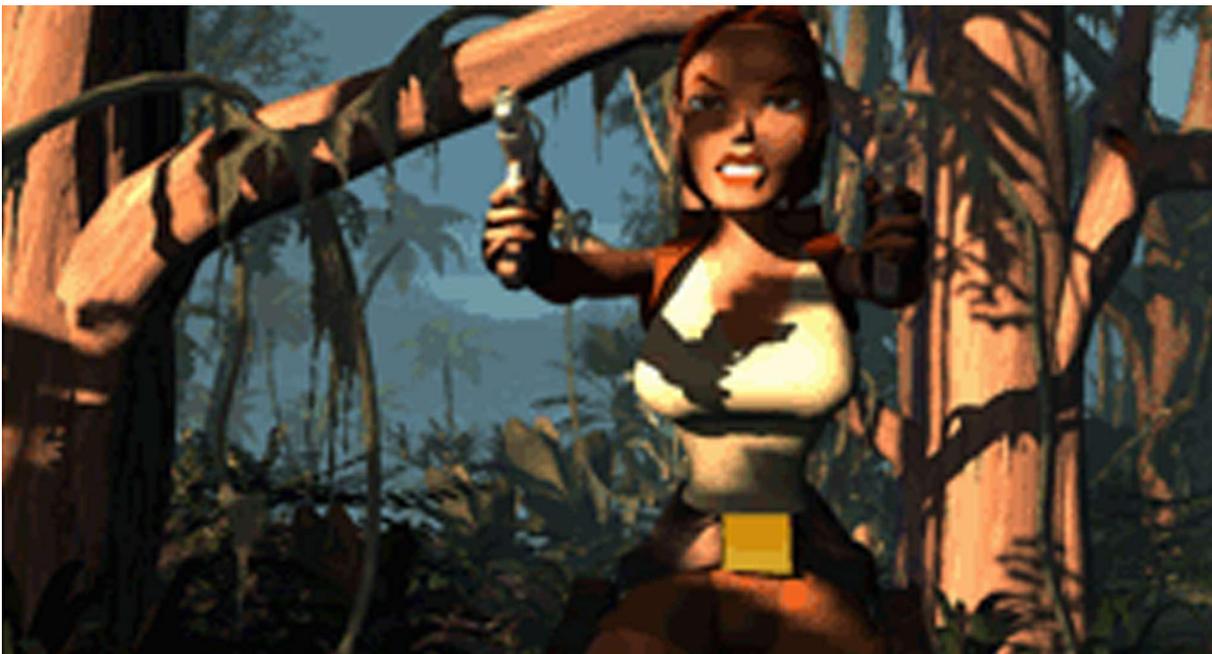


Abb.184 (oben) Szene aus dem Computerspiel „Supreme Snowboarding“. Photo: Infogrames (2000)

Abb.185 (unten)

Für das Computerspiel „Tomb Raider“ wurden die Vegetationsdarstellungen mithilfe der Software „AMAP Genesis“ erstellt, die in Zusammenarbeit mit dem „Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement“ (CIRAD) entwickelt wurde und der wissenschaftlichen Vegetations-simulation dient.

Photo: Pascal Vuong / Ex Machina / Eidos Interactive



Fernseh- und Computerbildschirme dienen als *Eingangspforten* in die Erlebniswelten von Video- und Computerspielen. *Landschaft*, so rudimentär sie auch dargestellt sein mag, nimmt bei den angesprochenen Spielen eine wichtige Rolle ein (vgl. Abb. 184). Dabei ist egal, ob sich Tarzan an der Liane durch den Jungel oder ein Alien durch den Wüstensand eines fremden Planeten kämpfen muß, der virtuelle Formel-1-Pilot nimmt *Landschaft* ebenso wahr, wie der Video-Kampfbomberheld. Den Entwerfern der Spiele ist, wie den Landschaftsplanern, bewußt, daß bereits kleinste Metaphern beim Betrachter *landschaftliche Assoziationen* auslösen können. Aus diesem Grund darf man den Spieledesignern keinen Vorwurf bezüglich teilweise radikaler Landschaftsreduktionen beziehungsweise *Landschaftskarrikaturen* machen.

Die Heimcomputer oder *PC's*¹ bilden den vergleichsweise flexibelsten *trivialen Pfad* in die *alternativen Welten*. Obwohl die heutige Rechenleistung der *PC's* auch einen professionellen Einsatz erlaubt, nimmt das Spielen beim Durchschnittsanwender einen breiten Raum ein. Diesem Umstand ist zu verdanken, daß *Lara Croft*, Hauptfigur des Computerspiels „*Tomb Raider*“², laut Newsweek zur *Ikone der Neunziger* und nach Auskunft des Time Magazine zu einer der *fünfzig einflußreichsten Persönlichkeiten des Digitalen Zeitalters* wurde.³ Vom britischen Wissenschaftsministerium wurde sie gar zur Botschafterin für die herausragenden Leistungen der britischen Wissenschaft erwählt.⁴

Die Bemerkungen über *Lara Croft* dienen dem Zweck, zu verdeutlichen, daß es durchaus ernstzunehmende Beziehungen zwischen der virtuellen und realen Welt gibt, die auf einer trivialen Ebene zustande gekommen sind. „Durch ihre Popularität in Bereichen wie Werbung und Musikclips ist Lara Croft auch einem Publikum bekannt, das sich noch nie mit Computerspielen beschäftigt hat.“⁵ Diejenigen, die „*Tomb Raider*“ in seinen verschiedenen Versionen spielen, bewegen sich mit Lara durch verschiedenste *virtuelle Landschaften*, deren Detailreichtum von einer bewußten Auseinandersetzung der Spieldesigner mit den Themen *Landschaft* und *Vegetation* zeugt (vgl. Abb. 185). Als ein weiteres, nicht zuletzt aufgrund seiner qualitativ bemerkenswerten Landschaftsdarstellungen bekannt gewordenes *Adventure-Computerspiel* wäre „*Riven*“ zu nennen, das den Spieler durch phantastische Landschaften und bestechende Klangkulissen zu begeistern vermag.

Als besonders beliebte Art des Zeitvertreibs mit dem Heimcomputer erweist sich das Bedienen von Flugsimulatorprogrammen. Nach Schätzungen des Unternehmens *Microsoft* ist die aktuelle Version des „*Microsoft Flight Simulator 2000*“ auf mehr als zehn Millionen Compu-

¹ Abkürzung für *Personal Computer*. Als offizieller Begriff und Artikelbezeichnung wurde „*PC*“ 1981 von der Firma *IBM* eingeführt.

² zu deutsch *Grabräuber*.

³ vgl. **BIEBER**, Christoph; **WENZEL**, Steffen: Adel verpflichtet. Telepolis, 10.02.1999, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/special/game/6370/1.html>.

⁴ vgl. **RÖTZER**, Florian: Lara Croft — nackt. Telepolis, 19.03.1999, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/inhalt/glosse/2684/1.html>.

⁵ **BARTH**, Manuela: Editorial. In: *LaraCroft:ism*. Hrsg.: **BARTH**, Manuela. München: kunstraum münchen e.V. 1999. S. 2. (= Veröffentlichung im Rahmen des Projekts *LaraCroft:ism* des kunstraum münchen e.V.).

Abb.187 (rechts)

Altersstruktur der Anwender von PC- und Konsolen-Software in Deutschland (2000), Angaben in Prozent.

Quelle:
Verband der Unterhaltungssoftware Deutschland e.V. (VUD) / Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung (GfK)

Zusammenstellung / Photo:
PFEIFER/STILLICH (2000)

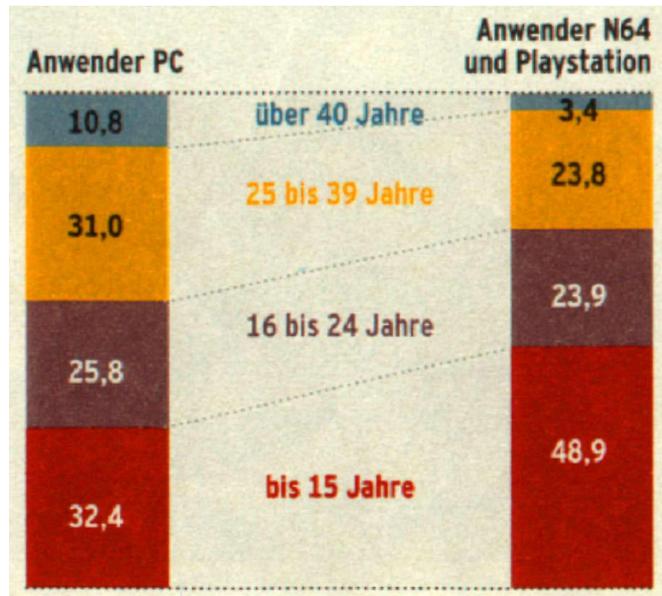


Abb.186 (links)

Spielkonsole „SONY PlayStation 2“.

Photo:
Sony Computer Entertainment Inc.

tern einer weltumspannenden Fangemeinde installiert.¹ Die *Flightsimmer* — so nennen sich die Simulator-Piloten im Spielerjargon — nutzen das offene System des „*Flight Simulator 2000*“ dazu aus, eigene Landschaften, Flughäfen, Cockpits und Flugzeuge zu konstruieren. Die Gemeinde der Bastler und Hobbykonstrukteure transferiert so gesamte Flotten kleiner wie großer Fluggesellschaften, Städte, Länder und Landstriche in die digitale Welt des Simulators. Die *Flightsimmer* schaffen auf kollektive Weise so, was ein einzelnes Programmiererteam nicht schaffen könnte. Sie kreieren Teile eines Weltmosaiks, die jeder aus dem Internet herunterladen und nach Belieben zusammensetzen kann. In der virtuellen Rechnerwelt fallen Schnee oder Regen, auch die digitalen Wolken sehen heute nicht mehr wie große Lego-Bausteine aus, denen sie in früheren Spielversionen ähnelten. Über das Internet können laufend aktuelle Wetterdaten in den Simulator übertragen werden.

„Wenn vor der Haustür die Blitze niedergehen, donnert der PC gleich mit.“²

Zur präzisen Navigation bedienen sich die Simulatorpiloten heute eines *Global Positioning Systems*, abgekürzt *GPS*³, während frühere *Flightsimmer*-Generationen ihre Position noch mit Bleistift und Lineal auf mitgelieferten Karten bestimmen mußten. Das *Spiel* mit Flugsimulatoren bildet ein anschauliches Beispiel, bei dem sich die virtuelle Welt des Rechners mit der realen Welt des Bedieners vermischt — der Pilot „[...] ist genauso echt wie die Schweißtropfen auf seiner Stirn.“⁴

Die trivialen Pfade in die alternativen Welten sind bereits stark ausgetreten und werden mittlerweile zu *Straßen* ausgebaut. Ihre hohe Effektivität verdanken sie der Masse der Nutzer, die sich auf ihnen bewegen. Ein eindrucksvolles Beispiel des Ausbaus eines solchen trivialen Pfades bildet der Verkaufsstart der „*SONY-PlayStation 2*“⁵ in Japan (Abb.186). Zwei Tage nach Markteinführung waren die ersten 700.000 Konsolen in Japan ausverkauft, nach Planung des Konzerns sollen in den nächsten fünf Jahren weltweit knapp einhundert Millionen folgen.⁶ Innerhalb der vergangenen Jahre sind Computer- und Videospiele zum wichtigen Faktor im Unterhaltungsmarkt geworden. Weltweit rangiert der Umsatz dieser Produkte in einer Größenordnung von jährlich mehr als fünfundzwanzig Milliarden Mark, in Deutschland wurde 1999 derartige Software im Wert von über zwei Milliarden Mark verkauft.⁷ Die Statistik zeigt, daß das Geld nicht nur von *Spielkindern* stammt (vgl.Abb.187). Fast die Hälfte der Computer- und

¹ vgl. REMIEN, Andreas: Cockpit im Wohnzimmer. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 259 vom 9. November 1999. S. V2/16.

² ebd.

³ übersetzt: Globales Positionierungs-System. GPS nutzt Navigationssatelliten des US-Militärs, um den eigenen Standort oder den Standort anderer exakt zu bestimmen (Einsatz vornehmlich bei Fluggesellschaften, Speditionen, Reedereien et cetera).

⁴ REMIEN, Andreas: ebd.

⁵ dabei handelt es sich um eine Spielkonsole der Firma SONY.

⁶ vgl. PFEIFER, David; STILLICH, Sven: Kampf der Konsolen. Stern, Hamburg, (2000) 12, S. 55.

⁷ vgl. ebd.



Abb.188 (oben) Szene aus dem kostenlosen Computerspiel „Moorhuhnagd“, Phenomedia AG.

Abb.189 (unten) „Trainings-Website“ für das Computerspiel „Moorhuhnagd“, Phenomedia AG.



Screenshot: Jörg Rekittke

Videospieler ist im Alter über fünfzehn und unter vierzig Jahre — die ökonomisch attraktivste Zielgruppe, die der Markt kennt.¹

Im Kontext der Trivialität keinesfalls unerwähnt bleiben, dürfen die bedauernswerten digitalen schottischen Moorhühner — lateinischer Name *Lagopus lagopus scoticus* —, die tagtäglich in einem neunzig Sekunden dauernden Computerspiel von einem Millionenheer schießwütiger Computerspieler liquidiert werden. Verantwortlich für dieses Massenphänomen zeichnet das Multimediaunternehmen *Phenomedia*, dessen kostenloses und bereits in der zweiten Version erschienenes Spiel „*Moorhuhn-Jagd*“ als Werbeaktion für den Whiskyhersteller *Johnny Walker* entwickelt wurde, über das Internet eine kaum vorhersehbare Verbreitung fand und es bis in die Feuilletons besonders seriös geltender Printmedien schaffte.

Vielleicht bildet dieses makabre, zur *Volkskrankheit*² gewordene Spiel die beste Untermauerung der These, daß der Weg in die *virtuelle Landschaft* auf trivialen Pfaden vollzogen wird. Der Moorhuhnjäger denkt zwangsläufig auch an die natürlichen Artgenossen der Computer-Moorhühner, und auch die seichten Hügel Schottlands verbleiben vor dem geistigen Auge des Spielers nicht nur in der dargestellten *Cartoon-Form*. (vgl. Abb.188/189)

Daß die angesprochenen Weisen des vergnüglichen Spielens gravierende Konsequenzen haben können, zeigte sich 1997 in Japan, als ein Comicvideo bei etwa siebenhundert Kindern Anfälle in Form *photosensitiver Epilepsie*, abgekürzt *PSE*, auslöste. Unter dieser häufigsten Form von Epilepsie leiden etwa 0,8 Prozent aller Kinder im Alter zwischen vier und vierzehn Jahren, die Anzahl an diagnostizierten Fällen ist in den vergangenen Jahrzehnten aufgrund der wachsenden Beliebtheit von grellen und schnellen Videospielen, die derartige Anfälle hervorrufen können, stark angestiegen. Der Neurophysiologe Vittorio PORCIATTI vom italienischen *Research Council's Institute of Neurophysiology* ging mit seinem Team der Sache auf den Grund und fand heraus, daß durch kontinuierliche Steigerung des Bildkontrastes bei gesunden Jugendlichen die Gehirnaktivität bis zu einem gewissen Punkt stetig anstieg und dann konstant blieb. Bei Jugendlichen, die an *PSE* leiden, verstärkte sich das Gehirnsignal jedoch immer mehr, bis die Aktivität nahezu doppelt so hoch war wie die der Kontrollgruppe.³

Wie ernstzunehmen der Einfluß von Computerspielen mittlerweile ist, zeigt auch das Beispiel des *Action-Spiels* „*Delta Force 2*“, das durch das amerikanische Militär zum offiziellen Trainingsspiel der Bodentruppen ernannt wurde. In dem Spiel geht es darum, als Spezialeinheit mehrere tödliche Aufträge durchzuführen — eine Arbeitsplatzbeschreibung, die der eines realen Soldaten weitgehend gleicht. Das Zusammenspiel zwischen Software und Soldaten funktioniert

¹ vgl. PFEIFER, David; STILLICH, Sven: Kampf der Konsolen. Stern, Hamburg, (2000) 12, S. 56.

² O-Ton *BILD-Zeitung*, vgl. STEINLE, Bernd: Hochsaison für Hühnerhelden. Frankfurter Allgemeine Zeitung, (Frankfurt). Nr. 91 vom 17. April 2000. S. 15.

³ vgl. SPEKTRUM TICKER: Epilepsie durch Videospiele. Spektrum der Wissenschaft *Ticker* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), 08.03.2000.



Abb.190

Szene aus dem Computerspiel „Delta Force Land Warrior“.

Photo: NOVALOGIC

Die Nachfolgeversion des „First-Person-Shooter“-Spiels „Delta Force 2“ erhielt den Namen „Delta Force Land Warrior“. Dieser Titel spiegelt den Zusammenhang mit dem „Land Warrior-Projekt“ der US-Army wider, welche „Delta Force 2“ zum offiziellen „Trainingspiel“ ihrer Soldaten ernannt hatte.



Abb.191

Szene aus dem Computerspiel „Delta Force Land Warrior“.

Photo: NOVALOGIC

besonders gut, weil „*Delta Force 2*“ die High-Tech-Ausrüstung der US-Army weitgehend simuliert (vgl. Abb. 190/191). Dieses Computerspiel soll das *Land Warrior-Projekt* unterstützen, durch das die einzelnen Soldaten künftig mit modernster Technik ausgestattet werden sollen, dazu gehören vernetzte tragbare Computer, *GPS*-Empfänger und ein System, mit dem die Soldaten um Ecken zielen können. Die US-Army sammelte bereits Erfahrungen mit Computerspielen, da auch der Spiele-Klassiker „*Doom*“ zu Trainingszwecken eingesetzt wurde.¹

Spieletechnologie bildet auf den Feldern *Graphikqualität* und *Echtzeitdarstellung* einen ernstzunehmenden Innovationsmotor, zahlreiche Entwicklungen zur Erzeugung einer schnellen, flüssigen und realistischen Computergraphik stammen aus diesem Metier. Die sich in hohem Tempo entwickelnde Spieletechnologie wird zunehmend auch von Graphikern und Visualisierern wissenschaftlicher Disziplinen beobachtet und adaptiert, denn Computerspiele weisen mittlerweile einige wesentliche Leistungsmerkmale auf, die für wissenschaftliche Visualisierungen nutzbar sind:

1. Die Darstellung erfolgt in dreidimensionaler Form.
2. Aus Benutzerperspektive kann in einer künstlichen Umgebung in dreidimensionaler Richtung frei navigiert werden.
3. Die Generierung von durch Eigenbewegung veränderten Perspektiven erfolgt in Echtzeit, das heißt verzögerungsfrei.
4. Um Rechnerkapazität zu sparen, werden lediglich diejenigen Objekte hoch aufgelöst dargestellt, die für das Auge des Benutzers relevant sind, optisch weiter entfernte Objekte werden in einer geringeren Auflösung berechnet — genannt *Level-of-Detail*-Technik.
5. Es können zahlreiche Effekte dargestellt werden, die zur Sichtbarmachung ansonsten unsichtbarer Zusammenhänge und Funktionen genutzt werden können.

Es liegt nahe, die Leistungsmerkmale von Computerspielen auch für professionelle Bereiche, wie beispielsweise die Landschaftsplanung, nutzbar zu machen. Spieletechnologie kann als „*VR für den schmalen Geldbeutel*“ verstanden werden und ist dementsprechend ausnutzbar.

HERWIG weist darauf hin, daß es jenseits der geballten Rechnerleistung von Hochschulcomputern auch für kleine Landschaftsplanungsbüros mit vergleichsweise *langsamen* Rechnern Möglichkeiten gibt, den hohen Ansprüchen an realitätsnahe Visualisierungen gerecht zu werden, „[...] allerdings muß man seinen Blick weg von den Hochschulrechenzentren und recht teuren CAD/GIS-Applikationen in eine ganz andere Richtung lenken: auf den Computerspielmärkte und das Internet.“²

¹ vgl. STERN, Magazin Computer: Operation Joystick. Stern, Hamburg, (2000) 23, S. 213.

² HERWIG, Adrian: Visual Landscape. Garten + Landschaft, München, 110. Jahrgang (2000) Heft 1, S. 10.

Photo: New World Computing



Abb.192 (oben) Szene aus dem FPS-Spiel „Legends of Might & Magic“, Firma New World Computing.

Abb.193 (unten) Szene aus dem FPS-Spiel „No One Lives Forever“, Firma Monolith / Fox Interactive.

Photo: Monolith / Fox Interactive



HERWIG beurteilt die Techniken, die in einem speziellen Spielgenre mit der Bezeichnung „*First-Person-Shooter*“, abgekürzt *FPS*, entwickelt wurden, als besonders geeignet, um zu Zwecken der Landschaftsvisualisierung eingesetzt zu werden. Die grundsätzliche Idee von *FPS*-Spielen besteht darin, sich in einer virtuellen Welt, die man am Bildschirm aus der *Ich-Perspektive* erlebt, zu bewegen, sich durchzukämpfen, Rätsel zu lösen et cetera.

(vgl. Abb. 192/193)

„Blendet man die gewalttätigen Elemente eines solchen Spiels aus, so hat man eine 3D-Visualisierung vor sich, wie sie auch an High-End-Rechnern kaum besser realisiert werden kann und welche auch Interaktion zuläßt. *FPS* der neueren Generation bieten unter anderem Dunst, Nebel, Regen, Spiegelungen, und dynamische Lichteffekte bei ausreichender Bildwiederholungsrate [...], wobei der realistische optische Eindruck durch Umweltgeräusche noch verstärkt wird. Interessant wird die Sache dadurch, daß es möglich ist, eigene virtuelle Umgebungen zu erstellen. Die entsprechenden Editoren, teilweise recht komfortable kleine 3D-CAD-Anwendungen, werden bei einigen *FPS* direkt mitgeliefert oder sind fast kostenlos über das Internet herunterladbar.“¹

Der Denkansatz von HERWIG repräsentiert eine fachlich und professionell motivierte Adaption von Techniken und Methoden, die auf dem trivialen Sektor der Computerspiele entwickelt wurden. Neben den technischen Voraussetzungen liegt die funktionierende *Schnittstelle* der „*First-Person-Shooter*“-Technologie zu Aufgaben der Landschaftsvisualisierung in der Tatsache begründet, daß *Landschaft* im Regelfall aus der Augenhöhe des Fußgängers, Radfahrers, Auto- oder Bahnfahrers wahrgenommen wird — aus der *Bewegung* heraus und aus der *Ich-Perspektive*. Beim Einsatz von digitalen Simulationen zur Veranschaulichung landschaftsplanerischer Maßnahmen ist es wünschenswert, daß der Beweglichkeit und der realistischen Perspektive des Betrachters Rechnung getragen wird.

Planerische Veränderungen von *Landschaft* lassen sich durch Standbilder, die unter den Kriterien einer schönenden Postkartenästhetik arrangiert werden, nicht auf objektive Weise visualisieren. Ein geschickt ausgewählter Standpunkt stellt bereits eine massive Manipulation seitens des Bildschaffenden dar, eine objektive Beurteilung der Situation aus Betrachtersicht kann beim Einsatz dieser Art der Darstellung nicht erwartet werden. Als Beispiele irreführender Standbild-Visualisierungen wurden bereits Simulationen baulicher Landschaftseingriffe wie Straßen oder Straßenbrücken angeführt. (vgl. Abb. 82/83, S. 55)

„Ruhende Bilder können das Vokabular einer bestimmten Landschaft nur exemplarisch und fragmentarisch vermitteln. Nur die Möglichkeit freien Schauens und freier Bewegung im Raum ermöglicht dem Betrachter, sich mit dem räumlichen Kontext intellektuell auseinanderzusetzen.“²

¹ HERWIG, Adrian: Visual Landscape. Garten + Landschaft, München, 110. Jahrgang (2000) Heft 1, S. 10.

² DANAHY, John; HOINKES, Rodney: Schauen, Bewegen und Verknüpfen. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 22-27.

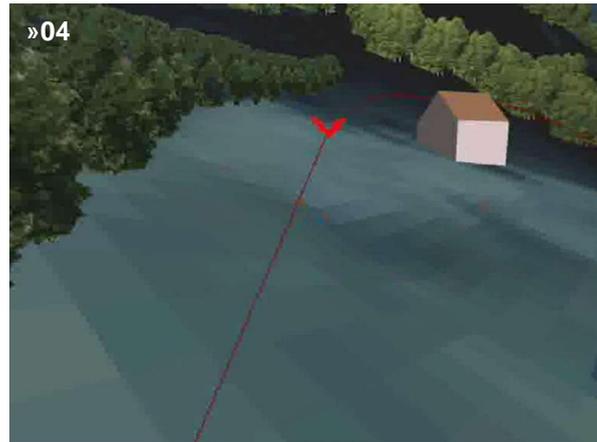
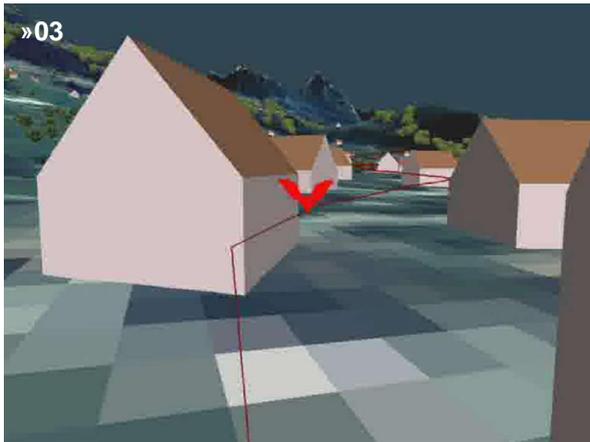
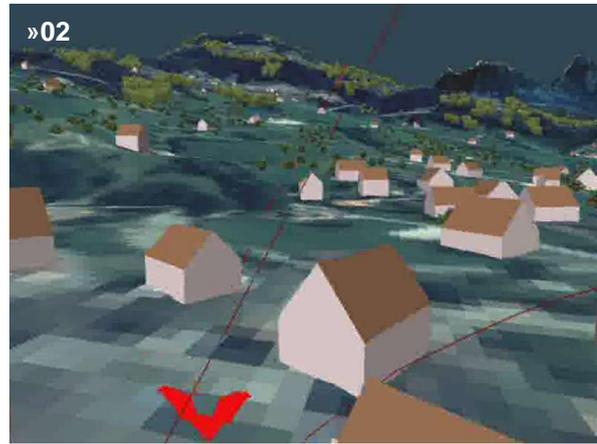
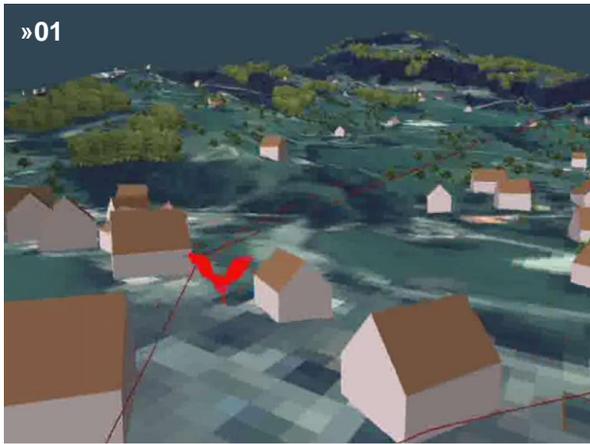


Abb.194

Screenshots: Jörg Rekitke

Standbildfolge (Screenshots) einer Videosequenz, in der eine simulierte Flugstrecke der Fledermausart *Myotis myotis* in ihrem Brutrevier gezeigt wird.

Visualisierung und Video:
Sigrig Hehl-Lange, ORL-Institut, ETH Zürich

Die dreidimensionale Visualisierung basiert auf einem GIS-Geländemodell. Mithilfe dieses Modells können potentielle Veränderungen der Bebauungs- oder Nutzungsstruktur unmittelbar veranschaulicht werden.

Zum Abschluß dieses Gliederungspunktes sei anhand von zwei Visualisierungsbeispielen gezeigt, welchen Verwandtschaftsgrad wissenschaftliche 3D-Landschaftsvisualisierung mit der Optik trivialer Computerspiele aufweisen kann, ohne inhaltlich trivial zu sein.

Mittels einer Computeranimation visualisierte HEHL-LANGE potentielle Flugstrecken einer Fledermaus — *Myotis myotis* — innerhalb ihres Bruthabitats. Der Betrachter der Filmsequenz (vgl. Abb. 194) vollzieht den Flug aus der Perspektive einer Fledermaus nach, die als Symbol dargestellt und dem Comic-Helden *Batman* nicht unähnlich ist.¹ Mit dieser Art der Visualisierung kann jedoch auf wissenschaftliche Weise ermittelt werden, welche landschaftlichen Orientierungspunkte für die Fledermaus auf ihrer Flugstrecke wichtig sind und deshalb in jedem Fall erhalten werden müssen — ein Planungsziel, das ohne Zuhilfenahme der Computersimulation kaum in befriedigender Weise erreicht werden könnte.

HERWIG erstellte eine Beispielvisualisierung im Zuge einer von der *Deutschen Bundesstiftung Umwelt*, abgekürzt *DBU*, geförderten Vorstudie zum Einsatz und Bedarf von 3D-Landschaftsvisualisierungen, die den Weg bereiten soll für die Entwicklung eines „*Kommunikationswerkzeugs zur Datenbankgestützten, GIS-basierten 3D-Landschaftsvisualisierung*“². Für einen begrenzten Landschaftsausschnitt wurde ein GIS-basiertes Geländemodell erstellt, in das bestehende beziehungsweise geplante Landschafts- und Vegetationselemente eingebaut wurden. HERWIG arbeitete mit dem Editor — genannt *Game-Engine* — des Computerspiels „*Unreal*“, einem Programm, das den Käufern des Spiels kostenlos zur Verfügung gestellt wird.³ Die schroffe Optik des Visualisierungsergebnisses (vgl. Abb. 195/S. 110) darf nicht über die Möglichkeiten der virtuellen Landschaftserkundung hinwegtäuschen, die dem Benutzer durch diese Art der Darstellung gegeben sind: freie Navigierbarkeit im Raum, das heißt eine größtmögliche Auswahl von Standorten, um den visuellen Raumeindruck verschiedener *Landschaftsausschnitte* überprüfen zu können; realistische Wahrnehmbarkeit des topographischen Profils der dargestellten Landschaft — der Abstieg in eine Senke oder der Aufstieg auf einen Hügel sind nachvollziehbar, weil die Augenhöhe des Betrachters mit der Topographie der dargestellten Landschaft gekoppelt ist; Echtzeitdarstellung — wendet der Betrachter in übertragener Form den Blick gegenüber der dargestellten Landschaft, werden die neuen Perspektiven vom Computer verzögerungsfrei Neuberechnet; Wiedergabe akustischer Landschaftseindrücke, das Brummen der Bienen in einer Wiese oder das Plätschern des Wassers eines Baches können in realistischer Weise während der virtuellen Wanderung eingespielt werden.

¹ vgl. HEHL-LANGE, Sigrid: Functions and Effects of Biotores: GIS-based Analysis and Visualization. Internetseite: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~Lange/goldau/goldau.html>.

² der Verfasser war als Mitarbeiter der projektkoordinierenden Stelle — des *Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF)* in Müncheberg — an der Bearbeitung der Vorstudie beteiligt.

³ vgl. HERWIG, Adrian; PAAR, Philip; REKITTKE, Jörg; WERNER, Armin: Interaktive 3D-Landschaftsvisualisierung aus der Spaziergängerperspektive — Vorstellung einer Machbarkeitsstudie für ein Visualisierungs-Tool. In: *Visualisierung raumbezogener Daten: Methoden und Anwendungen*, Bd. II. Hrsg.: B. Schmidt u. C. Uhlenkötten. Münster: Verlag Natur & Wissenschaft 2000. S. 133–140. (= IfGIprints 8, Schriftenreihe des Instituts für Geoinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster).

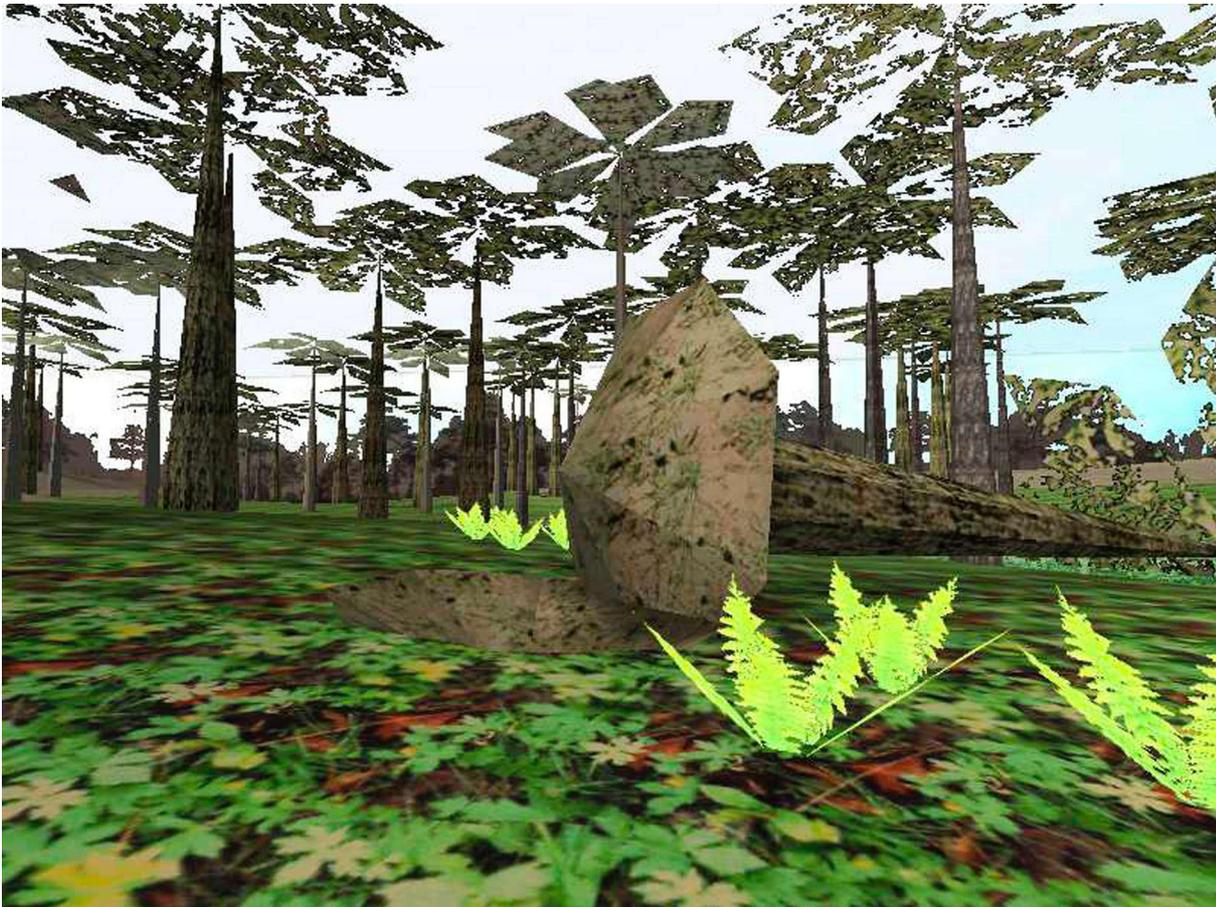


Abb.195 (oben)

Interaktive 3D-Visualisierung eines Landschaftsausschnitts im Gebiet Hohenstein/Brandenburg, erstellt mit dem Editor des Computerspiels „Unreal“. Visualisierung und Screenshot: Adrian Herwig

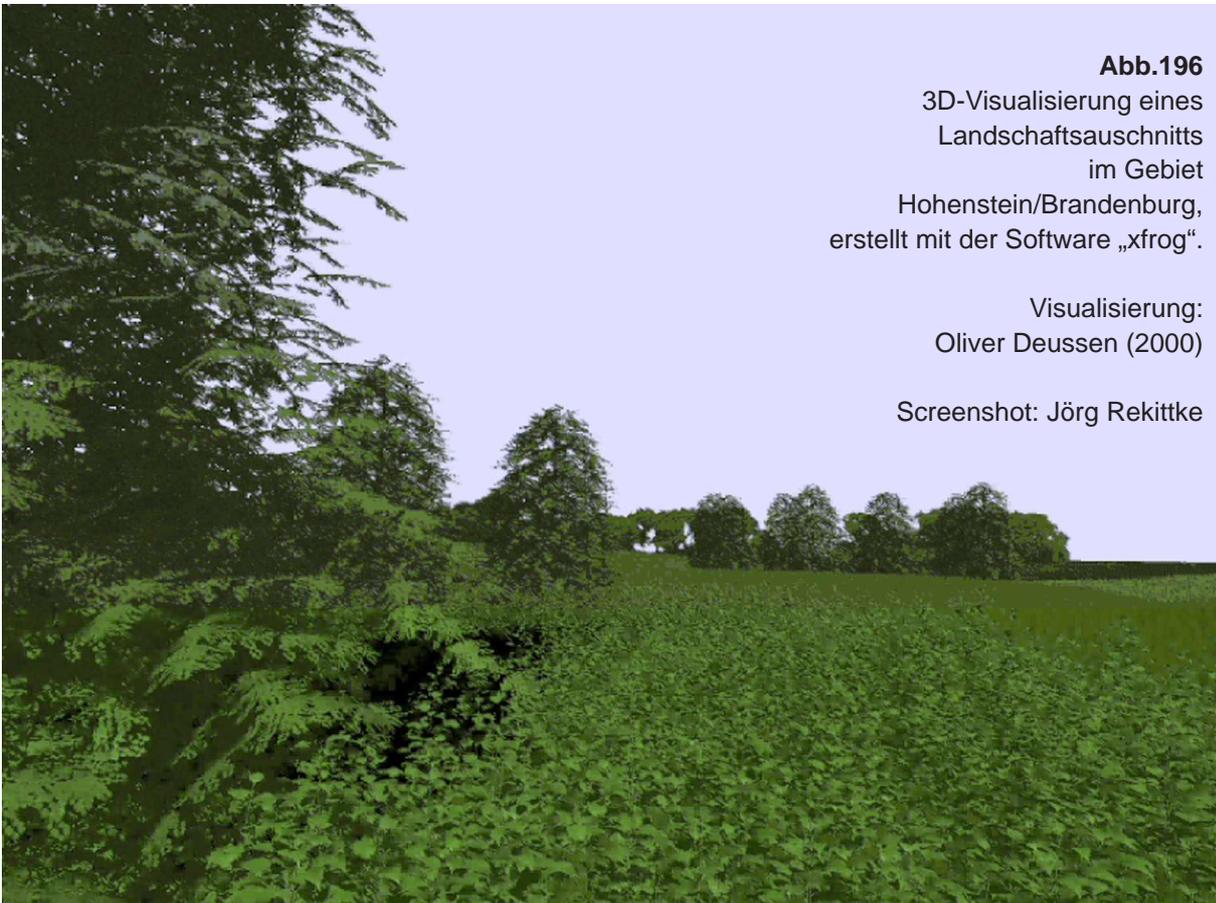


Abb.196
3D-Visualisierung eines
Landschaftsausschnitts
im Gebiet
Hohenstein/Brandenburg,
erstellt mit der Software „xfrog“.

Visualisierung:
Oliver Deussen (2000)

Screenshot: Jörg Rekitke

Um eine Vergleichsmöglichkeit zu den Visualisierungsergebnissen von HERWIG zu gewinnen, wurde der entsprechende Geländeausschnitt von Oliver DEUSSEN mithilfe einer anderen Visualisierungssoftware bearbeitet, dem Programm „*xfrog*“. Diese Software erlaubt die Visualisierung von Vegetationselementen in dreidimensionaler Form und in photorealistischer Weise. Der Qualitätsgrad der erzielten Visualisierung läßt erkennen, daß die realistische Darstellung von Vegetation wesentlich zur Überzeugungskraft der erzeugten Simulation beiträgt. Allerdings läßt sich mit der eingesetzten Hardware in dieser Qualität keine Echtzeitdarstellung von Landschaft realisieren, sondern lediglich vorberechnete Filmsequenzen, da die notwendigen Rechneroperationen sehr zeitintensiv sind. (vgl. Abb. 196)

In der Art der angesprochenen Beispiele können wir uns die ersten Schritte in die *virtuellen Landschaften* der Zukunft vorstellen. Mit zunehmender Rechenleistung der Hardware, fortentwickelter Software und stetig wachsender Erfahrung der Bearbeiter solcher Visualisierungen ist zu erwarten, daß die visuellen Ergebnisse kontinuierlich realistischer und detailreicher werden und somit den landschaftlichen Vorbildern immer mehr entsprechen können.

Es besteht enormer Forschungsbedarf auf dem Gebiet realistischer Landschaftsvisualisierung, doch lassen bereits die ersten Schritte in diese Richtung erkennen, daß folgender Grundsatz der Landschaftsästhetik ernstgenommen wird:

„Das Erleben der Landschaft beruht nicht nur auf momentaner Sinnesreizung, sondern die Wirklichkeit wird als ein räumliches und zeitliches Nacheinander erlebt. Die Bestimmung des Landschaftserlebnisses muß daher untrennbar mit der Fortbewegung im Raum gesehen werden.“¹

¹ KRAUSE, C.L.; KLÖPPEL, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991, S. 28.

Abb.197

„Head-Set“
oder
„Head
Mounted
Display“.

Leichte
Version
eines
Interface
zur
Wahrnehmung
dreidimensionaler
Computersimulationen.



Photo: CAMP

Abb.198 (unten)

VR-Datenhelm, der den Benutzer visuell und akustisch von der Außenwelt isoliert, um ein möglichst intensives VR-Erlebnis zu gewährleisten. Das Bild zeigt eine therapeutische Sitzung einer Phobie-Patientin am „Center of Advanced Multimedia Psychotherapy“ (CAMP) in San Diego, USA.



Photo: CAMP

5. Das Szenario vollkommener *Virtueller Realität*

Die Grundidee der *Virtuellen Realität* bildet der Wunsch, in digital generierten Umgebungen und Szenarien das Gefühl des *Dabeiseins* zu erzeugen, indem man zumindest den Augen den Eindruck vermittelt, alles genau miterleben zu können. Um diesen Wunsch zu erfüllen muß eine sofortige — *in Echtzeit* ablaufende — Veränderung des dargestellten Blickfeldes gewährleistet werden, wenn der Betrachter seinen Blickwinkel wechselt.¹

„VR kann das Künstliche ebenso realistisch und sogar noch realistischer als die Realität darstellen.“²

Obwohl der Begriff der *Virtuellen Realität* bereits in aller Munde ist, sind bisher nur wenige *wirklich* in den Genuß eines solchen *Zustandes* beziehungsweise einer solchen *Erfahrung* gekommen. Wie bereits angesprochen wurde, verbreitet sich VR-Technologie bis jetzt nicht im großen Maßstab, da die für VR notwendige Hard- und Software nur unter hohem Kostenaufwand bereitgestellt werden kann. Auch die zur Wahrnehmung von VR notwendigen *Interfaces* stehen derzeit noch nicht in Form von preiswerten Massenprodukten zur Verfügung.

„Wer eine neue Welt betreten will, sollte die störenden Spuren der alten Welt beseitigen.“³

Die erste Generation von Geräten zur Erzeugung *Virtueller Realität* wurde in den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts eingeführt. Als derzeit *typische Bekleidungs Vorschrift* für die Wahrnehmung *Virtueller Realität* gelten *Interfaces* in Form von zwei *schutzbrillen-ähnlichen* Bildschirmen für die Augen. Jeder Bildschirm zeigt eine leicht veränderte perspektivische Darstellung des VR-Szenarios. Um äußere Einflüsse auszugrenzen, ist es günstig, wenn zur Reise in die *Virtuelle Realität* ein spezieller visueller Helm getragen wird, der das gesamte reale Blick- und Wahrnehmungsfeld ersetzt.⁴ (vgl. Abb.197/198)

Bewegt der Betrachter seinen Kopf, werden die generierten Bilder so schnell auf den neuesten Stand gebracht, daß für den Betrachter der *Eindruck* entsteht, als ob er selbst, mit seiner Kopfbewegung diese Veränderungen bewirkt habe. In Wirklichkeit berechnet der Computer lediglich die Konsequenzen der Kopfbewegung, er folgt ihr quasi zeitgleich — *in Echtzeit*.⁵

¹ vgl. NEGROPONTE, Nicholas: Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop]. S. 145.

² a.a.O., S. 144.

³ KURZWEIL, Ray: Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 226.

⁴ Die Form und Funktionsweise von VR-Interfaces ändert sich in kurzen zeitlichen Intervallen, eine Tatsache, die für die vorliegende Dissertation ohne Relevanz ist.

⁵ vgl. NEGROPONTE, Nicholas: a.a.O., S. 146.



Photo: Lucasfilm Ltd.

Abb.199 Installation einer THX-Kino-Soundanlage. THX stellt einen von der Firma Lucasfilm Ltd. lizenzierten Ton-Qualitätsstandard dar.

„Der Lizenzgeber für das THX-Prädikat ist [...] der Schöpfer der „Star-Wars“- und „Indiana-Jones“-Serien, der kalifornische Star-Regisseur George Lucas. Seine Ingenieure treiben zur Vertonung ihrer Zelluloid-Werke einen aberwitzigen Aufwand: Einzelne Geräusche verteilen sie auf 50, 100 oder noch mehr Spuren, um sie dann für die Filmkopie auf vier bis sechs Kanäle abzumischen. Nur: Anfangs waren die meisten Kinos diese Mühe überhaupt nicht wert. [...]

Also entwickelte Lucas zusammen mit seinem Chef-Tontechniker Tomlinson Holman verbindliche Qualitätsstandards für die Abspielanlagen in den Kinos. Herausgekommen ist THX, eine Abkürzung für „Tomlinson Holman's eXperiments“. Lichtspielhäuser, die mit diesen drei Buchstaben für ihre Sound-Installationen werben dürfen, reproduzieren den Ton zum Film so, wie er in den drei Referenzkinos von Lucas Film klingt.

Der nächste THX-Vorstoß galt den Gerätschaften im Wohnzimmer. Hier geben die Lucas-Lizenzbedingungen eine ganze Reihe von Qualitätsmerkmalen vor [...]. Den eingebauten Decodern verordnen die THX-Regeln ein paar zusätzliche Besonderheiten: Eingebaute „Re-Equalizer“ senken die hohen Frequenzen in den Frontkanälen leicht ab. Damit will Lucas Film der Tatsache Rechnung tragen, daß die Toningenieure die Soundtracks für große Kinos manchmal mit besonders kräftigem Höhenanteil abmischen, was im Wohnzimmer etwas zu hell klingen kann.

„Timbre Matching“ gleicht den Klangunterschied aus, der entsteht, wenn sich ein Geräusch von den vorderen auf die hinteren Lautsprecher bewegt (oder umgekehrt). Die Schaltung sorgt also zum Beispiel dafür, dass über die Zuschauer hinweg fliegende Düsen-Jets ihre Klangfarbe nicht auffällig ändern.

„De-Korrelation“ schließlich bewirkt, dass Surround-Lautsprecher den Ton möglichst diffus abstrahlen, damit sich der Schall besonders gleichmäßig im Raum verteilt.“

[FOCUS ONLINE (2001)]

Weit vor der sogenannten Computerrevolution umschrieb McLUHAN die Effekte der damals *Neuen Medien*, seine Reflexionen können ohne weiteres ebenfalls auf die Arbeitsweise beziehungsweise die Effekte von VR-Technologie bezogen werden:

„Archimedes hat einmal gesagt: „Gib mir einen Punkt, wo ich eintreten kann, und ich bewege die Erde.“ Heute würde er auf unsere elektrischen Medien verwiesen und gesagt haben: „Mein fester Punkt sollen eure Augen, eure Ohren, eure Nerven und euer Gehirn sein, und die Welt wird sich nach meinem Willen in jedem Tempo oder jeder beliebigen Form bewegen.““¹

Wie bei den meisten Technologien im Anfangsstadium wirkt die *Virtuelle Realität* der ersten Generationen oftmals nicht übermäßig überzeugend. Da der Aufbau eines neuen Bildes eine hohe Rechenleistung erfordert, entsteht bei langsamer Hardware eine Verzögerung, bis der Aufbau erfolgt ist. Selbst die kleinste merkliche Verzögerung signalisiert dem Gehirn, daß die wahrgenommene Welt nicht real ist. Neben der mangelhaften Auflösung der VR-Displays sind die heutigen VR-Helme unförmig und unbequem, wodurch der Genuß der alternativen Welten beeinträchtigt wird.²

„Um die Verzögerung zu beseitigen und die Bildqualität zu verbessern, sind [...] schnellere Computer notwendig, die [...] ständig entwickelt werden. Bis 2007 wird zum Preis heutiger Computerspiele eine qualitativ hochwertige virtuelle Realität mit überzeugenden künstlichen Environments, praktisch verzögerungslosem Bildaufbau und bequemen hochauflösenden Displays erhältlich sein.“³

Neben der Reaktionszeit des Computers spielen die Faktoren *Bildqualität* und *Tonqualität* eine tragende Rolle für das Maß des *Echtheitsgrades* der VR-Erfahrung. NEGROPONTE berichtet von den Experimenten des Sozialwissenschaftlers Russ NEUMANN, der am *Media Lab* des MIT in der Frühphase des hochauflösenden Fernsehens⁴ die Publikumsreaktion auf unterschiedliche Bildschirmqualitäten überprüft hatte. Dazu stellte NEUMANN zwei identische hochwertige Fernsehgeräte mit zwei erstklassigen Videorecordern auf, auf denen zwei gleichwertige Videokassetten abgespielt wurden. Bei *Anordnung A* benutzte NEUMANN die normale Klangqualität des Videogeräts und die Lautsprecher des Fernsehers. Bei *Anordnung B* war die Tonqualität besser als CD-Qualität und wurde über exzellente Lautsprecherboxen abgespielt. Als Resultat erwies sich, daß die meisten Versuchspersonen angaben, daß das Bild bei *Anordnung B* wesentlich besser gewesen sei.⁵

¹ McLUHAN, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: Understanding Media. Erschienen bei McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann]. S. 114.

² vgl. KURZWEIL, Ray: Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 226-227.

³ a.a.O., S. 227.

⁴ diese Entwicklung wird auch als *HDTV-Technologie* (*High Density Television*) bezeichnet.

⁵ vgl. NEGROPONTE, Nicholas: Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop]. S. 155-156.



Abb.200 (oben)

Der amerikanische Feuerwehrmann Ken Whitten erhielt nach dem Verlust des Unterarms seine Arbeitsfähigkeit durch einen künstlichen Arm wieder — eine „taktile Schnittstelle“, die ihm erlaubt, Reize wie „heiß“ oder „kalt“ sowie „Druck“ und „Gewicht“ zu fühlen.

Photo: Doug Hoke

Über die Latexfinger der künstlichen Hand werden Reize über ein technisches Interface an die Nervenenden des intakten Oberarms geleitet und von dort weiter an das Gehirn übermittelt.

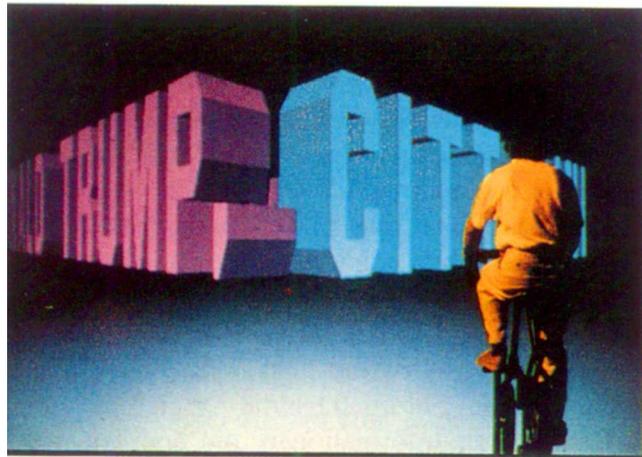
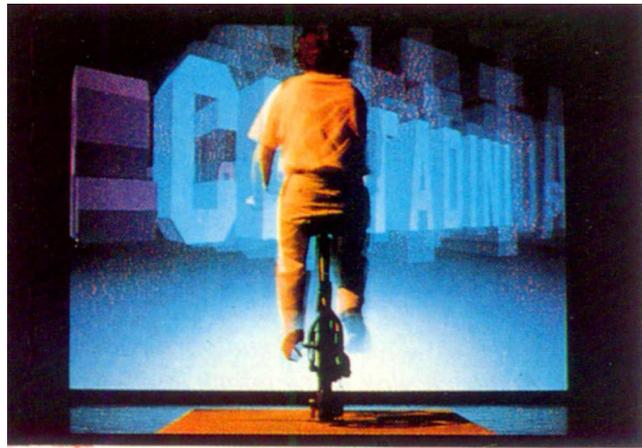


Abb.201 (rechts)

„The legible City“ (mit Dirk Groeneveld).

Installation:

Jeffrey Shaw (erstmalig 1988)

Photo: VG Bildkunst Bonn

Jeffrey Shaw entwickelte mit der Installation „The legible City“ ein interaktives Kunstwerk, in dem sich der Betrachter auf einem fest installierten Fahrrad durch die in Buchstaben umgesetzten Stadtlandschaften von Manhattan, Amsterdam und Karlsruhe bewegen kann. Über die Betätigung der Lenkstange wird die Richtung und über die Pedalen die Geschwindigkeit der Fahrt variiert. Shaw setzte das Fahrrad als „taktile Schnittstelle“ ein, um das Gefühl von Fortbewegung und Geschwindigkeit in einem simulierten öffentlichen Raum erfahrbar zu machen.

Wahrnehmungen entstehen als sinnlicher Gesamteindruck – eine grundsätzlich nicht neue Erkenntnis, die beim Design kommender VR-Systeme zu berücksichtigen ist.

Die Filmindustrie setzt dieses Wissen bereits konsequent um. Das Hollywood-Kino produziert mit neuer Audio-Technik ausgetüftelte Klangwelten, zu denen sich die dazugehörigen Bilder fast schon wie *Beiwerk* ausnehmen.¹ Galt das Lichtspieltheater früher als *Veranstaltung für Augentiere*, bei der Tonqualität eine Nebensache war — solange das Publikum die Dialoge einigermaßen verstand —, stehen heute digitale Techniken für *neuartige Klänge* bereit, die in Kinosälen mit teuren Lautsprecheranlagen zur Geltung gebracht werden. (vgl. Abb.199/S.112)

„In dem Film „Titanic“ [...] sähe der Untergang des Schiffsmodells nach dem Schwimmbeckendeckel aus, das sich in Wahrheit abgespielt hat. Das vielstimmige Knarzen und Bersten des Rumpfes, das Gurgeln und Schäumen der Wassermassen wecken die Illusion, dass Urgewalten am Werk sind.“²

Neben dem menschlichen Gesichts- und Gehörsinn steht mit der Haut ein weiteres menschliches Sinnesorgan *mit hoher Auflösung* zur Verfügung. Zur Schaffung einer perfekten *Virtuellen Realität* werden *taktile Schnittstellen*³ benötigt, die in der Entwicklung begriffen sind. KURZWEIL nennt als Beispiel den *Force-Feedback-Joystick* der Firma *Microsoft*, der auf Forschungen beruht, die bereits in den achtziger Jahren im *Media Lab* des *MIT* vorgenommen wurden. Ein *Force-Feedback-Joystick* verleiht Computerspielen einen eingeschränkten taktilen Realismus, der Spieler spürt eine taktile Reaktion, wenn er bei einem Autorennspiel über ein Schlagloch fährt oder bei einem Angelspiel einen Fisch an der Leine hat. Ende 1998 kam die *taktile Maus* auf den Markt, die wie eine herkömmliche Maus funktioniert, jedoch den Nutzer die Struktur von Oberflächen und Objekten fühlen läßt.⁴

Der *Force-Feedback-Joystick* oder die *taktile Maus* sind im taktilen Bereich vergleichbar mit der mangelhaften Überzeugungskraft eines konventionellen Monitors im visuellen Bereich. Wahrhafte *Virtuelle Realität* läßt sich mit diesen *Interfaces* nicht herstellen. Ein *Force-Feedback-Joystick* bildet zwar eine taktile Schnittstelle, kann jedoch dem Benutzer taktil keine perfekte Illusion vermitteln. (vgl. Abb.200/201)

„Um die wirkliche Welt wenigstens zeitweise wirklich zu verlassen, benötigt man ein taktileres Environment, das den Tastsinn vollständig besetzt.“⁵

¹ vgl. DWORSCHAK, Manfred: „Wir sehen nur, was wir hören“. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 18, S. 227.

² ebd.

³ synonym wird der Begriff *haptische Schnittstelle* verwendet.

⁴ vgl. KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 227.

⁵ ebd.



Abb.202 (oben)

Chirurgie im Cyberspace — Arbeit im Forschungslabor „Surgical Research Unit OP 2000“ der Robert-Rössle-Klinik am Max Delbrück Center (MDC), Charité, Berlin.

Das Bild zeigt den Einsatz von VR-Interfaces zu Chirurgiezwecken unter Versuchsbedingungen. Ein Mitarbeiter des MDC überprüft die Funktionalität eines „Head-Mounted-Display“ (Datenhelm) und eines „Cyberglove“ (Datenhandschuhs).

Neben dem Militär ist es die Medizin, in der VR-Technologie am aktivsten fortentwickelt wird. Das Szenario einer perfekten VR-Umgebung von KURZWEIL findet in Ansätzen bereits Entsprechung in einigen VR-Forschungslaboratorien des Medizin-Sektors. Das Konzept OP 2000 (Operationssaal für das Jahr 2000) beinhaltet den kombinierten Einsatz von Lasertechnologie, elektronischer Datenverarbeitung und dreidimensionaler Bild(fern)-Übertragung in einem neugestalteten Operationssaal. VR-Technologie, Bild- und Datenverarbeitungsmodule sowie eine Kommunikationsausrüstung ermöglichen die Echtzeit-Darstellung aller visuellen Informationen.

Abb.203 (rechts)

„Surgical Research Unit OP 2000“ der Robert-Rössle-Klinik am Max Delbrück Center (MDC), Charité, Berlin.

Im Zoom sind das „Head-Mounted-Display“ und der „Cyberglove“ deutlicher zu erkennen.



KURZWEIL zeichnet das Bild eines solchen virtuellen taktilen *Environments* in Anlehnung an Elemente, die bereits in einigen Science-Fiction-Filmen zu sehen waren — „[...] immer eine gute Quelle, wenn man die Zukunft erfinden will [...]“¹.

„Man könnte einen Anzug bauen, der die Bewegungen des Benutzers registriert und ihm zugleich eine hochaufgelöste taktile Simulation bietet. Der Anzug wird außerdem ein ausreichendes Force-Feedback haben müssen, stark genug, um eine Bewegung wirklich zu stoppen, wenn man im virtuellen Environment auf ein Hindernis trifft. Auch wenn man beispielsweise eine virtuelle Gefährtin umarmt, will man ihren Körper nicht einfach durchdringen. Dies wird eine Force-Feedback-Struktur außerhalb des Anzugs erfordern, obwohl der Widerstand des virtuellen Hindernisses vom Anzug selbst geleistet werden könnte. Da sich der Körper innerhalb des Anzugs immer noch in der realen Welt befindet, wird es außerdem sinnvoll sein, das ganze System in einer Kabine unterzubringen, damit der Nutzer mit seinen Bewegungen in der virtuellen Welt nicht ständig Gegenstände und Personen in der realen Umgebung zu Boden schlägt. Der Anzug könnte auch Temperaturveränderungen erzeugen, so daß etwa der Eindruck einer feuchten Oberfläche entstünde oder sogar das Gefühl, die Hand oder den ganzen Körper ins Wasser zu tauchen — was durch eine Temperaturveränderung und durch einen Wechsel der Oberflächenspannung vermittelt würde. Schließlich könnten wir als Plattform für den Benutzer eine Art rotierende Tretmühle zur Verfügung stellen, auf der er stehen (oder sitzen oder liegen) und sich im virtuellen Environment in alle Richtungen bewegen kann. Mit dem Anzug, der äußeren Struktur, der Kabine, der Plattform, der Spezialbrille und den Kopfhörern wäre so ziemlich alles beisammen, um sämtliche Sinne vollständig mit Beschlag zu belegen. Natürlich wäre auch eine gute VR-Software erforderlich, doch es wird gewiß ein heißer Wettbewerb um die Bereitstellung einer Vielfalt realistischer und phantastischer neuer Environments ausbrechen, sobald die benötigte Hardware erhältlich ist.“² (vgl. Abb.202/203)

Bleibe noch der Geruchssinn, für den nach KURZWEIL eine absolut flexible und allumfassende Schnittstelle nur durch eine fortgeschrittene *Nanotechnologie* bereitgestellt werden könne, da die große Vielfalt von Molekülen synthetisiert werden müßte, die der menschliche Geruchssinn wahrnehmen kann. In der Zwischenzeit könnte man sich damit behelfen, eine Reihe von Gerüchen während des VR-Erlebnisses in der vorgeschlagenen VR-Kabine gezielt zu verteilen.³

Kann über die exakte Ausprägung zukünftiger VR-Technologie lediglich spekuliert werden, bietet die Technikgeschichte Anhaltspunkte, an denen der bereits vollzogene Fortschritt gemessen werden kann. Zu diesem Zweck sei eine seinerzeit avantgardistische Erfindung vorgestellt, die den Namen „*SENSORAMA Simulator*“ trug und im Jahr 1962 vom Amerikaner Morton HEILIG als US-Patent angemeldet wurde. HEILIG beschreibt sein Gerät in folgenden Worten:

„Die vorliegende Erfindung gehört zur großen Gruppe der Simulatoren, mit der Besonderheit, daß dieses Gerät die Sinne des Benutzers stimuliert, um eine konkrete Erfahrung realistisch zu simulieren.

Es wird heute immer wichtiger, die Menschen unterweisen und ausbilden zu können, ohne sie den Gefahren bestimmter Situationen tatsächlich auszusetzen...

¹ KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 228.

² ebd.

³ vgl. a.a.O., S. 228-229.



Photo aus:

„Virtuelle Realität
— Genese und
Evaluation“,
Sven BORMANN
(1994)

Abb.204

„Sensorama-Simulator“, Erfinder: Morton Heilig (1982).

Das oben geschilderte Problem stellt sich auch in Institutionen des Bildungssystems, weil dort immer weniger Lehrer immer größeren Schülergruppen immer schwierigere Sachverhalte vermitteln müssen. Infolgedessen gibt es eine verstärkte Nachfrage nach Unterrichtshilfen, die dem Lehrer seine Bürde erleichtern, wenn nicht gar abnehmen können.

Mit der vorliegenden Erfindung soll ein Gerät zur Verfügung gestellt werden, das eine gewünschte Erfahrung simuliert, indem es Empfindungen in einer Vielzahl von Sinnesmodalitäten hervorruft. Weiterhin soll die Erfindung einem oder mehreren Benutzern ermöglichen, eine simulierte Situation zu erleben.

Schließlich soll mit der Erfindung ein neues und verbessertes Gerät zur Verfügung gestellt werden, mit dessen Hilfe eine simulierte Situation erscheinungsgetreuer gestaltet werden kann.“¹

RHEINGOLD berichtet, daß er sich bei einem Test des seit vielen Jahren eingemotteten Gerätes mit der stereophonen audio-video-taktilen Version der *SENSORAMA*-Welterfahrung zufriedengeben und auf die Geruchserfahrung verzichten mußte, da nach Auskunft von HEILIG das System, das der Nase Gerüche zufächeln und sie wieder absaugen sollte, einiger kleinerer Reparaturen bedurfte hätte.² *SENSORAMA* bot einen Lenker für die Hände und ein Sichtgerät, das einem Feldstecher mit abgeflachter Gesichtsplatte ähnelte. Unter den Okularen befand sich ein kleines Gitter, wo Duftstoffe in den Geruchsbereich des Benutzers herein- und wieder hinausbefördert werden konnten. Weiteren Gittern zu beiden Seiten des Gesichtsbereichs entströmten zu festgelegten Zeitpunkten geruchsneutrale Luftströme. Zu beiden Seiten der Ohren des Benutzers waren kleine Lautsprecher angebracht (vgl. Abb. 204).³ Die Eindrücke nach dem Einschalten der Maschine beschreibt RHEINGOLD folgendermaßen:

„Ich hörte einen Automotor, offenbar ohne Schalldämpfer, sah eine weite Dünenlandschaft, fühlte, wie mein Sitz rüttelte, und stellte fest, daß mir das stereoskopische Erlebnis einer Strandbuggyfahrt zuteil wurde, vom Fahrerplatz aus gesehen. Der Film war schon gelblichbraun verfärbt. Ich schien mich auf dem Vordersitz zu befinden und den Lenker zu halten, doch ich konnte keines der Fahrzeuge steuern, in die ich versetzt wurde. Ich war ein völlig passiver Mitfahrer. Ein paar ohrenbetäubende Augenblicke verbrachte ich damit, kreuz und quer über haushohe Sanddünen zu jagen, dann befand ich mich plötzlich auf einem Motorrad, das durch die Straßen von Brooklyn fuhr, einem Brooklyn, das es seit mehr als dreißig Jahren nicht mehr gab.

[...] Dann kam das große Finale, eine Bauchtänzerin mit einladendem Blick. Heilig erklärte mir, das Programm sehe vor, daß jedesmal der Geruch billigen Parfums aus den Nasengittern dringe, wenn die Bauchtänzerin näher komme. „Bei den Geschäftsleuten, die sich die Vorführungen als potentielle Förderer ansahen, war die Bauchtänzerin immer sehr beliebt“, sagte er, den blechernen Lärm einer arabischen Kapelle übertönend, die mir stereophon entgegenkam, während die Tänzerin ihre Fingerzimbeln erst an meinem rechten, dann an meinem linken Ohr schlug. Der stereoskopische Effekt hielt natürlich keinem Vergleich mit den hochmodernen teuren Displays stand, die ich ein paar Monate zuvor auf einer Ausstellung im Disneyland von Lucasfilm gesehen hatte, aber es gab doch ein wahrnehmbares Gefühl von Tiefe, der Strandbuggy rüttelte, der Motorradlenker vibrierte und meine Schläfe umspielte eine kühle Brise. Der Motorradfahrer war leichtsinnig, was mir — sehr zu meinem Entzücken — ein leichtes Unbehagen einflößte.“⁴

¹ HEILIG, Morton / zit.n. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York). S. 69.

² vgl. RHEINGOLD, Howard: a.a.O., S. 73.

³ vgl. ebd.

⁴ a.a.O., S. 73-74.

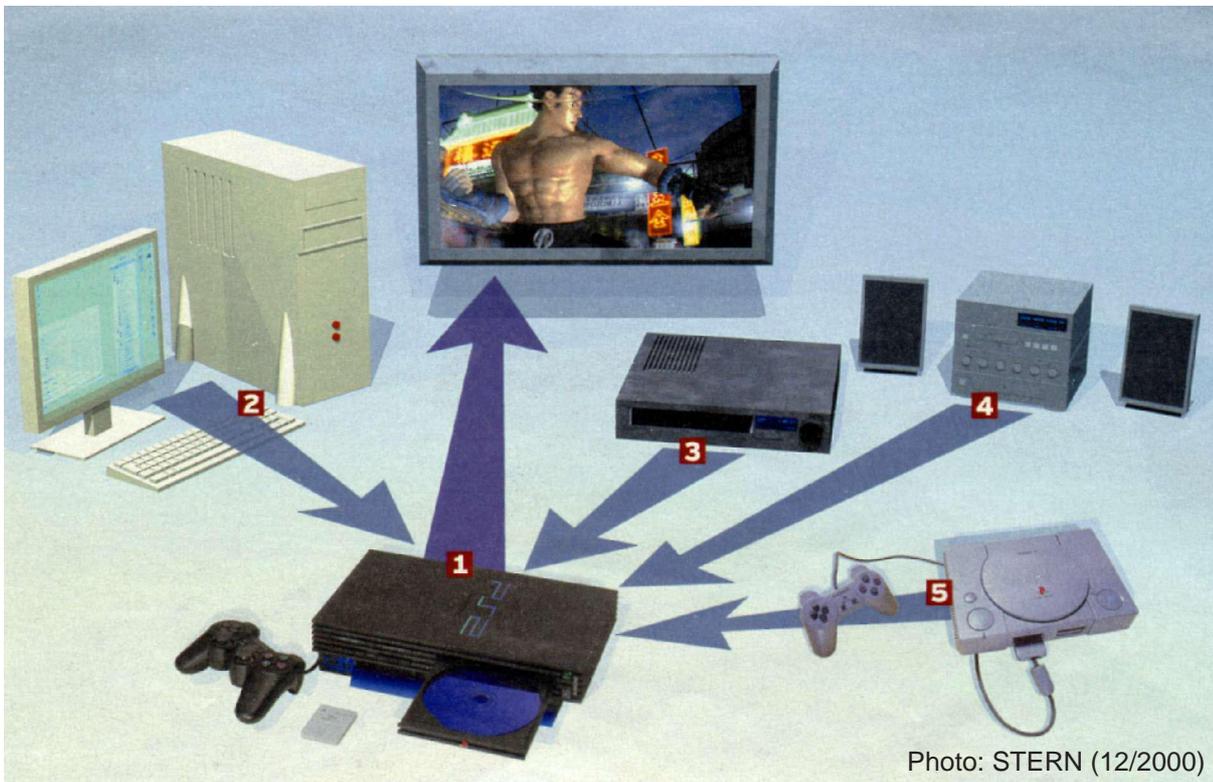


Photo: STERN (12/2000)

Abb.205

Die Spielkonsole „SONY Playstation 2“ [1] vereint beziehungsweise ergänzt die Nutzungsmöglichkeiten verschiedener unterhaltungselektronischer Geräte, die im durchschnittlichen Haushalt bereits vorhanden sind: Computerterminal [2], Videorecorder [3], Stereoanlage [4], Vorgängermodell der „Playstation 2“ [5].

„Zukünftige Generationen von Erwachsenen und Kindern werden sich auf diese Weise (durch VR-Technologie, d.Verf.) unterhalten lassen. Da die Bilderwelt vom Rechner erzeugt und nicht real ist, gibt es keinen Grund, sich selbst auf Lebensgröße oder reale Orte zu beschränken. VR ermöglicht uns, die Milchstraße zu umarmen, im menschlichen Blutstrom zu schwimmen oder Alice im Wunderland zu besuchen.“

[NEGROPONTE (1997)
S.147-148]

Abb.206

Kinderspiel am Heimcomputer.



Photo:
Computer&Co
(8/2000)

Heutzutage ist der Zeitpunkt, an dem VR-Technologie als Massenmedium der Unterhaltungs-Elektronik eingesetzt werden kann, in greifbare Nähe gerückt. Die kommerzielle Nutzbarkeit dieser Technologie führt zu einem hohen Innovationstempo, das wesentlich durch das Marktsegment der Computerspiele forciert wird. Die Fangemeinde dieser Spiele ist bereit, relativ viel Geld für die benötigte Hardware zu investieren und unterwirft sich bereitwillig dem steigenden Konsumdruck, der von den zuständigen Marketingexperten in Form eines regelrechten Abhängigkeitsverhältnisses aufgebaut wird. Es ist zu erwarten, daß in absehbarer Zeit eine in Echtzeit darstellbare *Virtuelle Realität* höchster Graphikqualität als Massenware zur Verfügung gestellt werden kann, die bis jetzt nur mit äußerst teuer und nur in eng begrenztem Maße zur Verfügung stehender Hardware realisiert werden kann. Wird VR-Technologie zum selbstverständlichen Bestandteil der bürgerlichen Wohnzimmerausstattung, wie die Stereoanlage, der Fernsehapparat, der Videorecorder und der PC, dann kann sich das Potential dieser Technologie ökonomisch und psychologisch voll entfalten. (vgl. Abb.205/206)

„Erst seit kurzer Zeit verfügen wir über ausreichend schnelle und preiswerte Computer, um diese Technologie als Medium der Unterhaltungselektronik einsetzen zu können. In diesem neuen Kontext wird sie furchteinflößend sein.“¹

¹ NEGROPONTE, Nicholas: Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop]. S. 147.



Abb.207

Photo: Bootstrap Institute, USA

Prototyp einer „Computermaus“, die Douglas Engelbart im Jahr 1963 vorstellte und sich dafür auslachen lassen mußte.

Heute gehört die „Maus“ zur Grundausstattung fast jedes Computers und so läßt sich das Photo als „Sinnbild“ der Entwicklungs-Geschwindigkeit heutiger Computertechnologie betrachten.

6. Konsequenzen steigender Rechenleistung von Heimcomputern

Auf zahlreichen Spezialgebieten übertreffen Computer die Leistungsfähigkeit menschlicher Intelligenz. Beispiele hierfür bieten das Schachspiel, die medizinische Diagnose, der An- und Verkauf von Aktien oder die Lenkung von Mittelstreckenraketen. Andererseits ist, wie KURZWEIL anmerkt, die menschliche Intelligenz bisher auf fast allen Gebieten anpassungsfähiger und flexibler.

„Noch immer sind Computer nicht in der Lage, Gegenstände auf einem Küchentisch zu beschreiben, einen Kinofilm zusammenzufassen, Schnürsenkel zu binden, den Unterschied zwischen einem Hund und einer Katze zu benennen (mit neuronalen Netzen — Computersimulationen menschlicher Gehirnzellen — ist dies theoretisch allerdings heute schon möglich), auf Witze zu reagieren oder andere komplizierte Aufgaben zu erfüllen, die ihre menschlichen Schöpfer glänzend meistern.“¹

KURZWEIL zitiert Marvin MINSKY, der den feinen Unterschied zwischen Mensch und Computer auf den Punkt brachte:

„Deep Blue² kann zwar ein Schachspiel gewinnen, aber er weiß nicht, daß er reingehen muß, wenn es regnet.“³

Das *Moore'sche Gesetz* beschreibt die verblüffende Gesetzmäßigkeit, mit der sich in den letzten Jahrzehnten die Entwicklung der Computertechnik beschleunigt hat. Gordon MOORE, der Erfinder des integrierten Schaltkreises und Gründer der Firma *INTEL*, hatte 1965 die Entdeckung gemacht, daß sich die Oberfläche der Transistoren, die in integrierte Schaltkreise eingätzt werden, alle zwölf Monate mit jeder neuen Chip-Generation um ungefähr fünfzig Prozent verringerte. Später korrigierte MOORE diesen Wert auf vierundzwanzig Monate, „[...] ein Wert, der der tatsächlichen Entwicklung dann auch eher entspricht.“⁴ (vgl. Abb.207)

Aus produktionstechnischer Sicht bedeutet dies, daß sich die Menge an Transistoren, die auf einen integrierten Schaltkreis gepackt werden, verdoppelt. Damit verdoppelt sich sowohl die Anzahl der Schaltelemente auf einem Chip, als auch deren Arbeitsgeschwindigkeit. Bei relativ konstanten Produktionskosten integrierter Schaltkreise bekommt man alle zwei Jahre für das gleiche Geld doppelt so viele Schaltelemente mit zweifacher Arbeitsgeschwindigkeit, was bei zahlreichen Anwendungen eine Vervierfachung der Leistungsfähigkeit zur Folge hat. Von der beschriebenen Entwicklung sind alle Arten von Schaltelementen betroffen, von den Arbeitsspeichern der Computer bis hin zu ihren Prozessoren.⁵ (vgl. Abb.208/S.118)

¹ KURZWEIL, Ray: Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 19.

² *Deep Blue* ist der Name des IBM-Super-Computers, der 1997 den Schachweltmeister Garri Kasparow im Schachwettkampf besiegte.

³ MINSKY, Marvin / zit.n. KURZWEIL, Ray: a.a.O., S. 148.

⁴ KURZWEIL, Ray: a.a.O., S. 45.

⁵ vgl. a.a.O., S. 46.

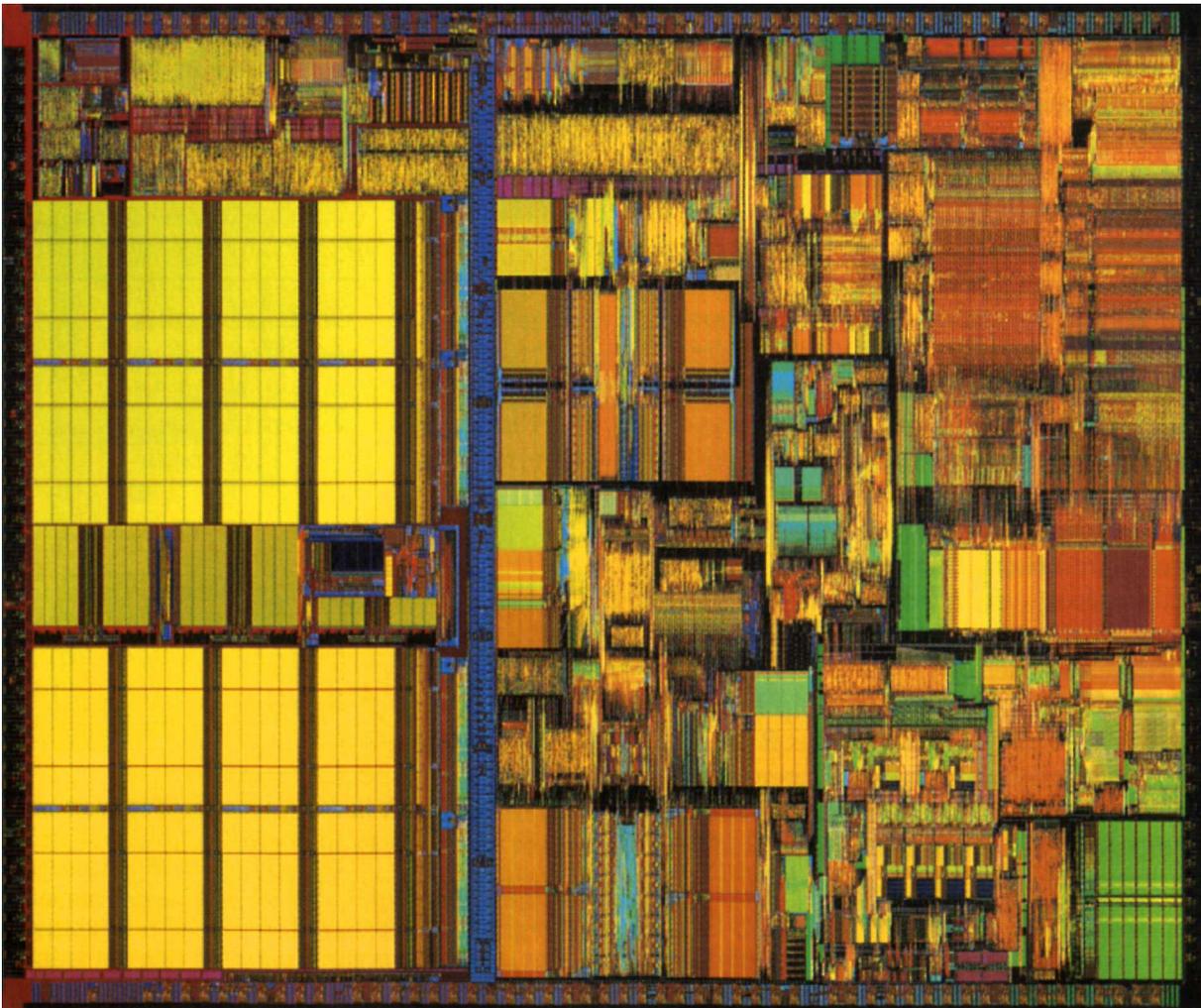


Abb.208 (oben)

Mikroprozessor „Pentium III“ der Firma INTEL.

Photo: INTEL

Die einzelnen Elemente des Prozessors rangieren in der Größenordnung einer Lichtwellenlänge und erscheinen daher durch Interferenzeffekte je nach ihrer internen Struktur in verschiedenen Farben.

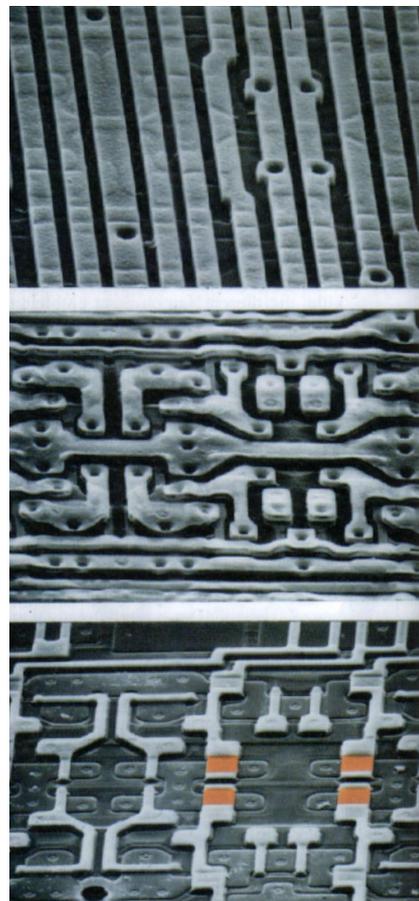


Abb.209 (rechts)

Kombination von drei 3000-fach vergrößerten elektronenmikroskopischen Aufnahmen, die ungefähr gleiche Ausschnitte der drei übereinanderliegenden, nacheinander aufgebrauchten Teile eines Mikrochip-Bauteils zeigen.

Photo:
INTEGRATED CIRCUIT
ENGINEERING

Nach optimistischen Schätzungen der Chiphersteller wird das *Moore'sche Gesetz* seine Gültigkeit noch fünfzehn Jahre — ungefähr bis zum Jahr 2015 — behalten. Mit der Zeit werden durch die Verfahren der Halbleiterherstellung auf der Grundlage von lichtempfindlichen Träger-substanzen immer höhere Auflösungen erzielt und dadurch die in Millionstel Metern gemessenen Größen der Transistoren und anderer Schaltelemente konstant reduziert. Zu einem bestimmten Zeitpunkt wären die Isolationsschichten der Transistoren nur noch wenige Atome dick, weshalb sie sich mit herkömmlichen Methoden nicht weiter reduzieren ließen.¹ (vgl. Abb. 209)

In der Chipfertigung wird zur Steigerung der Rechenleistung begonnen, die dritte Dimension zu erkunden. KURZWEIL verweist auf Verbesserungen bei den Halbleitermaterialien, einschließlich des Einsatzes von supraleitenden — sich nicht erheizenden — Schaltelementen, die uns in die Lage versetzen könnten, Chips in Form von Würfeln mit Tausenden von Schaltschichten zu entwickeln, die in Kombination mit einer weitaus kleineren Geometrie der Komponenten die Rechenleistung um einen Faktor von vielen Millionen erhöhen würden. Neue Technologien zur Erzeugung von Rechenleistung werden entwickelt, optische, kristalline, auf Nanoröhren, DNS oder Quanten basierende Computer entstehen in den Forschungslaboratorien.²

Größter Hoffnungsträger bei diesen neuen Technologien ist der theoretisch mögliche *Quantencomputer*, der sich die Spielregeln zu Nutze machen könnte, die im Mikrokosmos der Atome und Elementarteilchen gelten. Physiker, Mathematiker und Informatikexperten auf der ganzen Welt arbeiten an den Grundlagen dieser neuen Computer. In Amerika werden inzwischen jährlich mehr als zwanzig Millionen Dollar in die Quanten-Informationstechnik investiert, an der Förderung beteiligen sich Firmen wie *IBM* oder *Microsoft* ebenso wie das *Pentagon* und die Raumfahrtbehörde *NASA*. In Deutschland finanziert die *Deutsche Forschungsgemeinschaft*, abgekürzt *DFG*, einen Schwerpunkt zur *Quanteninformationsverarbeitung*. Auch die Europäische Kommission unterstützt Forschungsnetzwerke zu diesem Thema.³ Quantencomputern wird ein enormes Potential zugesprochen, dazu WILKENS, Physiker an der Universität Potsdam und Leiter des europäischen Quanteninformationsprojektes *EQUIP*: „Eines Tages werden die Maschinen vielleicht alle herkömmlichen Computer an Schnelligkeit übertreffen.“⁴

Computer sind vor allem deshalb so effektiv, weil sie sehr große Datenmengen speichern können, ohne unter *Vergeßlichkeit* zu leiden und weil sie exzellent rechnen können — viel besser als es der Mensch jemals konnte. Das Modell *Mensch* — im speziellen sein Gehirn — ist in vielen Bereichen jedoch weit davon entfernt, von der *Computer-Evolution* in den Schat-

¹ vgl. KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 47.

² vgl. a.a.O., S. 65-66.

³ vgl. DÄHN, Astrid: Ein Quäntchen Fortschritt. *Berliner Zeitung Wissenschaft*, Nr. 114 vom 17. Mai 2000. S. 1.

⁴ WILKENS, Martin / zit.n. DÄHN, Astrid: Ein Quäntchen Fortschritt. *Berliner Zeitung Wissenschaft*, Nr. 114 vom 17. Mai 2000. S. 1.

Abb.210 (rechts)

Am Media-Lab des MIT wurde ein Computersystem entwickelt, das durch eine Kamera erfaßte mimische Dynamik in Karteninformationen umsetzen kann. Die Bilder der linken Spalte zeigen an, welche Gesichtspartien der jeweiligen Testperson sich in welchem Maße bewegt haben — je wärmer die Farbe, desto heftiger die Bewegung der jeweiligen Gesichtspartie.

Bestimmte Ausdrücke erzeugen typische Farbmuster: bei Zorn verzieht sich besonders der Bereich der Augenbrauen [a], am Ausdruck der Überraschung sind Augenbrauen und Mund beteiligt [b], Freude wird hauptsächlich durch den Mund signalisiert [c], Ekel hingegen durch das gesamte Gesicht [d].

Photo: Spektrum der Wissenschaft (Dossier 4/1997)

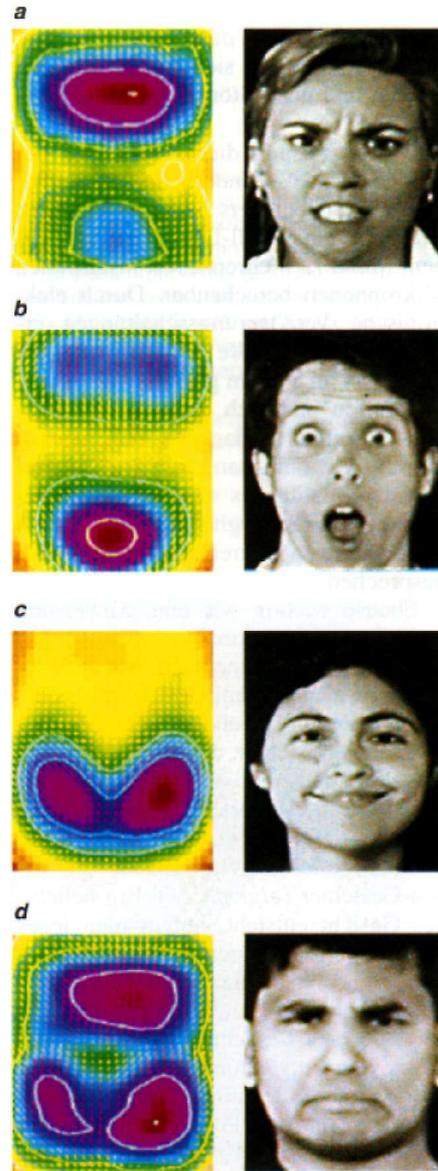
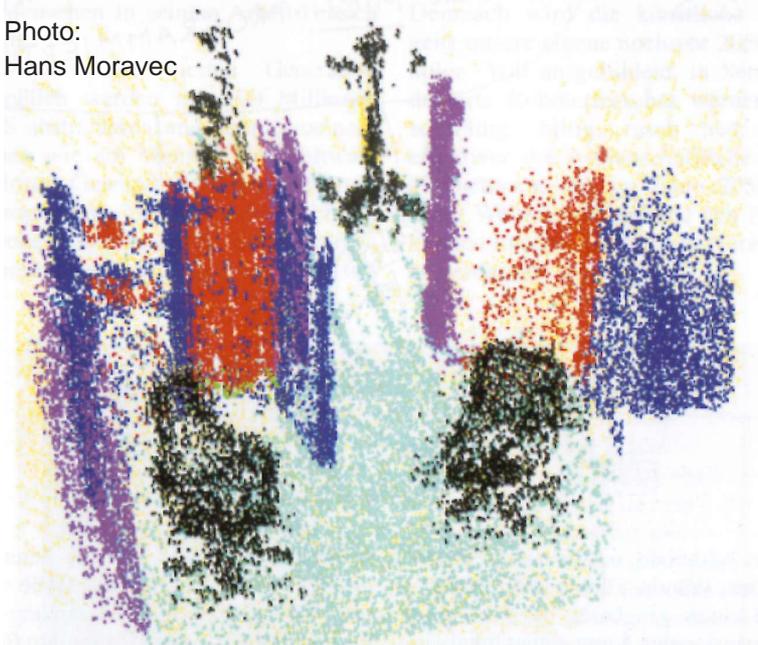


Abb.211 (links)

Photo:
Hans Moravec



Beispiel des Ergebnisses der „Sehfähigkeit“ eines Roboters.

Die Karte (unten) ist aus 20 stereoskopischen Bildern des Raums (oben) errechnet.

„Sehfähigkeit für einen Roboter würde bedeuten, daß er die wichtigsten Elemente einer Szene auf einer inneren Karte repräsentiert, mit deren Hilfe er sich orientieren und seinen Weg finden kann. Die neuesten Karten sind dreidimensional und geben den Raum auf den Zentimeter genau wieder.“

[Hans Moravec (2000) S.77]

ten gestellt zu werden. BROOKS sieht drei Bereiche in denen die menschliche Intelligenz allen bisher entwickelten Computer-Algorithmen weit überlegen ist: „Der erste ist die *Mustererkennung* visueller oder akustischer Natur [...]. Informatiker sind noch nicht mal in der Lage, mit ihren Maschinen die Mustererkennung eines eine Woche alten Babys nachzuahmen, das das Gesicht seiner Mutter selbst aus einem unvertrauten Blickwinkel und bei ungewohnten Lichtverhältnissen erkennen kann.“¹ (vgl. Abb.210/211)

Als den zweiten großen Bereich menschlicher Überlegenheit nennt BROOKS die *Bewertung*: „Jedesmal wenn Sie in den Supermarkt gehen, nehmen Sie Bewertungen vor, die die heutigen Computer-Algorithmen nur in grober Annäherung zu leisten vermögen.“² Der dritte Bereich sei „[...] ein allgemeines Gefühl für den *Kontext*. Es versetzt uns in die Lage, uns zum rechten Zeitpunkt an etwas zu erinnern, was wir in einer längst vergessenen Zeitschrift vor zwanzig Jahren im Zusammenhang mit einem ganz anderen Thema gelesen haben und was nun plötzlich einen Sinn ergibt...“³.

NEUMANN weist in diesem Zusammenhang jedoch darauf hin, daß es *immer mehr* Felder gäbe, auf denen der Mensch dem Computer unterlegen sei „[...] — etwa bei der Fehlersuche im komplexen technischen Gerät [...]. Zudem zeichnet sich ab, welche Probleme zu einer maschinellen Eroberung von verbleibenden Hochburgen noch gelöst werden müssen.“⁴

Den Zweiflern an solcherlei zuversichtlichen Einschätzungen kommender Entwicklungen sei als Beispiel der Irrtum des Philosophen Hubert DREYFUS vor Augen geführt, der Mitte der sechziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts in seiner Streitschrift *Alchimie und Intelligenz* verschiedene menschliche Fähigkeiten, darunter das meisterliche Schachspiel, als *von Rechnern grundsätzlich unerreichbare Leistungen* charakterisierte.⁵ Im Mai 1997 schlug der IBM-Computer *Deep Blue* die Schach-Koryphäe *Garri Kasparow*. (Abb.212/S.120)

Es sei allerdings darauf hingewiesen, daß das gewonnene Match unter Experten keineswegs als ein *Meilenstein* auf dem Weg zu einer wirklich ernst zu nehmenden *Künstlichen Intelligenz*, abgekürzt *KI*, gilt.⁶ *KI*-Forscher sind eher intensiv mit *vermeintlich* leicht zu lösenden Problemen, wie der technischen Repräsentation von menschlichem Alltagswissen, beschäftigt.⁷

Vieles spricht dafür, daß die Computertechnik ihre Defizite gegenüber den menschlichen Fähigkeiten auf zahlreichen Gebieten schon bald ausgeglichen haben wird. KURZWEIL, einer der

¹ BROOKS, Frederick / zit.n. RHEINGOLD, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York) S. 50.

² a.a.O., S. 51.

³ ebd.

⁴ NEUMANN, Bernd: Natürliche und künstliche Intelligenz. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 6.

⁵ vgl. a.a.O., S. 7.

⁶ vgl. STRUBE, Gerhard: Künstliche Intelligenz und Computer für Menschen. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 13.

⁷ vgl. NEUMANN, Bernd: a.a.O., S. 6.

Abb.212

Der Schachspieler Garri Kasparow wird am 11. Mai 1997 in der sechsten Partie nach neunzehn Zügen vom IBM-Computer „Deep Blue“ geschlagen.

Notation einer „historischen“ Niederlage: 1. e4 c6 / 2. d4 d5 / 3. Sc3 dxe4 / 4. Sxe4 Sd7 / 5. Sg5 Sgf6 / 6. Ld3 e6 / 7. S1f3 h6 / 8. Sxe6 De7 / 9. 0-0 fxe6 / 10. Lg6+ Kd8 / 11. Lf4 b5 / 12. a4 Lb7 / 13. Te1 Sd5 / 14. Lg3 Kc8 / 15. axb5 cxb5 / 16. Dd3 Lc6 / 17. Lf5 exf5 / 18. Txe7 Lxe7 / 19. c4 — 1:0.

[Spektrum der Wissenschaft (Dossier 4/1997) S.13]

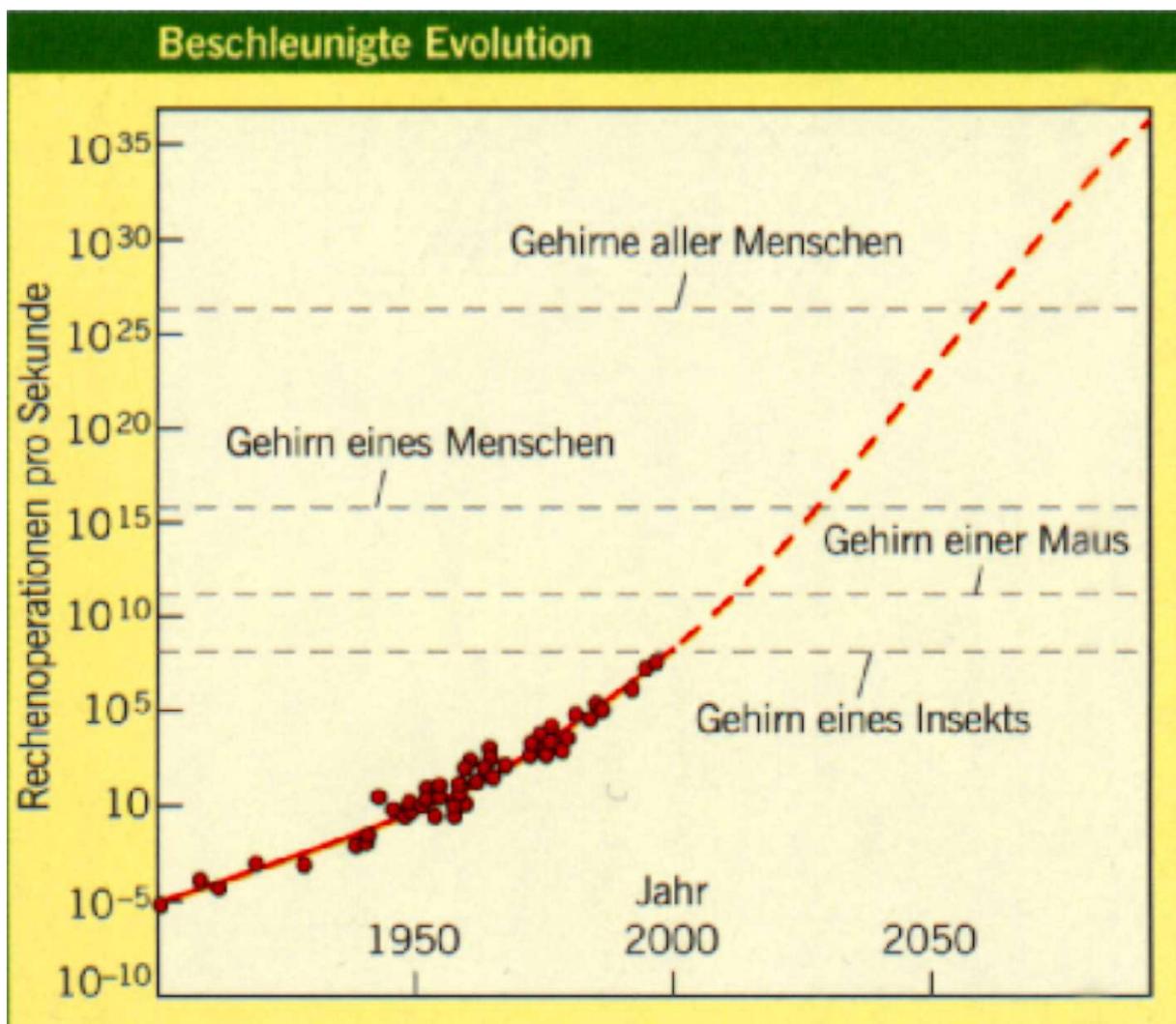


Photo:
Spektrum d. W.

Abb.213 (unten)

Das Diagramm zeigt die Rechengeschwindigkeit, die für 1000 Dollar (inflationbereinigt) erhältlich war, gegen die Zeit aufgetragen.

Diagramm: Ray Kurzweil



führenden Köpfe in der Entwicklung von Computertechnik und *Künstlicher Intelligenz*, weist in diesem Zusammenhang auf den typischen Verlauf von *Evolution* hin, deren Geschwindigkeit *exponentiell* wächst.

„Bis eine gewisse Startphase überwunden ist, vergeht geraume Zeit; da aber jeder kleine Fortschritt die Grundlage für den nächsten bildet, entwickelt sich das Ganze in einem immer rasanteren Tempo. Wir befinden uns just am Explosionspunkt der technologischen Evolutionskurve. Heute entwickeln sich bahnbrechende Technologien innerhalb weniger Jahre: Das World Wide Web (WWW), das mittlerweile allgegenwärtige Medium für Kommunikation und Kommerz, existiert erst seit knapp zehn Jahren.“¹

KURZWEIL trug in einem Schaubild mit dem Titel „*Das exponentielle Wachstum der Rechenleistung 1900-1998*“ die Rechengeschwindigkeit einschlägiger Referenzprodukte gegen die Zeit auf.² (vgl. Abb. 213)

„Wenn man die Rechengeschwindigkeit (in Prozessorbefehlen pro Sekunde) pro 1000 Dollar Anschaffungskosten von knapp fünfzig berühmt gewordenen Rechenmaschinen des 20. Jahrhunderts gegen ihr Entwicklungsjahr aufträgt [...], ergibt sich ein Musterbeispiel für exponentielles Wachstum: Die Leistung pro Kosteneinheit verdoppelt sich alle drei Jahre zwischen 1910 und 1950, alle zwei Jahre zwischen 1950 und 1966 und mittlerweile jedes Jahr. Bis ein Computer für 1000 Dollar eine Million Befehle pro Sekunde (1 MIPS) erledigen konnte, vergingen neunzig Jahre. Heute legt die durchschnittliche Leistung eines 1000-Dollar-Geräts jeden Tag um 1 MIPS zu!

Das Mooresche Gesetz — beziehungsweise sein Nachfolger, den ich das Gesetz der sich beschleunigenden Profitrate nenne — sagt voraus, daß im Jahr 2019 ein PC für 1000 Dollar die Informationsverarbeitungsleistung des menschlichen Gehirns erreicht haben wird: 20 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde. Um 2055 wird man für 1000 Dollar die Rechenleistung aller menschlichen Gehirne der Welt zusammen erstehen können (ich mag mich dabei um ein bis zwei Jahre verschätzen).“³

Die Gedächtniskapazität des menschlichen Gehirns ist in etwa 100 Billionen synaptischen Kontakten gespeichert — das sind Konzentrationen von Neurotransmittern⁴ an interneuronalen Verbindungen — und wird auf etwa eine Million Milliarden Bits geschätzt. KURZWEIL legt seinen Berechnungen zur zukünftigen Entwicklung der Rechenleistung den Stand von 1998 zu Grunde, als eine Milliarde Bits RAM, das entspricht 128 Megabyte, etwa zweihundert Dollar kosteten.

Da sich die Kapazität der Gedächtnisschaltungen alle achtzehn Monate verdoppelt, wird eine Million Milliarden Bits im Jahr 2023 etwa eintausend Dollar kosten.

¹ KURZWEIL, Ray: Die Verschmelzung von Geist und Maschine. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 48.

² vgl. KURZWEIL, Ray: Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 164.

³ KURZWEIL, Ray: Die Verschmelzung von Geist und Maschine. a.a.O., S. 48-49.

⁴ als *Neurotransmitter* werden Überträger bezeichnet, die auf chemischem Wege Nervenimpulse übertragen. / vgl. **ROCHE-LEXIKON MEDIZIN**. Internetseite: <http://www.lifeline.de/navigation/index.html>.



Abb.214 Supercomputer RS/6000 SP „ASCI White“, gebaut von der Firma IBM. Photo: IBM

Die Rechneranlage „ASCI White“ nimmt den Platz von zwei Basketball-Spielfeldern in Anspruch — sollte es tatsächlich gelingen, durch diesen Rechner reale Atomtests überflüssig zu machen, wäre dieser Raumanspruch wahrhaft gering.



Abb.215 (rechts)

IBM-Rechnermodul RS/6000, auf dem sowohl „Deep Blue“ als auch „ASCI White“ basieren.

Photo: IBM

„Doch dieses Siliziumäquivalent wird über eine Milliarde mal schneller funktionieren als das menschliche Gehirn.“¹

Die Realität spricht in vieler Hinsicht für die Berechtigung der aufgestellten Prognosen. Beindruckte einstmals der Super-Computer *Deep Blue* die Welt, weil er *Garri Kasparow* im Schachspiel besiegte, meldet *IBM* im Jahr 2000, den nach eigenen Angaben schnellsten Computer der Welt gebaut zu haben, der den Namen „*ASCI White*“ trägt, hergeleitet vom Namen der Auftraggeber- und Nutzerinstitution *Accelerated Strategic Computer Initiative*, abgekürzt *ASCI*, ansässig im US-Energieministerium, das mit der Rechneranlage Simulationen von Atomtests vornehmen will. *ASCI White* besteht aus einer Zusammenschaltung von 512 Einzelrechnern mit insgesamt 8192 Prozessoren auf Kupferbasis und leistet laut *IBM* 12,3 Billionen Teraflops oder 12,3 Billionen Fließkomma-Operationen — gleichbedeutend mit einzelnen Rechenschritten — pro Sekunde. Nach Angaben von *IBM* ist das elektronische Superhirn eintausend Mal so schnell wie der berühmte *IBM*-Rechner *Deep Blue*.² (Abb.214/215)

„Auch nachdem der Personal Computer für 1000 Dollar um das Jahr 2020 die Rechenleistung des menschlichen Gehirns erreicht hat, wird sich die Leistungsfähigkeit unserer Denkmachines im Verhältnis zu ihrem Preis weiter alle zwölf Monate um den Faktor Zwei verbessern. Dies bedeutet, daß sich die Rechenleistung pro Jahrzehnt zehnmals, also etwa um den Faktor Tausend (2^{10}) verdoppeln wird. Ein Personal Computer wird also um das Jahr 2030 die Kapazität der menschlichen Gehirne in einem kleinen Dorf, um 2048 die der menschlichen Gehirne in den gesamten Vereinigten Staaten und um 2060 die Kapazität von einer Billion menschlichen Gehirnen besitzen. Wenn man für das Jahr 2099 eine Weltbevölkerung von 10 Milliarden Menschen annimmt, dann wird die für einen Penny erhältliche maschinelle Rechenkapazität in diesem Jahr eine Milliarde mal größer sein als die aller Menschen auf der Erde.

Natürlich kann ich um ein oder zwei Jahre danebenliegen. Aber den Computern im 21. Jahrhundert wird es gewiß nicht an Rechen- oder Speicherkapazität mangeln.“³

Die Konsequenzen beziehungsweise der Nutzen dieser zu erwartenden unvorstellbar hohen Rechenleistung lassen sich aus heutiger Sicht lediglich erahnen. Es ist davon auszugehen, daß sämtliche komplexen Gebilde, Themenbereiche und Zusammenhänge, die seitens des Menschen analysiert, begriffen und manipuliert werden sollen, früher oder später eine untrennbare Symbiose mit der zur Verfügung stehenden Computertechnologie eingehen werden.

Landschaft stellt in ihrer Gesamtheit ein System ungeheurer Komplexität dar. Die Vielfalt von *Natur* und *Landschaft* ist — mit dem *menschlichen Maßstab* gemessen — „unermesslich“. Aus diesem Grund läßt sich *Landschaft* nur dann *annähernd* zuverlässig und in wissenschaftlich fundierter Weise *planen*, wenn der Komplexität des Systems *Landschaft* konsequent Rechnung getragen wird.

¹ KURZWEIL, Ray: *Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen?* 1. Aufl. Köln: Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer]. S. 167.

² vgl. REUTERS: Rechner für den Atomtest. *IBM* präsentiert schnellsten Rechner der Welt. *Süddeutsche Zeitung*, (München). Nr. 151 vom 04. Juli 2000. S. V2/15.

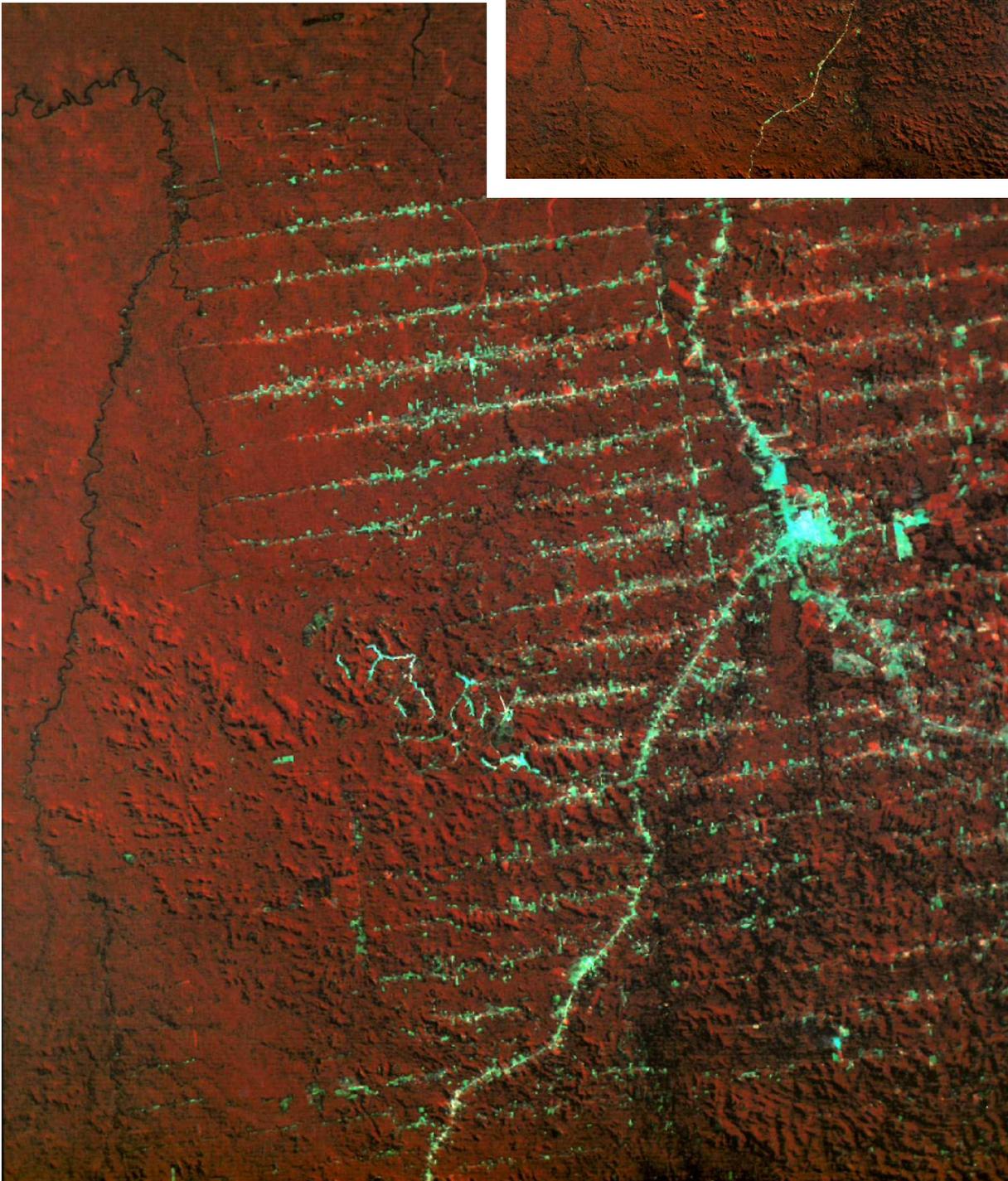
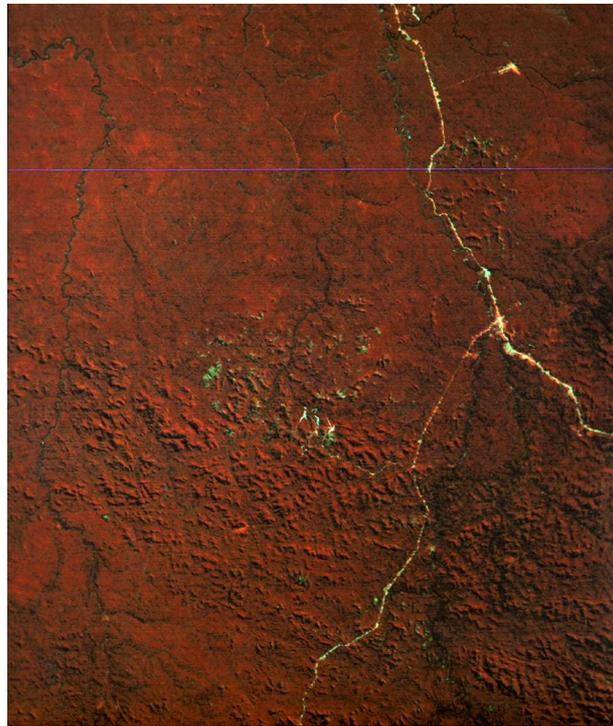
³ KURZWEIL, Ray: a.a.O., S. 169-170.

Abb.216 (rechts) / **217** (unten)

Die beiden Abbildungen zeigen einen Ausschnitt des brasilianischen Regenwaldes, rechts im Zustand 1975, unten im Zustand 1986. Die grünen Strukturen sind diejenigen Flächen, auf denen durch Abholzung oder Brandrodung der Regenwald zerstört wurde. Die Aufnahmen erfolgten durch den Satellit „Landsat MSS“.

Photos: NASA/USGS

Analyse und Dokumentation schaffen noch keine „bessere Welt“, doch bilden sie die Grundlage für ein weltweit verändertes „Bewußtsein“.



Um diesem Anspruch in zunehmendem Maße gerecht werden zu können ist einerseits die Einbeziehung möglichst aller am Landschaftsbildungsprozeß beteiligten Akteure und Disziplinen und andererseits eine Ausnutzung sämtlicher gegebener technischer *Hilfsmittel* zwingend notwendig. Alle Versuche, eine annähernd erschöpfende Aufstellung der möglichen Vielfalt und der systemaren Zusammenhänge von *Natur* und *Landschaft* anzufertigen, sind ohne den Einsatz von Hochtechnologie zum Scheitern verurteilt, weil sie die menschliche Leistungs- und Speicherfähigkeit maßlos überfordern. Durch den gezielten Einsatz von zunehmend leistungsfähiger Computertechnologie können erste Schritte in Richtung flächendeckender Landschaftsparameter -Analysen realisiert werden, als Vorbild können diesbezüglich die satellitengestützten Analysen nationaler und internationaler Waldschadenszustände dienen. (vgl. Abb. 216/217)

Von der visuellen Darstellung und Manipulation des Landschaftsbildes, bis zur Analyse und Visualisierung hochkomplexer ökologischer Prozesse, eröffnet die Computertechnologie neue beziehungsweise veränderte Betätigungsfelder für die Landschaftsplanung. Langfristig führt diese im Interesse des Umwelt- und Naturschutzes notwendige *Zwangssymbiose* von Natur und Hochtechnologie zu der Entwicklung, daß *ähnlich, wie das menschliche Gehirn und Landschaft zusammengehören, zukünftig auch Landschaft und Computergehirne zusammengehören werden.*

7. Fazit

Ausgangspunkt dieser Dissertationsschrift war die landschaftstheoretische Grundformulierung, daß *Landschaft* nicht in der Natur der Dinge, sondern in unserem Kopf zu suchen ist und als ein *Konstrukt* begriffen werden muß, das einer Gesellschaft zur Wahrnehmung dient, die nicht mehr direkt vom Boden lebt. Das, was wir als *Landschaft* bezeichnen, ist etwas, das nur in *virtueller* Form in den einzelnen Köpfen der Menschen existiert. Einzelne wahrgenommene Objekte, die in der Natur vorgefunden werden, werden durch das übergreifende Wort *Landschaft* in eine Synthese zusammengefaßt — das geistige „Produkt“ *Landschaft* ist in Reinform physisch nicht vorhanden, sondern entsteht erst durch den menschlichen Wahrnehmungsprozeß von *Natur* erster, zweiter oder dritter Instanz.

Aufgrund der Besonderheit von *Landschaft*, lediglich ein geistiges und *virtuelles* Konstrukt zu sein, wurde als primäre These dieser Dissertation formuliert, daß *Landschaft* in besonderem Maße geeignet sei, in der computergenerierten *Virtuellen Realität* dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden. Nach umfänglicher Erörterung einer Vielzahl relevanter Themenkomplexe kann diese These nach Auffassung des Verfassers bestätigt werden: *Landschaft ist in besonderem Maße geeignet, in der computergenerierten Virtuellen Realität dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden.*

Bereits der prinzipielle Syntheseprozess im Gehirn, aufgrund dessen wir *Landschaft* wahrnehmen und *identifizieren* können, ist auf der theoretischen Ebene mit den Syntheseprozessen der *digitalen Informationstechnik* vergleichbar, die ihre wahrnehmbaren Ergebnisse aus Einzelteilen — Informationen — zusammensetzt, welche für sich genommen unbedeutend sind. Jedes digitale Produkt ist prinzipiell — wie das geistige Produkt *Landschaft* — als immaterielles Gut zu begreifen.

VR-Technologie erlaubt es dem Menschen, eine sinnliche Erfahrung zu machen, die einer physikalisch existierenden Wirklichkeit nicht *entsprechen* muß. In diesem Wesensmerkmal finden wir eine unmittelbare *Schnittstelle* mit dem landschaftsästhetischen Prozeß, da das *immaterielle Gut Landschaft* durch die Summe einer Vielzahl materieller und immaterieller Faktoren zustande kommt. Erziehung, Bildung, persönliche Erfahrungen et cetera beeinflussen die individuelle Landschaftswahrnehmung, so daß das persönliche geistig-synthetische Produkt *Landschaft* im menschlichen Kopf zwar unter dem Einfluß einer bestimmten physikalisch existierenden *Wirklichkeit* entsteht, dieser aber nicht *entsprechen* muß.

Landschaft ist nicht als ein *Faktum* zu verstehen, sondern als eine *mentale Einheit*, die auf einer Reihe *kultureller Vorleistungen* beruht und grundsätzlich in ein persönliches Bedeutungsfeld eingebettet ist, das ihre Interpretation steuert.

Computergenerierte *Virtuelle Realität* spiegelt dem Wahrnehmenden *Möglichkeiten* vor, die als *Realität* empfunden werden, obwohl sie lediglich kalkulierte Konstrukte darstellen, die durch geeignete Schnittstellen dem Wahrnehmungsapparat des Betrachters vermittelt werden.

Auch der Prozess der menschlichen Landschaftswahrnehmung kann als Generierung einer speziellen *Virtuellen Realität* verstanden werden. Dabei erzeugt der Betrachter in seinem Kopf eine *persönliche virtuelle Realität*, die ein einzigartiges *Bild*, eine personenbezogene *Möglichkeit* abbildet, die vom Individuum als *Landschaft* kategorisiert wird. So wenig, wie die Möglichkeiten begrenzt sind, die durch VR-Technologie generiert werden können, so wenig ist die Zahl der möglichen *landschaftlichen Bilder* begrenzt, die durch die Wahrnehmung einer *faktisch* gleichen *Außenwelt* durch verschiedene Betrachter hervorgerufen werden kann.

Unter VR-Technologie ist die Gesamtheit von Hard- und Software zu verstehen, die dem Benutzer einen *ihn einbeziehenden* drei- oder mehrdimensionalen Eingabe- beziehungsweise Ausgaberaum zur Verfügung stellt, in dem er zu jedem Zeitpunkt mit autonomen Objekten in Echtzeit interagieren kann. Während eines VR-Erlebnisses wird beim Wahrnehmenden die *Illusion* hervorgerufen, er befinde sich innerhalb einer zwar computergenerierten, doch als *Wirklichkeit* empfundenen Welt. Das Gefühl der *Immersion* — des eingetauchtseins in die virtuelle Welt, wird durch die Möglichkeit der *Navigation* verstärkt, der Fähigkeit, sich innerhalb des wahrgenommenen Computermodells umherzubewegen.

Diese Möglichkeiten der VR-Technologie prädestinieren sie, auf den Bereich der *Landschaftsvisualisierung* beziehungsweise der *Landschaftsplanung* appliziert zu werden. Da ein *Landschaftserlebnis* nicht nur auf einer *momentanen* Sinnesreizung beruht, sondern als ein räumliches und zeitliches Nacheinander erlebt wird, ist es stets mit der Fortbewegung im Raum gekoppelt. Digitale Räume und somit auch *digitale Landschaften* lassen sich mittels VR-Technologie virtuell *durchwandern*, in ihnen ist — wie beim realen Landschaftserlebnis — das Erlebnis eines räumlichen und zeitlichen Nacheinanders möglich. Ob ein *virtuelles Landschaftserlebnis* ein reales Landschaftserlebnis vollständig *ersetzen* kann, läßt sich nur mit empirischen Methoden ermitteln — die grundsätzliche Möglichkeit eines *simulierten*, „vorgetäuschten“, Landschaftserlebnisses steht theoretisch jedoch außer Frage.

Durch die fortschreitende Distanzierung hochtechnisierter Gesellschaften zu ihrem natürlichen Lebensumfeld und den intensiven Konsum visueller Medien, wird *Landschaft* zunehmend in medial aufbereiteter Form wahrgenommen. *Landschaft* läßt sich in Form *reproduzierter virtueller Landschaft* als „Massenartikel“ zur Verfügung stellen. Diese massenhafte, orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit von *Landschaft* kann als ein Multiplikator landschaftlichen Denkens gewertet werden, das in einem vertieften Verhältnis des Menschen zur realen Natur

und Landschaft resultieren *kann*. Die Geschichte der *Landschaftsmalerei* zeigt, daß erst die Widerspiegelung von *Landschaft* in einem visuellen Medium mit der Zeit breitere Gesellschaftsschichten in die Lage versetzte, *sich ein Bild von Landschaft zu machen*. Somit wurde *Landschaft* bereits in seiner geistig-gesellschaftlichen Geburtsstunde mit Medien verknüpft — *Landschaft* wurde quasi durch Medien wie dichterische Sprache, geschriebenes Wort und Tafelbildmalerei erst *ermöglicht*, der landschaftliche Blick erst durch ein technisches *Interface* eröffnet.

Im Zuge landschaftsplanerischer und umweltplanerischer Maßnahmen müssen zu erwartende Zustände der geplanten *Landschaft* in realistischer Form visualisiert werden, um Planungsbeteiligte und Planungsbetroffene von den Auswirkungen der Planung ins Bild zu setzen. Die konventionellen Mittel zur Visualisierung landschaftsplanerischer Maßnahmen, wie Pläne, Zeichnungen, Photomontagen et cetera, stellen Formen von *Datenträgern* dar, die nur in unzureichendem Maße einen Eindruck zukünftiger Landschaftszustände und Landschaftswirkungen vermitteln können.

Da die verschiedenen Parameter von *Landschaft* grundsätzlich von sehr komplexer Struktur sind — angefangen bei der einzelnen Pflanze bis hin zum landschaftsökologischen Gesamtzusammenhang — kann die Masse benötigter Daten, die eine ganzheitliche Bearbeitung von *Landschaft* ermöglichen könnten, nur in digitaler Form gespeichert und kombiniert werden. Digitale Technologie erlaubt es, beziehungsweise wird es nach heutigem Wissensstand zukünftig erlauben, aufgrund dieser Daten realistische Landschaftsszenarien zu visualisieren, in denen nicht nur eine oberflächliche, *sichtbare* Ebene abgebildet, sondern in die — mittels aktivem Datenbankbezug — eine große Menge vorhandener *landschaftsinterner* Daten einbezogen werden kann.

Im Zuge einer nachhaltigen und ganzheitlich orientierten ökologischen Planung wird sich die Berufsgruppe der Landschafts- und Umweltplaner zukünftig zwangsläufig digitaler Werkzeuge und speziell VR-Technologie bedienen müssen.

In der *Realität* ist *Landschaft* bereits in vielfältiger Art in die Dimensionen der digitalen Speicher eingezogen, unabhängig davon, ob es sich dabei um die triviale Ebene der Computerspiele oder den wissenschaftlich fundierten Bereich ökologischer Planung oder Forschung handelt — *der Ursprung von Landschaft ist im Reich der Virtuellen Realität angesiedelt und so erscheint es „logisch“, daß die landschaftliche Thematik ihre Eignung für den digitalen Raum bereits in vielfältiger Weise unter Beweis stellen konnte*.

„Es wird eine der revolutionären Funktionen des Films sein, die künstlerische und die wissenschaftliche Verwertung der Photographie, die vordem meist auseinander fielen, als identisch erkennbar zu machen.“

(Walter Benjamin, erstmals veröffentlicht in französischer Übersetzung 1936)

„Wenn überhaupt, welche Auswirkungen hätte [...] das zukünftig verstärkt zu erwartende Angebot an „virtueller Landschaft“ im Cyberspace auf den Besuch und die Wahrnehmung dessen, was andere als „reale Landschaft“ ansehen?“

(Gert Gröning, 1998)

Kapitel IV

0. Zur Praxisrelevanz der angestellten theoretischen Überlegungen

Da die vorliegende Dissertation primär als ein landschaftstheoretisches Werk begriffen werden soll, bildet das letzte Kapitel gegenüber den drei vorangegangenen Kernkapiteln einen zusätzlichen Teil, in dem auf die praktische Relevanz beziehungsweise die *Anwendbarkeit* der vorangegangenen Überlegungen eingegangen wird. Da sich dieses Kapitel in komprimierter Form auf die bisherigen Ausführungen bezieht, kommt es teilweise zur Wiederholung beziehungsweise Differenzierung von thematischen Zusammenhängen, die bereits an anderer Stelle erörtert wurden.

Zu klären ist, welcher Nutzen beziehungsweise welche Gewinne für die Vertreter von Naturschutz, Landschaftsökologie, Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur aus der Tatsache resultieren können, daß sich *Landschaft* in hervorragender Weise mithilfe von Technologien zur Erzeugung *Virtueller Realität* darstellen und vermitteln läßt.

Außerdem gilt es, sich der Fragestellung zu widmen, ob sich in der *Virtuellen Realität* ein reines Paralleluniversum bilden wird, das den Bezug zur Realität und zur Praxis verliert, oder ob die Chance einer direkten und sinnvollen Beziehung zwischen den Landschaften der *Virtuellen Realität* und des *Real Life* gesehen werden kann. An letzter Stelle steht die Aufgabe, darauf hinzuweisen, welche Wesensmerkmale beziehungsweise Qualitäten, die in der Natur zu finden sind, in den *alternativen Welten* nicht — *niemals* — erwartet werden dürfen.

1. Möglichkeiten der sinnvollen Kombination von VR und RL

Der Einsatz von VR-Technologie zur Landschaftsdarstellung und zur Vermittlung virtueller Landschaftserlebnisse ist immer dann sinnvoll, wenn landschaftsrelevante Informationen abgerufen beziehungsweise visualisiert werden sollen, die in der Realität *noch* nicht sichtbar, nicht



Abb.218

Dank massiver Unterstützung durch Computertechnologie arbeitet und lehrt der Astrophysiker Stephen Hawking weiterhin an der Universität in Cambridge, England. Seine Krankheit führte zum Verlust seiner Stimme und fast vollständiger Lähmung — ohne Technik wäre Hawkings Genie längst „verstummt“.

Vielleicht ist dieser Wissenschaftler der beste Beweis für die sinnvolle Einsetzbarkeit von Hochtechnologie im „Interesse“ des Menschen. Anstatt isoliert zu sein, sieht sich Hawking als einer der „[...] *most connected people in the world* [...]“. [SMOLAN/ERWITT (1998) S.65]

anschaulich, nur unter großem Aufwand zugänglich oder nur schwer vermittelbar sind. *Virtual Reality* oder *Augmented Reality* sollten dann genutzt werden, wenn sie die *Möglichkeiten* konventioneller Mittel in den aufgeführten Zusammenhängen *übertreffen* beziehungsweise *ergänzen* können. (vgl. Abb. 218)

Planung bezieht sich bis zum Moment ihrer Umsetzung beziehungsweise ihrer vollständigen Entfaltung — denken wir speziell an Wachstumsprozesse von Vegetation — lediglich auf mögliche, „virtuelle“ Konsequenzen, die nur dann realistisch und erschöpfend beurteilt werden können, wenn sie bereits vor der physischen Realisation anschaulich dargestellt werden. In dieser Hinsicht lassen sich folgende Gebiete nennen, auf denen der ergänzende Einsatz von VR-Technologie sinnvoll erscheint und einen Mehrwert bezüglich der Ergebnisse konventioneller Planungs- und Visualisierungstechniken erwarten läßt:

- 1.) Analyse planungsrelevanter Parameter von Natur und Landschaft.
- 2.) Entwicklung und Visualisierung eines planerischen *Leitbildes*.
- 3.) Ideenfindung und Skizzierung möglicher Entwurfs- beziehungsweise Planungsideen.
- 4.) Konfliktanalyse und Aufzeigung alternativer Konfliktlösungsmöglichkeiten.
- 5.) Erstellung verschiedener Planungsszenarien und Planungsvarianten.
- 6.) Anfertigung *interaktiver* Pläne mit direkter Fortschreibungsmöglichkeit.
- 7.) Präsentation von Planungen unter besonderer Berücksichtigung der Anschaulichkeit für Betroffene und Interessierte.
- 8.) Didaktische Vermittlung von Umweltinformationen und ökologischen Zusammenhängen.

1.1 Analyse planungsrelevanter Parameter von Natur und Landschaft

Die ungeheure Komplexität von Ökosystemen kann in analytischer Weise nur erfaßt werden, wenn eine möglichst dichte und hohe Datenmenge zu allen relevanten Parametern erhoben und gespeichert werden kann. Erst die fortschreitend leistungsfähige Computertechnologie ermöglicht es, diese erforderlichen Datenmengen zu rekombinieren, um exakte Aussagen über systemare Zusammenhänge treffen zu können.

Betrachten wir dazu nochmals das Beispiel der Mission des Raumshuttles *Endeavour* im Jahr 2000. Wenn voraussichtlich im Jahr 2002 das gewonnene Bild- und Datenmaterial ausgewertet und verarbeitet sein wird und ein nahezu vollständiges digitales Höhenmodell der Erde vorliegen wird, kann es als Grundlage für rechnergestützte Geo-Informationssysteme dienen, mit denen sich verschiedenste geographische, sozioökonomische, ökologische und sonstige Daten verknüpfen lassen. Es ist zu erwarten, daß diese raumbezogenen Informationssysteme in

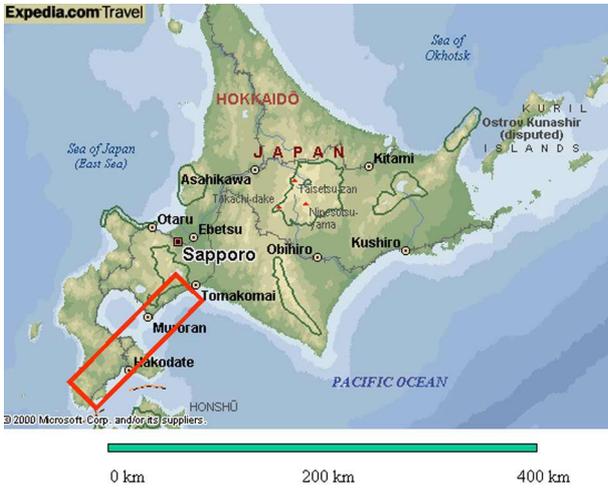


Abb.219

Die Karte zeigt Hokkaido, die nördlichste der vier Hauptinseln Japans. Sie macht ca. 20 % von Japans Landfläche aus, auf ihr befinden sich 90% des japanischen Agrarlandes. Etwa 70% von Hokkaido ist mit Wald bedeckt. Alpine Vegetation reicht aufgrund der strengen und kalten Winter bis auf Meereshöhe. Zwei verschiedene vulkanische Zonen durchziehen die Insel. Kraterseen und heiße Quellen, so genannte Onsen, sind typisch für die Insel. [vgl. DLR, Internetauftritt SRTM-Mission]

Karte: Expedia.com Travel



Abb.220

Das aus den SRTM-Daten erstellte 3D-Höhenmodell zeigt Teile von Hokkaido. Deutlich sichtbar ist der Vulkan Komagatake, der ungefähr in der Bildmitte liegt.

Computermodell/Photo: DLR

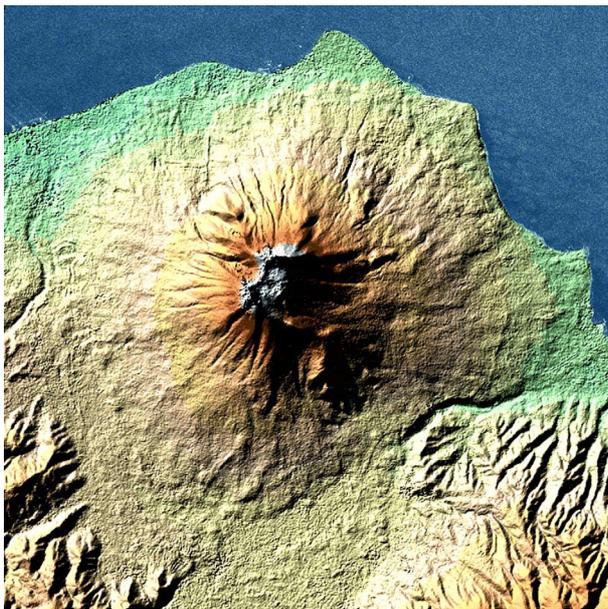


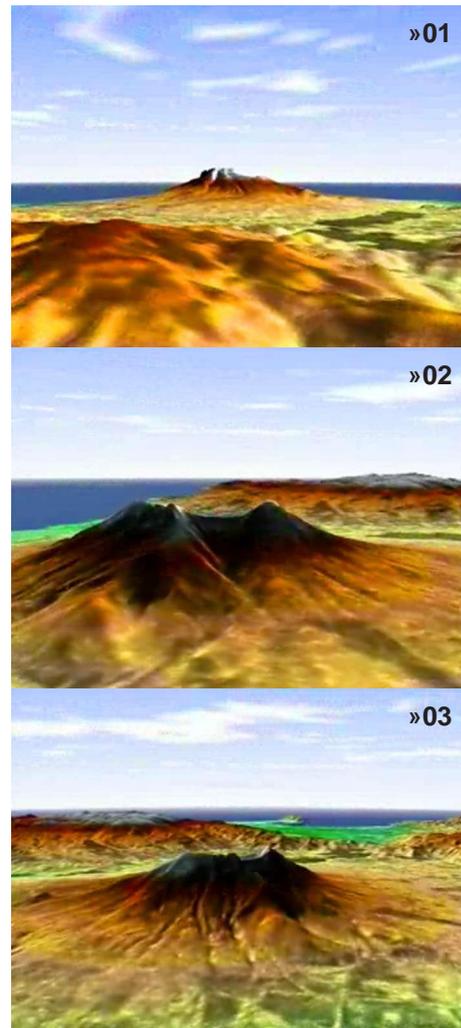
Abb.221

Der Vulkan Komagatake als 3D-Modell (Zoom).
Computermodell/Photo: DLR

Abb.222 (rechts)

Aus den SRTM-Daten lassen sich dreidimensionale Geländemodelle generieren. Die Bildfolge zeigt Standbilder eines Animationsvideos, in dem ein simulierter Überflug über den Vulkan Komagatake gezeigt wird.

Visualisierung/Animation: DLR / Screenshots: Jörg Rekitte



entscheidendem Maße die traditionellen Landkarten ergänzen oder partiell ablösen werden. Sie werden es erlauben, von verschiedenen Sensoren und Quellen gelieferte Daten zu kombinieren und künftig genauere thematische *dreidimensionale Kartierungen* der topographisch erfaßten Gebiete vorzunehmen.¹ Aufgrund einer umfassenden *Inventur* des jetzigen Zustandes unserer Umwelt, können zukünftige Veränderungen rechtzeitig bemerkt und im Idealfall Verschlechterungen abgewendet werden — zugegebenermaßen eine reichlich optimistische Sichtweise.

(vgl. Abb. 219/220/221/222)

Die thematische Aufsplitterung von Analysedaten ermöglicht eine vertiefte Planung einzelner Spezialgebiete. Forschung ist auf eine maximale Spezialisierung angewiesen und auch für die Landschaftsplanung wird es Zeit, sich von der Vorstellung zu verabschieden, mithilfe konventioneller Mittel in generalistischer Weise einen Landschaftsausschnitt begreifen zu können. Als Generalisten der Zukunft sind die Datenspeicher und Prozessoren der Rechnergehirne zu betrachten, da bei zunehmender Datenmenge und Datenvielfalt nur noch sie in der Lage sein werden, die Teilergebnisse umfangreicher Spezialgebiete zu einer Gesamtheit zusammenfügen und auswerten zu können. Dem Ideal wissenschaftlicher Interdisziplinarität kann durch den umfangreichen Einsatz vernetzter Computertechnologie eventuell näher gekommen werden, einem notwendigen Prinzip wissenschaftlicher Arbeit, das allzu oft an den Hürden menschlicher Befindlichkeiten gescheitert ist.

1.2 Entwicklung und Visualisierung eines planerischen *Leitbildes*

Ein planerisches *Leitbild* erleichtert es, mögliche Ziele einzugrenzen und während des Planungsprozesses *im Auge* zu behalten. In Form eines Roten Fadens kann es dazu dienen, trotz prozessbedingter Umwege planerischen Kurs zu halten. Der Begriff *Leitbild* impliziert einen hohen Anspruch an Anschaulichkeit und Bildlichkeit. Ein textlich, kartographisch und zeichnerisch formuliertes *Leitbild* stellt im Regelfall eine hohe Abstraktionsebene dar, die der Absicht der Griffigkeit und Verständlichkeit eines *Leitbildes* nur unzureichend entspricht. Computergestützte Visualisierungstechniken ermöglichen es, planerische Leitbilder in unterschiedlichen Abstraktionsgraden zu *visualisieren* und dadurch auch den planungsbeteiligten *Laien* in anschaulicher Form zu vermitteln. Durch die Visualisierung von Alternativen in *Echtzeit* wird eine Abwägung, Diskussion und interaktive Modifikation starrer Leitbilder ermöglicht. Durch eine interaktive Kopplung von Informationen, die während des laufenden Planungsprozesses

¹ vgl. ÖTTL, Herwig: Das neue Radar-Bild der Erde. Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 98.



Abb.223

Szenarien: Jörg Rekittke

Planungsszenarien für den EUROPAN 5-Wettbewerb 1998, Planungsaufgabe „Grenzstadt Guben/Gubin, Deutschland/Polen“. Gezeigt werden sollte die Entwicklung einer Brachfläche auf polnischer Seite, die im „Selbstbau-Verfahren“ zu einer Billig-Wohnsiedlung umgewandelt wird. Zentrum und Impulsgeber ist der Baumarkt mit seinen „do-it-yourself-Produkten“ ...
Die Szenarien wurden mit „konventioneller“ digitaler Bildbearbeitungstechnik im Collageverfahren erstellt und bilden nur ein sehr grobes Entwicklungsraster ab.

Abb.224

Ausschnittsvergrößerung.



gewonnen werden, ist außerdem eine *dynamische Spezifikation* eines aufgestellten *Leitbildes* denkbar, die den ständigen Realitätsbezug des jeweiligen Leitbildes gewährleisten kann.

1.3 Erstellung und Abwägung von Ideen, Varianten und Szenarien

Geht es darum, alternative Ideen, Varianten und Szenarien für Maßnahmen im landschaftlichen Kontext zu visualisieren, muß zukünftig das Potential der VR-Technologie in intensiver Weise einbezogen werden. Mit konventioneller Technik können zwar ebenfalls Planungsvarianten wiedergegeben werden, doch sind auf diese Weise nur sehr grobe Variationsraster zu erzielen (vgl. Abb. 223/224). Erst eine Georeferenzierung und ein umfangreicher Datenbankbezug erlauben eine fein nuancierte *Szenarien- und Alternativenkette*. Die ständige Frage des Planers „*Was-wäre-wenn?*“ kann nur befriedigend beantwortet werden, wenn eine sehr große Zahl von Alternativen abgearbeitet werden kann. Durch den Datenbankbezug können bestimmte Parameter für verschiedene Szenarien verändert werden, vergleichbar mit der Situation während eines Flugsimulatortrainings, bei dem auf die Einflüsse eines simulierten Sturms oder eines technischen Defekts der Maschine reagiert werden muß — erinnern wir uns an das Beispiel der privaten Flugsimulatorfans, die sich via Internet laufend die aktuellen Wetterdaten bezüglich ihrer *zu fliegenden* Strecke in den Simulator übertragen können und sich zur präzisen Navigation eines mit dem Simulatorprogramm gekoppelten *Global Positioning Systems*, abgekürzt GPS, bedienen¹.

Durch die Landschaftsplanung kann Planung mit Vegetation aufgrund von übermittelten Erfahrungswerten — mittels „*Pi-mal-Daumen-Methode*“ — vorgenommen werden, doch zeigt die Realität, daß gerade Vegetation ein nur schwer *kalkulierbarer* Planungsfaktor geblieben ist. Zu viele Einflüsse, die bis heute nicht vorher beurteilt werden *können*, wirken sich auf die Vegetation beziehungsweise den Boden aus. Wetter- und Klimaeinflüsse, Nährstoffangebot und -austausch, Bodenqualität, Wasserhaushalt et cetera beeinflussen ständig den Wachstumserfolg der Pflanzen. Um eine Erhöhung der Planungssicherheit in diesem Bereich zu erzielen, müssen die angesprochenen Daten bereits im Planungsprozess interaktiv verarbeitet werden — vollständig kalkulierbar *kann* die Entwicklung von Vegetation allerdings *niemals* werden.

Perfektionierte VR-Technologie wird es in Zukunft möglich machen, eine große Zahl denkbarer Modifikationen in antizipatorischer Weise unmittelbar *wahrnehmbar* zu machen. Da interaktive Technik auf jeden Input mit einem entsprechenden Output reagiert, werden auch feinste Nuancen zwischen alternativen Situationen erfassbar beziehungsweise *anschaulich*.

¹ vgl. REMIEN, Andreas: Cockpit im Wohnzimmer. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 259 vom 9. November 1999. S. V2/16.



Abb.225 Kontroll-Tower-Simulator der NASA in Moffet Field, Kalifornien. Photo: NASA

In diesem Kontrollturm kann der Flugbetrieb des Flughafens von San Francisco simuliert werden. Die Besatzung blickt anstatt durch Fenster auf Projektionsschirme, die im 360°-Panorama den Flughafenbetrieb in allen Details vorspiegeln — Flugzeuge starten und landen, das Wetter wechselt, wenn es geregnet hat, steigt Dampf auf vom Asphalt etc. Nebenan sitzen „Piloten“, die mit den Fluglotsen über Sprechfunk kommunizieren. Im Computer-Tower können gefahrlos neue Kontrolltechniken erprobt werden, die der drohenden Überlastung der zivilen Flughäfen vorbeugen sollen. Laut NASA lässt sich jeder Flughafen der Welt innerhalb von drei Monaten im Computer nachbauen. [vgl. SPIEGEL (8/2000) S.185]

Abb.226 (unten) Schiffs-Simulator im „Marine Safety Center“, Rotterdam. Photo: Rudi Meisel



Durch Computersimulationen läßt sich in gewisser Weise in *geplante Zukunft* schauen, wichtig dabei ist jedoch, zu berücksichtigen, daß es sehr unwahrscheinlich ist, trotz massivstem Datenbezug, jemals wirklich *exakte* Voraussagen für hochkomplexe und mitunter dem *Zufall* unterliegende Zusammenhänge erstellen zu können. Die visualisierten *Virtuellen Realitäten* müssen unter dieser Prämisse richtig gelesen und *gedeutet* werden, sonst entsteht die Gefahr einer sich unter Umständen fatal auswirkenden Gläubigkeit an die *unwirklichen Tatsachen* der künstlich generierten Welten. (vgl. Abb.225/226)

1.4 Anfertigung *interaktiver Pläne* mit direkter Fortschreibungsmöglichkeit

Die Umsetzung kommunaler Landschaftspläne scheitert häufig am Widerstand der beteiligten beziehungsweise betroffenen Akteursgruppen. Die Ursachen dafür sind unter anderem in der unzureichenden Einbindung der Akteure während der Landschaftsplan-Bearbeitung sowie in Vermittlungsschwächen und Kommunikationsproblemen seitens der beteiligten Experten gegenüber der örtlichen Bevölkerung zu suchen.¹

Konventionelle Plangraphik naturschutzfachlicher *Kartenwerke* trägt nicht selten in entscheidendem Maße zu diesen eklatanten Kommunikationsschwierigkeiten während der Planungsprozesse bei. Das prinzipiell hohe Abstraktionsniveau von Kartenwerken und ihre oftmals *unzumutbare* graphische Qualität führt bei vielen Betrachtern und Adressaten zu Irritationen, Irrtümern und letztendlich zu Ablehnungshaltungen.

Neue Werkzeuge des Digitalen Zeitalters können zur Verbesserung des Kommunikationsprozesses zwischen Planern und Akteuren gezielt angewendet werden. Durch den Einsatz datenbankgestützter, georeferenzierter *interaktiver Pläne*, können problematische Punkte direkt *veranschaulicht* werden, vom plangraphischen Niveau kann theoretisch ohne zeitlichen Verzug auf eine bildliche Ebene gesprungen werden, die grundsätzlich verständlicher ist. Stellt ein konventioneller Plan einen *eingefrorenen* Planungszustand dar, bietet der interaktive Plan grundsätzlich die Möglichkeit der direkten Manipulation. Das soll nicht bedeuten, daß sich ein interaktiver Plan nicht *festlegt*, doch beinhaltet die Möglichkeit der Interaktion stets Offenheit für Modifikationen, ein entscheidender Faktor eines echten Kommunikationsprozesses.

Erste Forschungsansätze bezüglich eines interaktiven Landschaftsplanes lassen sich in einer Vorstudie unter Leitung von Christina VON HAAREN ausmachen, die sich dem Ziel der *Entwicklung eines logischen Konzeptes für ein interaktives und multimediales Präsentations-*

¹ vgl. ILN, Universität Hannover: Verbesserung der Akzeptanz und Umsetzung von Landschaftsplänen durch einen interaktiven Landschaftsplan. Vorstudie. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover. Laufende Forschungsprojekte bis 2001. Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig. Projektleitung: Prof. Dr. Christina von Haaren, Dipl.-Ing. Barbara Knickrehm. Internetseite: http://www.laum.uni-hannover.de/iln/forschung/lauf_01_1a.html.

Abb.227

Eine Mitarbeiterin der Paketdienst-Firma „United Parcel Service“ (UPS) scannt die Strichcodes (Barcodes) von Paketsendungen ein.

Ab diesem Moment sind die Pakete bis zur Ablieferung beim Empfänger zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort der Welt über ein Computersystem „verfolgbar“. Erst nachdem der Adressat den Empfang seines Pakets durch eine digitale Signatur auf einem Kleincomputer des Boten bestätigt hat, wird es aus dem Netz gelöscht.



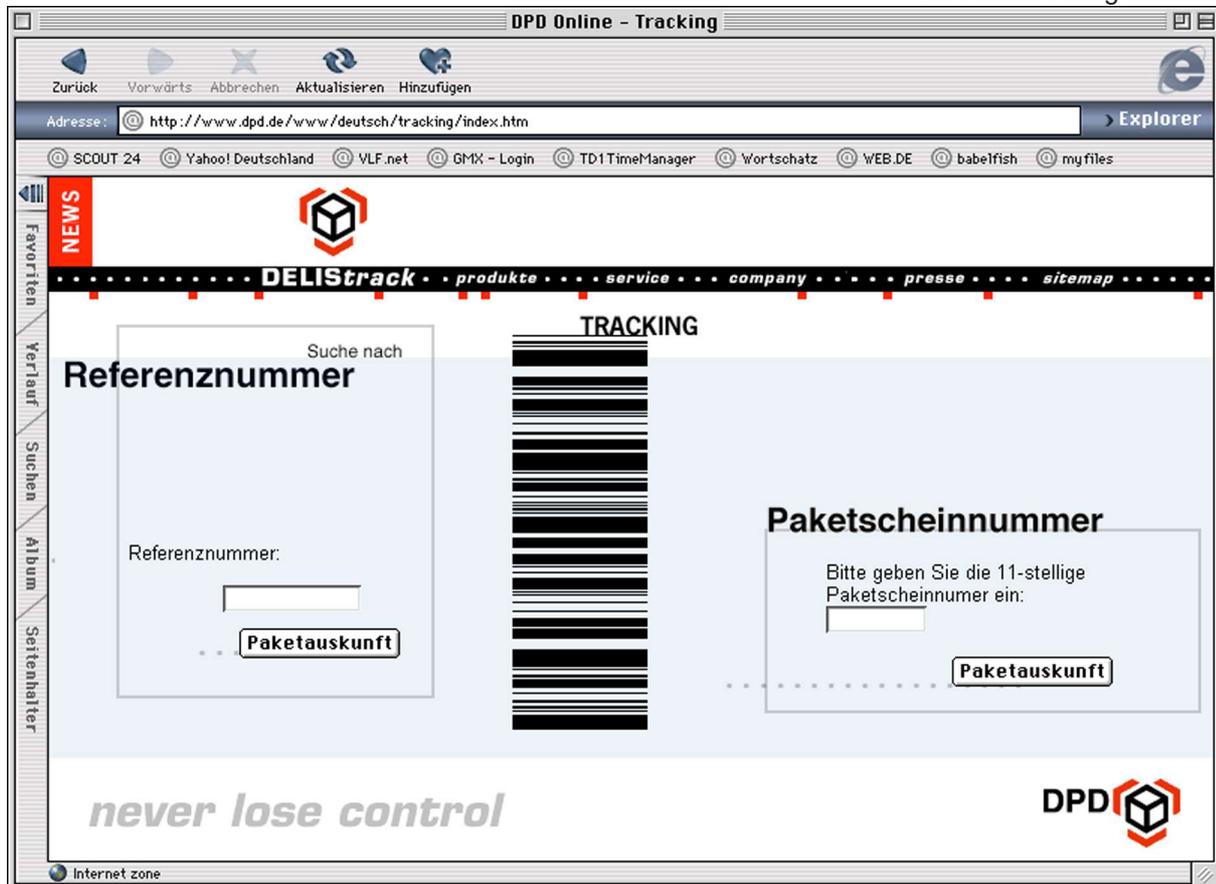
Photo: Melissa Farlow

Moderne Logistiksysteme können teilweise als Modell beziehungsweise Anregung für zukünftige „Interaktive Planungssysteme“ zu Zwecken des Umwelt- und Naturschutzes dienen. Ohne computergestütztes Logistik-Management wären die heutigen Warenströme nicht mehr zu kontrollieren. Der Vorteil der digital überwachten Kreisläufe liegt in der Input-/Output-Kopplung: Jede einzelne Information wird in ihrer Auswirkung auf das Gesamtsystem exakt berechnet — eine wesentliche Voraussetzung für ständige Optimierungsarbeit und Behebbarkeit von Disfunktionen.

Abb.228

Wie bei UPS, kann der Kunde des „Deutschen Paket Dienst“ (DPD) via Internet den Weg seiner Sendung genau nachverfolgen. Die Abbildung zeigt die entsprechende Internetseite, auf der die Paketscheinnummer oder Referenznummer eingegeben werden kann, daraufhin wird eine genaue Information über den aktuellen Stand der Paketsendung angegeben.

Screenshot: Jörg Rekitke



und Informationssystem zur Unterstützung der wechselseitigen Kommunikation beim Prozess der Landschaftsplanbearbeitung widmet. Dabei soll die *Attraktivität* von EDV- und Multimediatechnologie gezielt eingesetzt werden, um *Aufmerksamkeit* und *Interesse* gegenüber landschaftsplanerischen Zielen und Inhalten zu wecken.¹

Unter der Prämisse geeigneter technischer Mittel und geeigneter Planungsmethodik ist damit zu rechnen, daß es in zunehmendem Maße möglich wird, nach der rechtlichen Festsetzung landschaftsrelevanter Planungen, eine unmittelbare — auch im technischen Sinne *interaktive* — Fortschreibung vorzunehmen. Die Möglichkeit direkter Fortschreibung würde dem Prozesscharakter von Umweltzusammenhängen in idealer Weise entsprechen. Nur wenn sämtliche Einflußfaktoren nach der Festsetzung eines Planwerks ohne jeglichen Zeitverzug eingearbeitet werden können, ist eine *unvorhergesehene* Veränderung der Planungssituation vermeidbar.

Die zeitlichen Lücken zwischen den Vorlagezeitpunkten konventioneller Planwerke bilden jene empfindlichen Phasen, in denen im Planungsgebiet Tatsachen geschaffen werden können, die nicht mehr ohne weiteres rückgängig zu machen sind. Wird ein solcher potentieller Störfaktor vorgesehener Planungsmaßnahmen im interaktiven Plan unmittelbar sichtbar — nach Möglichkeit auch für die interessierte Öffentlichkeit — ergeben sich theoretisch vielfältige Ansatzpunkte der Manipulation oder Verhinderung dieser Störung.

Ein solches Ideal-Szenario setzt allerdings eine *perfekte* Kopplung der interaktiven Planung mit den aktuellen Daten aller denkbaren Planungsbeteiligten und zuständigen Institutionen voraus — ein perfektes interaktives Datennetz. Ein aufgrund terminlicher Gründe bisher *nicht* in die Planung einbezogenes Bauvorhaben könnte beispielsweise nur dann rechtzeitig berücksichtigt werden, wenn die genehmigende Behörde ihre Informationen sofort in den jeweiligen interaktiven Plan einspeist. Ebenso müßten für das Planungsgebiet relevante aktuelle Analysedaten wissenschaftlicher Einrichtungen, neueste Forschungsergebnisse, aktuelle oder bevorstehende Gesetzesänderungen, sozioökonomische Daten, bis hin zu politisch relevanten Informationen in eine interaktive Planung einfließen. (vgl. Abb.227/228)

Die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine derartige Planungspraxis sind in Form von leistungsfähigen Datenleitungen in den Industrienationen bereits in Teilen vorhanden. Auch an den Speichermöglichkeiten für die benötigten riesigen Datenmengen wird es in Zukunft nicht mangeln. Die Realisierung eines solchen Systems müßte jedoch von langer Hand vorbereitet, politisch gewollt und gesetzlich verankert werden. Im Sinne einer antizipatorischen Planung un-

¹ vgl. ILN, Universität Hannover: Verbesserung der Akzeptanz und Umsetzung von Landschaftsplänen durch einen interaktiven Landschaftsplan. Vorstudie. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover. Laufende Forschungsprojekte bis 2001. Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig. Projektleitung: Prof. Dr. Christina von Haaren, Dipl.-Ing. Barbara Knickrehm. Internetseite: http://www.laum.uni-hannover.de/iln/forschung/lauf_01_1a.html.



Abb.229

Photo:
Spektrum der Wissenschaft

Fahrsimulator im Forschungslabor der Firma NISSAN in Cambridge, Massachusetts. Ziel der gezeigten Versuchsanordnung ist es, ein „intelligentes Auto“ zu entwickeln, das die Aktionen des Fahrers Sekunden nach ihrem Beginn richtig interpretiert. Erkennt das Auto beispielsweise, daß der Fahrer die Spur wechseln will, kann es ihn vor einem Lastwagen warnen, den er übersehen hat. [vgl. PENTLAND (1997) S.91]

Betrachten wir das Bild aus einem anderen Blickwinkel, wäre es vorstellbar, eine ähnliche Anordnung in Zukunft für die Akteure in Landschaftsplanungsprozessen anzubieten. Der „Fahrer“ — es muß ja kein Auto sein — wäre die Person, die verschiedene Planungsalternativen „testen“ müßte, die Person am Kontrollpult wäre der Landschaftsplaner, der Alternativen einblendet und die Reaktionen der Testperson erfaßt und analysiert.

ter Berücksichtigung des Naturschutzes, ist die Einführung beziehungsweise Entwicklung eines solchen Systems unumgänglich — hier erscheint eine große Portion Optimismus angebracht.

1.5 Präsentation von Planungen unter besonderer Berücksichtigung der Anschaulichkeit für Betroffene und Interessierte

Auf die Wichtigkeit von Anschaulichkeit und Kommunizierbarkeit naturschutzfachlicher Planungen wurde bereits mehrfach hingewiesen, im Moment der Präsentation von Planungen und der Diskussion im Zuge von Bürgerbeteiligungsverfahren erhalten diese Aspekte ihr entscheidendes Gewicht. Die Technologie *Virtueller Realität* kann helfen, die Moderationsfähigkeit des Landschaftsplaners zu verbessern, eine Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung beabsichtigter Planungsmaßnahmen.

„*Was der Bauer nicht kennt, das frißt er nicht*“, so argwöhnisch dieser Spruch auch sein mag, im Kern verdeutlicht er die Problematik, die sich grundsätzlich bietet, wenn geplante Veränderungen beziehungsweise Neuerungen an Betroffene vermittelt werden müssen. Es ist leicht, als Landschaftsplaner eine Heckenstruktur in einen Plan einzuzeichnen, doch es ist oft unmöglich, dem für die Umsetzung der Maßnahme zuständigen Landwirt eine Anschauung von den Konsequenzen im Landschaftsbild und den ökologischen Pluspunkten zu vermitteln.

Über die Auswirkungen einer geplanten Autobahntrasse zu debattieren, fällt dem geschulten Fachkundigen leicht, der betroffene Nachbar des zukünftigen Landschaftseinschnitts kann sich jedoch die bevorstehende Veränderung im Regelfall in seiner letzten Konsequenz nur schwer vorstellen.

Mangelnde Anschauung oder *Erfahrung* bewirkt Neuem gegenüber im Regelfall zunächst Ablehnung oder erzeugt eine *falsche* Vorstellung. *Virtuelle Realität* kann helfen, diese Barriere zu überwinden und Bilder und Eindrücke zu vermitteln, die dem zu erwartenden Zustand *weitgehend* entsprechen. Da sich der Betrachter in einem *virtuellen Environment* umschaun und bewegen kann, können geplante Maßnahmen aus einer *gewohnten* beziehungsweise vertrauten Perspektive begutachtet und beurteilt werden. (vgl. Abb.229)

Die Darstellungen digital generierter *alternativer Welten* üben auf den Betrachter eine fast hypnotische Faszination aus. Dieser Effekt läßt sich im Sinne einer *Lenkung* beziehungsweise *Manipulation* des Betrachters gezielt ausnutzen. Um Vorbilder beziehungsweise Beispiele für den gezielten manipulativen Einsatz von VR-Systemen zu finden, müssen wir uns den jüngsten Forschungen auf dem medizinischen Sektor zuwenden — im Bereich der Landschaftsplanung gibt es zur Zeit noch kein Anschauungsmaterial, doch Rückschlüsse auf landschaftsplanerische Aufgaben lassen sich ohne Mühe aus Erkenntnissen anderer Disziplinen ableiten.



Abb.230

Eine Therapeutin des „Harborview Burn Center“ der Universität Washington behandelt die Verbrennungsverletzungen einer Patientin, während diese sich durch das VR-Spiel „SpiderWorld“ ablenkt.

Photo: Harborview Burn Center

Abb.231 (unten)

Szene aus dem VR-Spiel „SpiderWorld“.

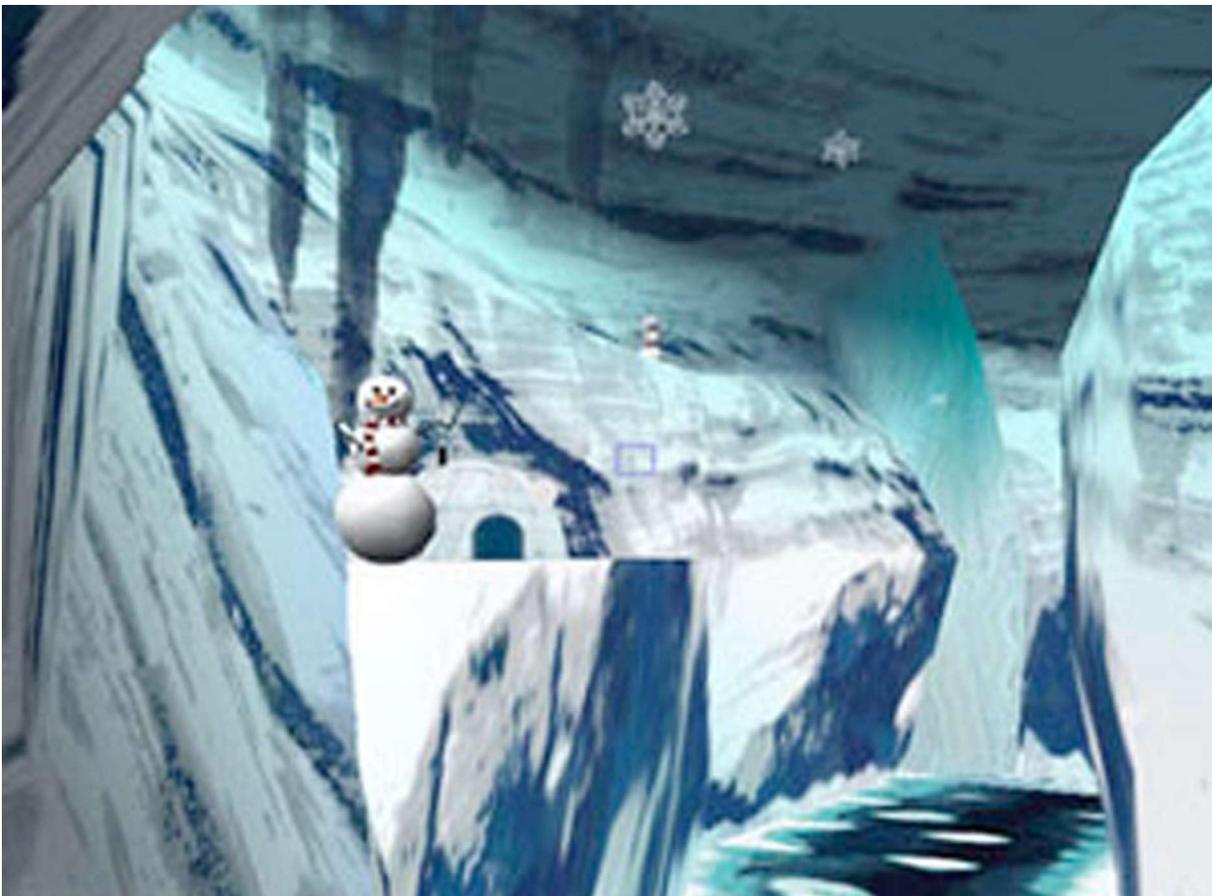
Photo: Harborview Burn Center



Abb.232 (unten)

Szene aus dem VR-Spiel „SnowWorld“.

Photo:
Harborview Burn Center



Wissenschaftler des *Harborview Burn Center* der Universität Washington halfen durch den Einsatz von VR-Technologie erstmals einem Patienten, der sich Verbrennungen am ganzen Körper zugezogen hatte und beim regelmäßigen Verbandswechsel Schmerzen erlitt, die kein Schmerzmittel lindern konnte. Deshalb unternahmen die Psychologen Hunter HOFFMANN und David PATTERSON den Versuch, den Patienten mit Hilfe eines Datenhelms in eine *virtuelle Küche* zu versetzen, wo er Jagd auf eine *virtuelle Spinne* machen konnte. Dabei verfolgte eine Reihe von Sensoren die Bewegungen von Kopf und Hand, und mit Hilfe einer 3D-Maus konnte der Patient Schubladen öffnen oder Gegenstände wie einen Teekessel oder eine Bratpfanne ergreifen. Das schlichte Szenario „*SpiderWorld*“ erfüllte seinen Zweck und lenkte den Patienten ab, während eine Krankenschwester die Verbände wechselte. Das vollständige Eintauchen in eine *andere* Umgebung wirkte im Vergleich weitaus ablenkender als die zuvor bereits angewandte Beschäftigung mit einem Videospiel.¹

WILL berichtet, daß die Wissenschaftler in Washington eine breiter angelegte Studie vornehmen und eine Welt erschaffen wollen, die den Leiden von Verbrennungsoptionen noch besser entgegenwirkt. In dem VR-Szenario „*SnowWorld*“ sollen die Patienten durch eine verschneite Schlucht fliegen und mit Schneebällen auf Schneemenschen schießen. Damit soll dem Gefühl der Patienten vorgebeugt werden, das Verbrennen bei der Wundbehandlung noch einmal zu erleben.² (vgl. Abb.230/231/232)

Beteiligte Akteure landschaftsplanerischer Verfahren sind nicht als *Patienten* anzusehen, doch müssen sie, wie in den medizinischen Beispielen, gezielt *beeinflusst* werden — dahingehend, daß sie zu der Bereitschaft gelangen, das Geplante zu *realisieren*. Die extremen Beispiele von Verbrennungsoptionen machen klar, welches extrem hohe Potential bezüglich visuell-geistiger *Vermittlung* beziehungsweise *Lenkung* in VR-Anwendungen vorhanden ist und genutzt werden kann. Das zuletzt genannte Beispiel des praxisorientierten VR-Einsatzes zeigt nochmals, wie eng die triviale Ebene von Computerspielen mit einem ernst zu nehmenden Niveau *Virtueller Realität* verknüpft sein kann und wie effektiv spielerische Komponenten in ernsthaften Zusammenhängen genutzt werden können.

¹ vgl. WILL, Birgit: Computer-Spinnen als Therapeuten. Süddeutsche Zeitung, (München), Nr. 169 vom 25. Juli 2000, S. V2/10.

² vgl. ebd.



Abb.233

Tragbares Touristen-Informationssystem des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt.

Photo: Fraunhofer IGD

Die einzelnen System-Komponenten erscheinen noch nicht besonders „bequem“, in Anbetracht der Mikrocomputer-Evolution ist jedoch damit zu rechnen, daß in naher Zukunft Geräte angeboten werden können, die sehr klein und handlich sind.

1.6 Didaktische Vermittlung von Umweltinformationen und ökologischen Zusammenhängen

Neue Technologien der Informationsdarstellung können dazu beitragen, Informationen zu vermitteln, die ohne den ergänzenden Einsatz von Technik nicht kommunizierbar wären. Ein denkbare Szenario läßt sich in dieser Hinsicht für den Besuch eines tropischen Regenwaldes entwerfen.

Jeder, der einen solchen Regenwald einmal besucht hat, berichtet davon, daß man von der ungeheuren Artenvielfalt und dem Tierreichtum des Regenwaldes nahezu nichts bemerkt. Um den Wert und die Einzigartigkeit von Regenwäldern auf didaktisch wirksame Weise *wirklich erfahrbar* zu machen, könnte Computertechnologie wertvolle Dienste leisten. Bekommt der Besucher eines Regenwaldes den tatsächlichen Artenreichtum per Monitor, Datenbrille oder ähnlicher Hilfsmittel eingeblendet, wird ihm schlagartig klar, daß es um ihn herum massenhaft *kreucht und fleucht*.

Welche grundsätzlichen Möglichkeiten neue Technologie bei der Vermittlung zusätzlicher Information bieten, zeigt das Beispiel eines am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt entwickelten *virtuellen Reiseleiters*, der möglicherweise in einigen Jahren Touristen durch die romantische Ruinenlandschaft rund um das Heidelberger Schloß führen wird. Der Stadtführer erkennt automatisch, wohin der Tourist blickt, und spielt anschließend die für diesen Blickwinkel gespeicherten Bild- und Ton-Informationen ab. Damit sich der Reisende eine Vorstellung vom Zustand der betrachteten Gebäude vor ihrer Zerstörung machen kann, ist eine 3D-Animation des ursprünglichen Gebäudezustands per Sprachsteuerung abrufbar. (vgl. Abb. 233)

Das Gerät besteht aus einer Datenbrille mit eingebauter Kamera, Monitor und Mikrofon sowie einem Rechner in Handtaschengröße, in dem ein Prozessor der Pentium-Klasse eingebaut ist. Die Grobpeilung der Blickrichtung des Benutzers übernimmt das satellitengestützte Navigationssystem *GPS*, zur Feinbestimmung benutzt das Gerät die Informationen der Kamera und vergleicht die aktuellen Bilder ständig mit dem Gittermodell der Stadt.¹

Augmented Reality, abgekürzt *AR*, ist eine neue Form der *Mensch-Technik-Interaktion*, die dem Anwender beispielsweise über eine Datenbrille Informationen *kontextabhängig*, das heißt passend und abgeleitet vom betrachteten Objekt, in sein Sichtfeld einblendet. Auf diese Weise läßt sich das reale Sichtfeld des Betrachters um wichtige Informationen erweitern.² In einem vom Ministerium für Bildung und Forschung geförderten Leitprojekt mit dem Namen *ARVIKA* werden *Augmented-Reality-Technologien* zur Unterstützung von Arbeitsprozessen

¹ vgl. SCHÖNE, Bernd: Ruinen im Rechner. Ein Computer zeigt Touristen Heidelberg. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 169 vom 25. Juli 2000. S. V2/10.

² ARVIKA Konsortium 2000: Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. Flyer zum Download unter Internetseite: <http://www.arvika.de/www/d/topic5/flyer.htm>.



Photo:
Fraunhofer IGD

Abb.234 (oben)

„Ich sehe was, was Du nicht siehst“ lautet der Bildtitel, den der Mediendienst der Fraunhofer Gesellschaft diesem Photo verliehen hat. Zu sehen ist ein Mitarbeiter, der unter Einsatz von AR-Technologie ein Auto-Bauteil montiert, während ihm dazugehörige Montageanweisungen in eine Datenbrille eingeblendet werden.

Abb.235



Photo:
CARL ZEISS,
Oberkochen

Eine weitere Form von „Augmented Reality“:

Der „Mehr-Koordinaten-Manipulator“ (MKM) der Firma CARL ZEISS, Oberkochen.

„Bei dem Mehr-Koordinaten-Manipulator handelt es sich im wesentlichen um einen beweglichen Mikroskop- oder Instrumententräger, der dem Chirurgen dabei hilft, das operative Zielgebiet patientenschonend zu erreichen.“

[LUBER/MACKEVICS (1998) S.73]

in Entwicklung, Produktion und Service für komplexe technische Produkte und Anlagen benutzerorientiert und anwendungsgetrieben erforscht und realisiert. Durch die visuelle Überlagerung realer Objekte mit rechnergenerierten virtuellen Objekten erlauben AR-Technologien im Sinne einer *erweiterten Realität* das situationsgerechte Agieren in realen Arbeitsumgebungen.¹ (vgl. Abb. 234/235)

Der Schritt von ökonomisch motivierten Forschungen zu didaktisch orientierten Anwendungen ist nicht groß und der Vielfalt sinnvoller Anwendungen der neuen Technologien sind keine Grenzen gesetzt.

Die Sichtbarmachung ansonsten unsichtbarer, beziehungsweise visuell nicht erfassbarer Dinge bildet im landschaftlichen Kontext eine wichtige Aufgabe. HEHL-LANGE plädiert in diesem Zusammenhang dafür, über dem Themenkomplex „*Digitale Landschafts-Visualisierung*“ nicht zu vergessen, daß für das Landschaftsbild relevante Strukturen, Wälder, Baumgruppen, Einzelbäume, Hecken et cetera, vor allem — *nicht sichtbare* — ökologische Funktionen erfüllen. Solche *räumlich-funktionalen Beziehungen* lassen sich mit Hilfe von computergestützten Techniken visualisieren, die auf den dreidimensionalen Daten eines *Geographischen Informationssystems*, abgekürzt *GIS*, basieren. *GIS*-gestützte Visualisierungen bieten gegenüber der immer mehr verbreiteten *CAD*-basierten Visualisierung² den Vorteil, daß die Ausgangsdaten sowohl für räumliche Analysen, wie der Darstellung räumlich-funktionaler Beziehungen, als auch zur 3D-Visualisierung verwendet werden können.³

„Erstaunlicherweise spielen 3D-Visualisierungen im Naturschutz bisher so gut wie keine Rolle, obwohl sie sicher helfen würden, die Bedeutung dieses Themas zu unterstreichen.“⁴

¹ ARVIKA Konsortium 2000: Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. Flyer zum Download unter Internetseite: <http://www.arvika.de/www/d/topic5/flyer.htm>.

² CAD steht als Abkürzung für *Computer-Aided-Design* und bezeichnet Computerprogramme, die zu Zwecken zwei- und dreidimensionaler Konstruktion entwickelt wurden. Heute werden CAD-Programme in jeglichen Disziplinen eingesetzt, in denen Konstruktionen erstellt werden müssen, so auch in der Architektur und Landschaftsarchitektur.

³ vgl. HEHL-LANGE, Sigrid: Ökologische Funktionen sichtbar machen. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 39-40.

⁴ a.a.O., S. 40.



Abb.236

Besucherin eines VR-Erlebnis-Centers in einem interaktiven Flugsimulator, der auf die Arm- und Körperbewegungen der „Fliegerin“ in Echtzeit reagiert und das entsprechende Bild über eine Datenbrille einspielt, die das vollständige Sichtfeld einnimmt.

Photo: Lois Lammerhuber

So oder in ähnlicher Form wird das „VR-Abenteuerangebot am Sonntagnachmittag“ in den Ballungszentren der Industrienationen flächendeckend präsentiert werden — das schnelle und unschädliche Landschaftserlebnis, „[...] wie das Eisschlecken nebenbei [...]“ — so drückte es Prof. Dr. C. L. Krause, Inhaber des Lehrstuhls für Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung an der RWTH Aachen, in einer Diskussion (2000) aus.

2. Beispiele sinnvoller Substitutionsmöglichkeiten des *Realen* durch VR-Szenarien

Wurde im vorangestellten Gliederungspunkt die Kombinierbarkeit des *Echten* mit dem *Virtuellen* betrachtet, sollen an dieser Stelle die Möglichkeiten und Chancen einer vollständigen Substitution des *Realen* durch Szenarien *Virtueller Realität* beleuchtet werden. *Substitution* ist hierbei als *Verlagerung* von Wahrnehmungsvorgängen auf ein Surrogat zu verstehen.

Durch diese Verlagerung erscheint es möglich, mittels Einsatz *Virtueller Realität*, reale Güter — zum Beispiel Natur und Landschaft — aktiv schützen zu können. Eine vollständige Substitution des *Originals* durch VR-Darstellungen ist grundsätzlich *nicht* zu erwarten, so wenig, wie die technische Reproduzierbarkeit den Wert von originalen Kunstwerken mindern und die damit verbundenen Begehrlichkeiten beenden konnte.

Als Beispiel einer anschaulichen und ökologisch relevanten Substitutionsmöglichkeit des *Realen* kann uns die bereits erwähnte Super-Computer-Anlage *ASCI White* dienen, die in den *Livermore-Laboratorien* in Kalifornien Simulationen von Atomtests liefern soll.¹ Im Falle, daß — wie erwartet wird — durch die Simulationen per Computer alle Daten, die bei einer realen atomaren Explosion von Relevanz sind, geliefert werden können, könnten in den USA echte Atomexplosionen zu Testzwecken tatsächlich *substituiert* werden. Der militärische Nutzen von Atomwaffen bliebe zwar unverändert fragwürdig und das Gefahrenpotential nach wie vor existent, doch könnten bei konsequenter Nutzung der Computersimulationen von *ASCI White* die vehementen Auswirkungen realer Atomtests auf Natur und Mensch verhindert werden.

Natur und Landschaft sind vielerorts durch Konsequenzen des Massentourismus gefährdet oder bereits nachhaltig geschädigt. Der Erlebnishunger der Menschen könnte zukünftig teilweise durch *Ersatzbefriedigungen* gestillt werden, die in Form *Virtueller Realität* bereitgestellt werden können. VR kann theoretisch Erlebnisse vermitteln, die weit abenteuerlicher sind, als es in der Realität jemals möglich wäre.

BENJAMIN beschreibt diese Erweiterung der Wahrnehmungsmöglichkeiten anhand der Effekte, die das Medium Film erzielen kann. Diese Reflexionen lassen sich ebenfalls auf die neuen Möglichkeiten der VR-Technologie beziehen:

„Indem der Film durch Großaufnahmen aus ihrem Inventar, durch Betonung versteckter Details an den uns geläufigen Requisiten, durch Erforschung banaler Milieus unter der genialen Führung des Objektivs, auf der einen Seite die Einsicht in die Zwangsläufigkeiten vermehrt, von denen unser Dasein regiert wird, kommt er auf der anderen Seite dazu, eines ungeheuren und ungeahnten Spielraums uns zu versichern! Unsere Kneipen und Großstadtstraßen, unsere Büros und möblierten Zimmer, unsere Bahnhöfe und Fabriken schienen uns hoffnungslos einzuschließen. Da kam der Film und hat diese Kerkerwelt mit dem Dynamit der Zehntelsekunden gesprengt, so daß wir nun zwi-

¹ vgl. **REUTERS**: Rechner für den Atomtest. IBM präsentiert schnellsten Rechner der Welt. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 151 vom 04. Juli 2000. S. V2/15.

Abb.237

Prinzip der Ausstellungs-Installation
„Virtual Florida Everglades“,
Aufsicht und Schnitt.

Zeichnung:

Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY

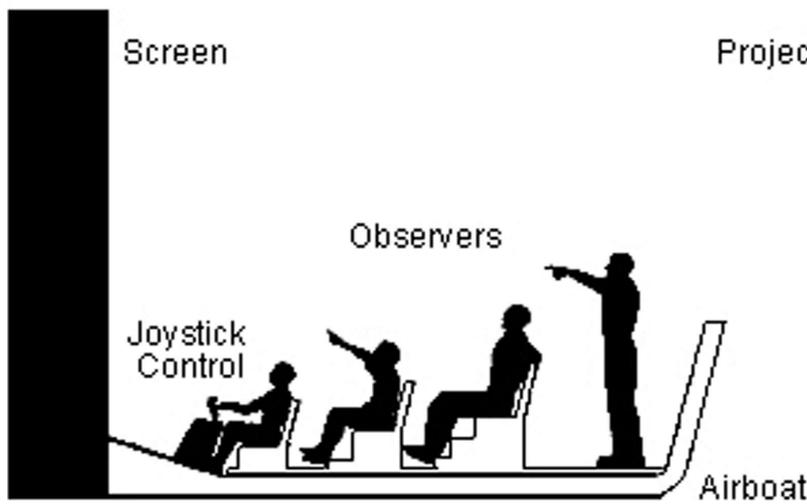
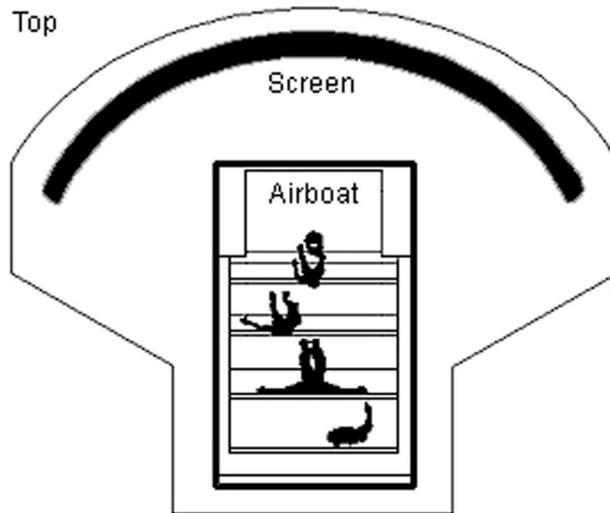


Abb.238 (unten)

Ausstellungs-Installation
„Virtual Florida Everglades“,
Skizze.

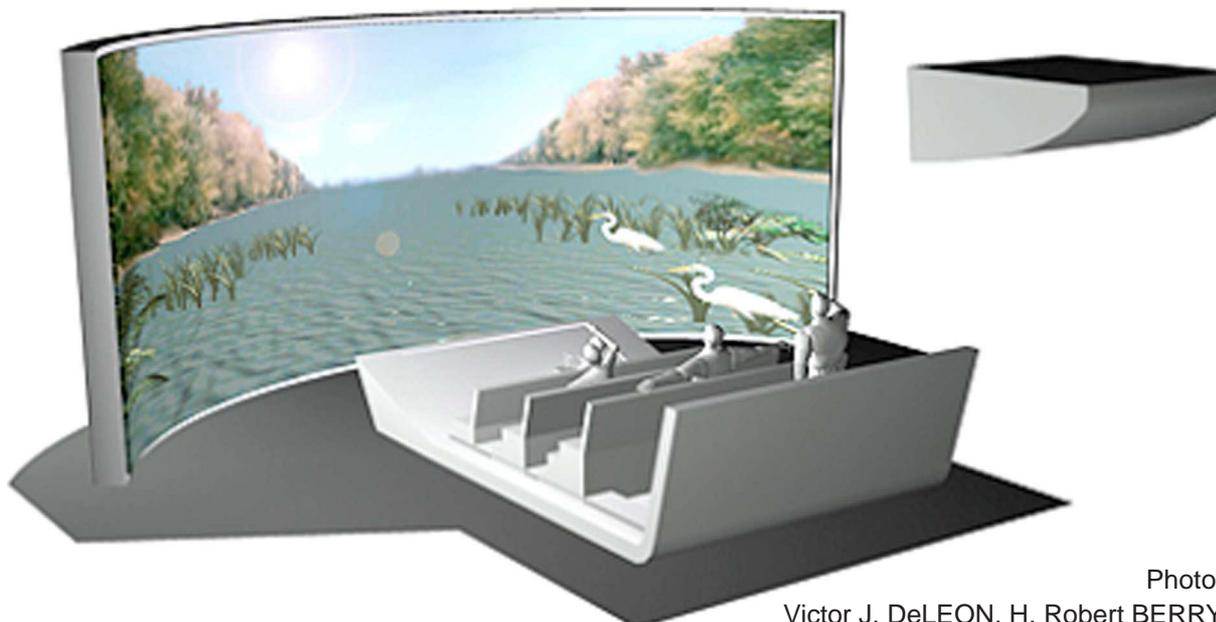


Photo:
Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY

schen ihren weitverstreuten Trümmern gelassen abenteuerliche Reisen unternehmen. Unter der Großaufnahme dehnt sich der Raum, unter der Zeitlupe die Bewegung. Und so wenig es bei der Vergrößerung sich um eine bloße Verdeutlichung dessen handelt, was man „ohnehin“ undeutlich sieht, sondern vielmehr völlig neue Strukturbildungen der Materie zum Vorschein kommen, so wenig bringt die Zeitlupe nur bekannte Bewegungsmotive zum Vorschein, sondern sie entdeckt in diesen bekannten ganz unbekanntes, „die gar nicht als Verlangsamungen schneller Bewegungen sondern als eigentümlich gleitende, schwebende, überirdische wirken.“ [...] So wird handgreiflich, daß es eine andere Natur ist, die zu der Kamera als die zum Auge spricht.“¹

Das Erlebnis zu genießen, einem Vogel gleich durch den *Grand Canyon* zu fliegen — für den Einzelnen eventuell per Flugdrachen real erlebbar —, wird für die meisten Menschen nur durch Computersimulationen möglich werden, ebenso eine rasante Tiefschnee-Abfahrt auf extremsten Alpenpisten. Die dabei ausgelösten *virtuellen* Lawinen steigern noch den *Kick* des Abenteurers, doch belasten sie nicht die Natur, sondern nur den Arbeitsspeicher und die Hauptplatinen der notwendigen Computer. Um diese Szenarien zu erleben, muß der Tourist der Zukunft nicht die erlebten Orte aufsuchen, sondern örtliche Einrichtungen, in denen die perfekte Illusion vermittelt werden kann (vgl. Abb.236/S.136). Wie der Film, bietet VR zudem gegenüber der Realität ein gesteigertes Erlebnispotential. Zum Verständnis widmen wir uns nochmals den Reflexionen von BENJAMIN:

„Während das Echte aber der manuellen Reproduktion gegenüber, die von ihm im Regelfalle als Fälschung abgestempelt wurde, seine volle Autorität bewahrt, ist das der technischen Reproduktion gegenüber nicht der Fall. Der Grund ist ein doppelter. Erstens erweist sich die technische Reproduktion dem Original gegenüber selbstständiger als die manuelle. Sie kann, beispielsweise, in der Photographie Ansichten des Originals hervorheben, die nur der verstellbaren und ihren Blickpunkt willkürlich wählenden Linse, nicht aber dem menschlichen Auge zugänglich sind, oder mit Hilfe gewisser Verfahren wie der Vergrößerung oder der Zeitlupe Bilder festhalten, die sich der natürlichen Optik schlechtweg entziehen. Das ist das Erste. Sie kann zudem zweitens das Abbild des Originals in Situationen bringen, die dem Original selbst nicht erreichbar sind. Vor allem macht sie ihm möglich, dem Aufnehmenden entgegenzukommen, sei es in Gestalt der Photographie, sei es in der der Schallplatte. Die Kathedrale verläßt ihren Platz, um in dem Studio eines Kunstfreundes Aufnahme zu finden; das Chorwerk, das in einem Saal oder unter freiem Himmel exekutiert wurde, läßt sich in einem Zimmer vernehmen.“²

Es finden sich bereits beispielhafte Projekte, die auf die Chancen von technologiebasierter *Natursubstitution* im Angesicht des Massentourismus setzen. DeLEON und BERRY berichten von einer 3D-Echtzeitsimulation, die den Namen „*Virtual Florida Everglades*“ trägt und ausgesuchte Naturausschnitte der einmalig schönen und ökologisch höchst wertvollen Feuchtgebiete von Florida erlebbar macht. Ziel dieses Projektes ist es, den Besuchern einer weit von den *Everglades* entfernten Ausstellung ein virtuelles Erlebnis zu vermitteln, bei dem sie in einem *Airboat* durch die Feuchtgebiete der *Everglades* fahren können.

¹ BENJAMIN, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977]. S. 35-36.

² a.a.O., S. 12-13.

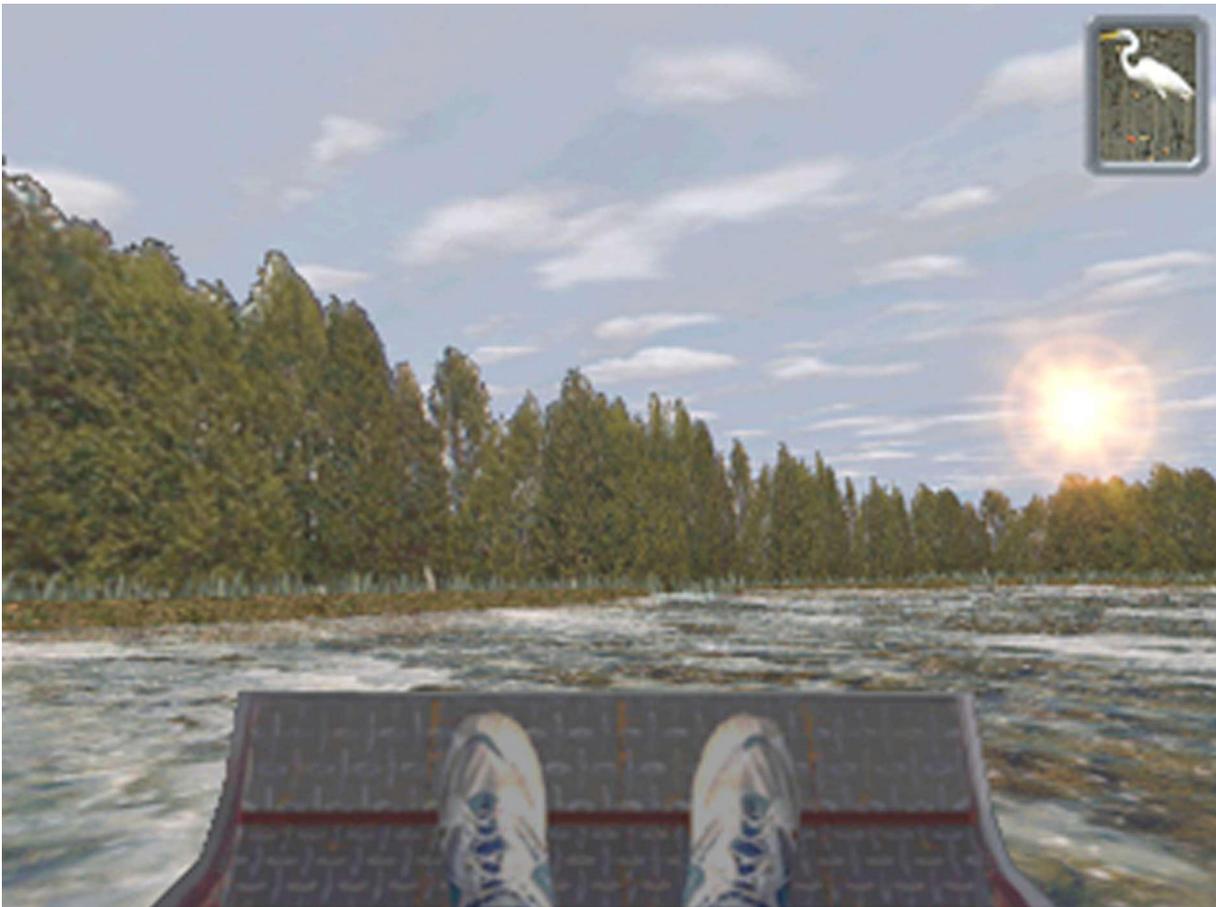


Abb.239 (oben) und **Abb.240** (unten)

Einblendung zusätzlicher Informationen über eine „gesichtete“ Vogelart in der Ausstellungs-Installation „Virtual Florida Everglades“. Photos: Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY



Um die Kosten für dieses Projekt möglichst gering zu halten, wurde zur Erstellung der VR-Szenarien eine so genannte *Spiele-Engine* verwendet — ein Modellierprogramm, mit dem normalerweise die Szenen und Objekte für Computerspiele editiert werden. Die Projektion der Szenarien erfolgt über eine 140-Grad Panoramawand und die Zuschauer sitzen in einem nachgebauten *Airboat*, das mit einem *Joystick* navigiert wird, um einen möglichst realistischen Fahreindruck zu gewinnen. Das grundsätzliche Ziel der Entwickler von „*Virtual Florida Everglades*“ ist es, eines Tages via VR den Menschen ein Gefühl vermitteln zu können, Orte *gesehen* und *erlebt* zu haben, von denen sie ansonsten nur träumen konnten — ohne diese Orte jedoch dem Massentourismus preisgeben zu müssen.¹ (vgl. Abb. 237/238, S. 137)

Die eingesetzte Technologie wird ebenfalls dazu genutzt, bestimmte Themen, beispielsweise die Tierwelt, didaktisch aufbereitet zu vermitteln. Interessiert sich ein Besucher für eine *gesichtete* Vogelart, können spezielle Informationen zu dieser Art interaktiv eingeblendet werden. (vgl. Abb. 239/240)

Die Realität wird zeigen, ob das *schnelle Naturerlebnis im Erlebnispark nebenan* ausreichen wird, den Erlebnishunger der Massen soweit zu befriedigen, daß sie sich nicht mehr um jeden Preis den Karavanen anschließen werden, die durch die sogenannte *unberührte* Natur walzen. Beziehen wir die Bequemlichkeit der Menschen in unsere Überlegungen ein, erscheint die Hoffnung nicht unberechtigt, daß für einen Großteil potentieller Touristen das virtuelle Natur- beziehungsweise Landschaftserlebnis zur echten Alternative zum beschwerlichen und kostspieligen Abenteuertrip werden könnte.

Es ist nicht zu erwarten, daß der reale Tourismus mit seinen negativen Folgen jemals vollständig substituiert werden kann, doch perfekt vermittelte VR wird viele Menschen faszinieren und sie auf das eine oder andere reale Erlebnis verzichten lassen. Reisen ist auch heute noch sehr aufwendig und so verspricht das schnelle Abenteuer am Samstag Nachmittag ein kommerzieller und ökologischer Erfolg zu werden.

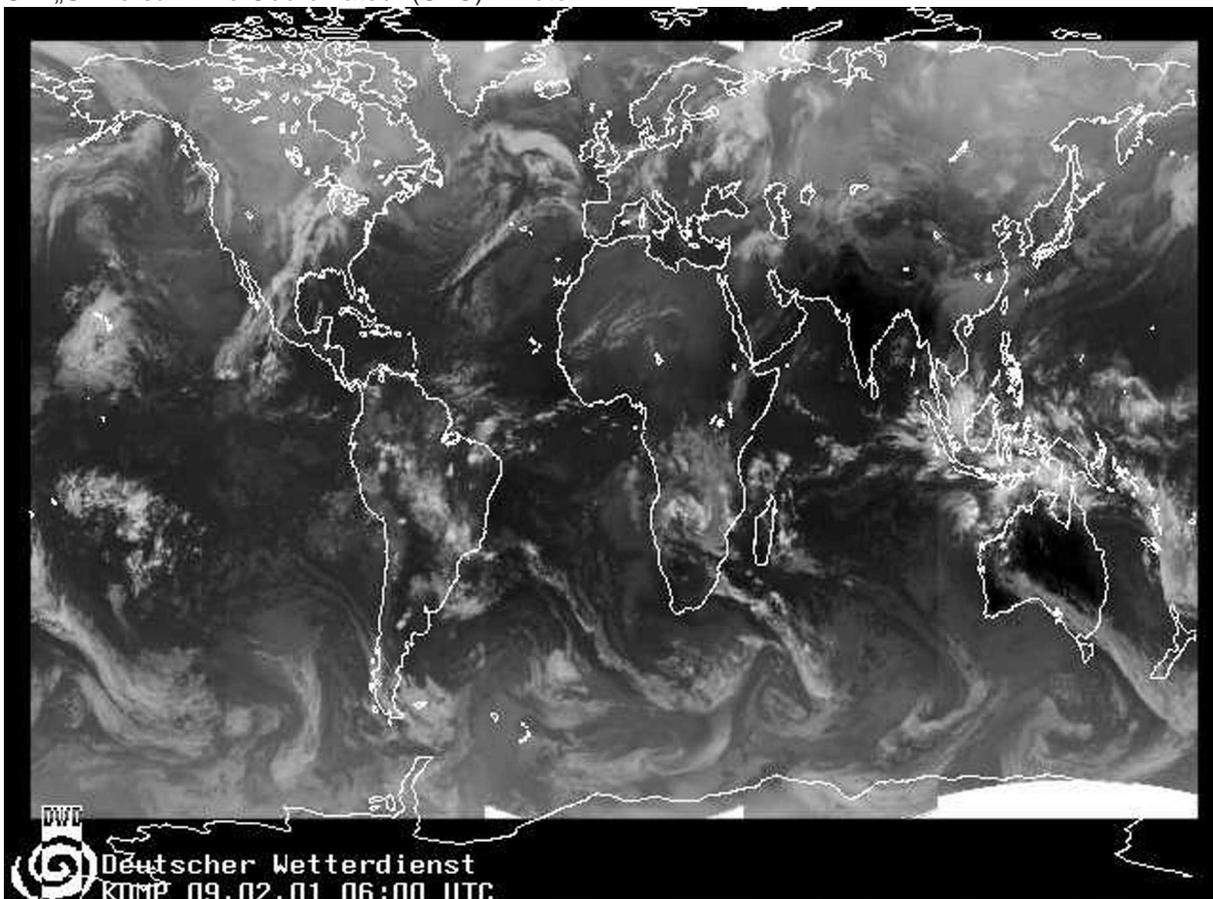
Ein weiterer umweltrelevanter Effekt zukünftiger VR-Landschaftssimulationen könnte sein, *echter Landschaft* zunehmend Konkurrenz durch im Rechner geschaffene *Ideallandschaften* zu bieten. Diese Konkurrenz könnte ein Anreiz dafür sein, die *reale Landschaft* zu schützen beziehungsweise aufzuwerten. Die ernüchternde *Realität* beispielsweise von Skigebieten im Winter und — schlimmer — im Sommer, wird vielen vielleicht erst dann gewahr werden, wenn ihnen durch idealisierte Rechnerwelten die verlorene Schönheit vorgespiegelt wird.

Obwohl sich Teilaspekte von Natur und Landschaft durch VR-Technik in angesprochener Weise ergänzen oder ersetzen lassen, steht außer Frage, daß *Natur* ihren ideellen Wert *niemals*

¹ vgl. DeLEON, Victor J.; BERRY, H. Robert: Virtual Florida Everglades. Internetseite: <http://digitalo.com/deleon/vrglades/#>.



Abb.242 (unten) Zusammenstellung der weltweiten Wetter-Satellitenbilder am 9. Februar 2001 um 6.00 Uhr „Universal Time Coordinated“ (UTC). Photo: DWD



einbüßen wird. Zu viele Dinge, die in der Natur vorkommen, sind durch keine Technologie der Welt darstellbar beziehungsweise *berechenbar* (vgl. Abb. 241/242). Naturschauspiele, wie faszinierende Sonnenuntergänge in den Bergen oder am Meer, das Phänomen des Polarlichts, der Spaziergang *an der frischen Luft*, der warme Sommerregen, ein erlösender Gewitterschauer und ähnliche Situationen lassen sich nicht *simulieren*, ihre Faszination läßt sich nicht *vortäuschen*. Naturkatastrophen, wie Wirbelstürme, Vulkanausbrüche und Überschwemmungen lassen sich nicht *virtuell* erfahren, sie sind in ihrem vollen Umfang — geistig und physisch — nur *in Wirklichkeit* erlebbar.

Im Verhältnis zu den Naturgewalten wird der Mensch wohl ewig seine Geringheit bewahren, *Natur* wird immer das Original, *Virtuelle Realität* lediglich eine — wenn auch zunehmend perfektionierte — Fälschung bleiben.

Erinnern wir uns an die Metapher von BATESON — *der einzige Computer, der in der Lage ist, die Strömungen des Ozeans zu berechnen, ist der Ozean selbst*.

3. Ausblick

Digitale Technologie ist bereits in vielfältiger Weise in den privaten und professionellen Alltag eingezogen, doch muß der derzeitige Entwicklungsstand der Computertechnologie im Verhältnis zu der in relativ naher Zukunft zu erwartenden Leistungsfähigkeit dieser Technologie als *digitale Steinzeit* eingeschätzt werden. Doch bereits heute zeigen sich die Potentiale digitaler Technologie als ungeheuer groß, so groß, daß der Mensch ihre möglichen Einsatzbereiche noch nicht annähernd überschauen kann. Auch die entsprechenden Anwendungsmethodiken müssen in einem langen Prozeß erst entwickelt werden.

Als bereits sicher gilt die Nützlichkeit digitaler Technologien beziehungsweise Werkzeuge für jene Berufsgruppen, in denen antizipatorisch gedacht und das Gedachte auf eine geeignete Weise dargestellt und anschaulich gemacht werden muß, um es anderen zu vermitteln. Zu diesen Nutznießern digitaler Werkzeuge gehört grundsätzlich auch die Berufsgruppe, die sich der Landschafts- und Umweltplanung, dem Naturschutz und der Umweltvorsorge widmet.

Die Potentiale der Computertechnologie werden für diese speziellen Aufgaben jedoch erst in sehr zurückhaltender Weise genutzt, was verwundert, da der Grad der Komplexität der Aufgaben von Naturschutz und Umweltvorsorge den Einsatz des Computers geradezu zwingend erforderlich macht.

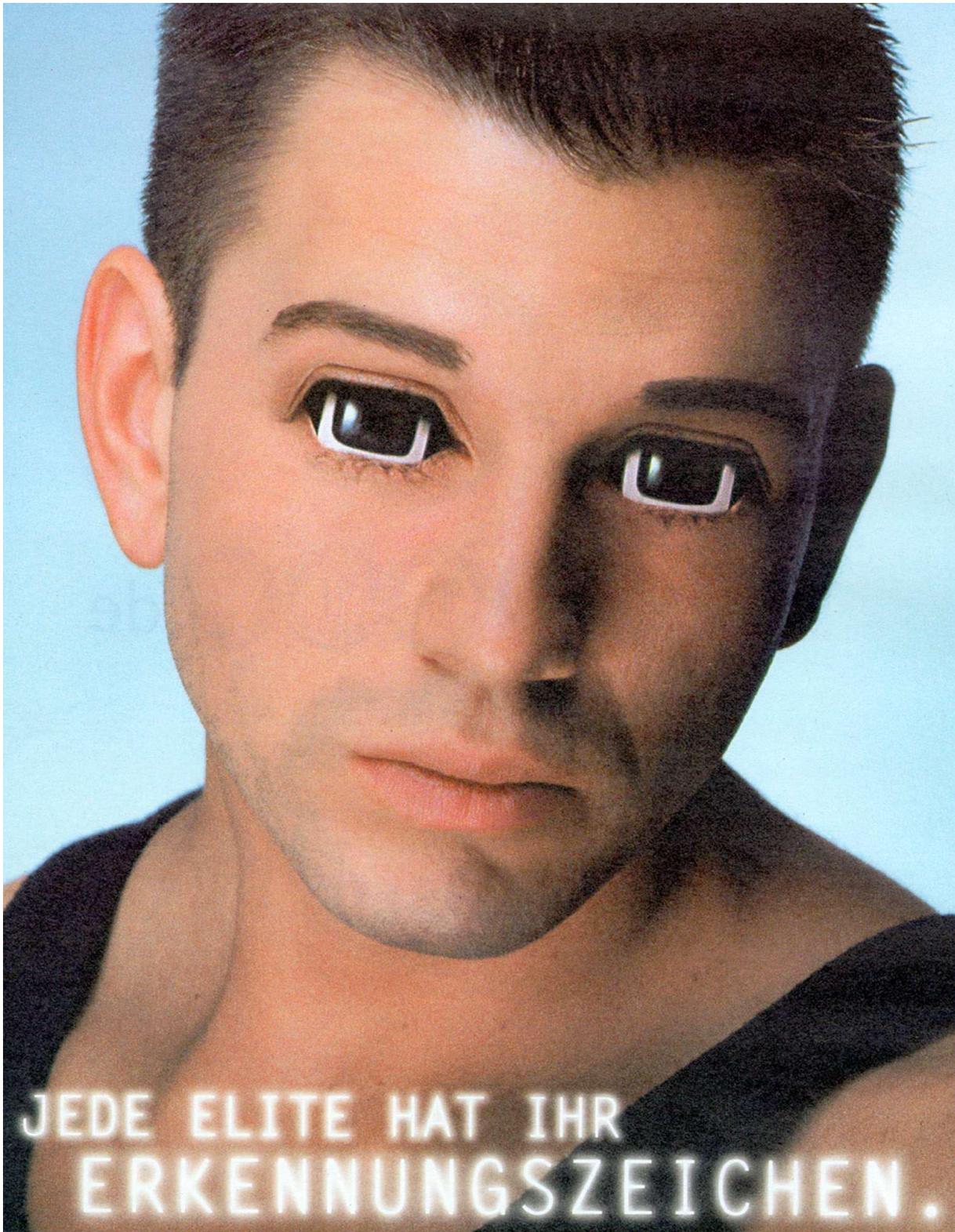


Abb.243

Photo: Electronic Arts

Werbeanzeige für die Computerspielsammlung „PLAY THE GAMES VOL.2“, (Ausschnitt).

Dieses Bild sollte mit Gelassenheit und Humor interpretiert werden, als Abschlußbild eignet es sich nach Meinung des Verfassers sehr gut.

Zukünftig ist zu erwarten, daß durch die allgemeine Gewöhnung an die Ausprägungen des Digitalen Zeitalters der Gebrauch digitaler Technologie zu Planungszwecken zur Selbstverständlichkeit wird. Ziel aller landschafts- und umweltrelevanten planerischen Anwendungen muß es sein, den Sinn und die Gestalt der geplanten Zukunft denen zu vermitteln, die für die Umsetzung, die Pflege und die Entwicklung der geplanten Maßnahmen zuständig sind. Diese Menschen müssen für die Interessen der Landschafts- und Umweltplanung begeistert und gewonnen werden — Voraussetzung zur Erreichung dieses Ziels ist jedoch ein perfektionierter Kommunikationsprozeß zwischen den Planenden und den Akteuren. Nur durch vollständige und realistische Information kann in diesem Sinne nachhaltige Überzeugungsarbeit geleistet werden.

Der Wunsch, geplante zukünftige Landschaftszustände realistisch darzustellen und erlebbar zu machen, wird von der Technologie zur Generierung *Virtueller Realität* in zunehmendem Maße erfüllt werden. Um die Entwicklung dieser Technologie mitlenken und mitgestalten zu können, sollte sich die Berufsgruppe der Landschafts- und Umweltplaner intensiv darum bemühen, den Umgang mit den hochentwickelten digitalen Werkzeugen zu beherrschen und neue Anwendungsbereiche und Methodiken zu entwickeln.

VR ist bereits heute möglich und kann nicht mehr ungeschehen gemacht werden — selbst wenn sich herausstellen sollte, daß es das beste wäre. Um dem Mißbrauch vorzubeugen, der durch die neuen Möglichkeiten der VR-Technologie provoziert wird, sollten sich sämtliche planenden Berufsgruppen ohne zeitlichen Verzug der Aufgabe widmen, sich *Virtuelle Realität* unter ökologischen Gesichtspunkten verfügbar zu machen.

Literaturverzeichnis

- ANDERS**, Peter: Being There. Bemerkungen über eine cyberreale Architektur. Telepolis, 09.12.1996, Internetseite: <http://www.heise.de/bin/tp/issue/tp.htm?artikelnr=6070&mode=html> [Übersetzung aus dem Englischen: Florian Rötzer].
- ARVIKA KONSORTIUM 2000**: Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. Flyer zum Download unter Internetseite: <http://www.arvika.de/www/d/topic5/flyer.htm>.
- BÄNZIGER**, Andreas: Indiens Fenster zur Welt. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 63 vom 16. März 2000. S. 10.
- BARTH**, Manuela: Editorial. In: LaraCroft:ism. Hrsg.: BARTH, Manuela. München: kunstraum münchen e.V. 1999. S. 2. (= Veröffentlichung im Rahmen des Projekts *LaraCroft:ism* des kunstraum münchen e.V.).
- BARTHLOTT**, Wilhelm; **NEINHUIS**, Christoph: Der Lotus-Effekt. Biomimetische Umsetzung des Lotus-Effektes in eine „intelligente“ technische Beschichtung (BIONIK). Botanisches Institut und Botanischer Garten, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Abteilung Systematik und Biodiversität. Internetseite: <http://www.botanik.uni-bonn.de/system/bionik.htm>.
- BAUNETZ-MELDUNG**: Virtuelle Realität in Vaihingen. Tagung zu Visionen der Computertechnik beendet. Tagung im Stuttgarter Fraunhofer-Institut Arbeitswissenschaft und Organisation (IAO) am 20. und 21. April 1999, Thema „Architektur im Informationszeitalter — Virtual Architecture Reality“. Baunetzmeldung, vom 26.04.1999. Internetseite: http://db.BauNetz.de:9050/db/news/show_news.phtml?news_id=72254.
- BEC**, Louis: Prolegomena. In: net.projects on ars electronica server / Ars Electronica-Archiv. Internetseite: http://kultur.aec.at/20Jahre/archiv/19931/1993_172.html.
- BECKMANN**, Marc: Steuergeräte für Spiele. Mit dem richtigen Griff zum Highscore. Computer Channel (2000). Internetseite: <http://www.computerchannel.de/tools/>.
- BENJAMIN**, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. 24. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 2000. (= edition suhrkamp 28). [Die von Hermann Schweppenhäuser und Rolf Tiedemann kritisch durchgesehenen Texte folgen der Ausgabe Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, Band I und II, Frankfurt a. M. 1974, 1977].
- BIEBER**, Christoph; **WENZEL**, Steffen: Adel verpflichtet. Telepolis, 10.02.1999, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/special/game/6370/1.html>.
- BISHOP**, Ian; **YE**, WooSung (University of Melbourne): Experimental Approaches to Perception Response in Virtual Worlds. In: Konferenz-Kurzzusammenfassung: Our Visual Landscape, a conference on visual resource management. August, 23-27, 1999. Centro Stefano Franscini, Ascona, Monte Verità, Switzerland. Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich, Institute of National, Regional and Local Planning. Ohne Seitenangabe.
- BLAIR**, William G. E.: Die Analyse des Landschaftsbildes in der US-Praxis. Garten + Landschaft, München, 93. Jahrgang (1983) Heft 8, S. 607-609.
- BLUM**, Wolfgang: Ein Simulator hilft Technikern, die Probleme alter Menschen besser zu verstehen. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 32 vom 30. Juli 1998. S. 26.
- BRICKMANN**, Jürgen: Über den Umgang mit virtuellen Szenarien, die weit von der Realität entfernt sind. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 333-339.

- BURCKHARDT**, Lucius: Künftige Landschaftsbilder. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 25-29.
- BURCKHARDT**, Lucius: Landschaft ist transitorisch. Topos, München, (1994) 6, S. 38-44.
- BUTTLAR**, Adrian von: Der Landschaftsgarten. Gartenkunst des Klassizismus und der Romantik. Köln: DuMont 1989. [Erweiterte Neuauflage des 1980 im Wilhelm Heyne Verlag, München, erschienenen Taschenbuchs „Der Landschaftsgarten“ (Heyne Stilkunde 22)].
- CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY**: The World Factbook 1999. CIA. Internetseite: <http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>.
- CERN**: The mass mystery. CERN (= European Organization for Nuclear Research). Internetseite: <http://public.web.cern.ch/Public/SCIENCE/massmystery.html>.
- COMPUTER&CO**: Mein kleiner Kaufladen. Computer&Co („Das Multimedia-Magazin der Zeitung“), Nürnberg, (2000) 03, S. 34.
- COUCHOT**, Edmont: Die Spiele des Realen und des Virtuellen. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 346-355 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599). [Aus dem Französischen von Florian Rötzer].
- COUCHOT**, Edmond: Zwischen Reellem und Virtuellem: Die Kunst der Hybridation. [Aus dem Französischen übersetzt von J. Dieckmann]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 340-349.
- DÄHN**, Astrid: Ein Quäntchen Fortschritt. Berliner Zeitung Wissenschaft, Nr. 114 vom 17. Mai 2000. S. 1.
- DANAHY**, John; **HOINKES**, Rodney: Schauen, Bewegen und Verknüpfen. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 22-27.
- DeLEON**, Victor J.; **BERRY**, H. Robert: Virtual Florida Everglades. Internetseite: <http://digitalo.com/deleon/vrglades/#>.
- DER SPIEGEL**: Monster und Mafiosi. Der Spiegel, Hamburg, (1998) 24, S. 134-136.
- DER SPIEGEL**: Virtueller Tower. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 8, S. 184-185.
- DER SPIEGEL**: „Eiserne Faust“ gegen Bogenkrieger. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 23, S. 158-159.
- DEUSSEN**, Oliver: Modellierung und Visualisierung von Pflanzen. Internetauftritt TU Dresden. Internetseite: <http://www.inf.tu-dresden.de/TU/Informatik/ST2/cg/forschungsthemen/plants.html>.
- DINNEBIER**, Antonia: Landschaft sehen. Garten + Landschaft, München, 105. Jahrgang (1995) Heft 9, S. 18-23.
- DINNEBIER**, Antonia: Nirgendwo.Irgendwo.Überall. Eine Topographie des Glücks. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 2, S. 87-94.
- DONATH**, Dirk: Der Einfluß neuer Technologien auf die Zukunft der Architektur. Von der Zweckmäßigkeit der VR in der Architektur. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/donath.html>.
- DUDEN**. Fremdwörterbuch. 5. Aufl. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Dudenverlag 1990 (= Der Duden. Bd. 5).
- DWORSCHAK**, Manfred: „Wir sehen nur, was wir hören“. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 18, S. 226-231.

- DWORSKY**, Alfons: Vom Stehen, Strömen und Rauschen der Zeit. Garten + Landschaft, München, 108. Jahrgang (1998) Heft 2, S. 14-17.
- ECO**, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlußarbeit schreibt. 6. durchges. Aufl. d. deutsch. Ausg. Heidelberg: C. F. Müller 1993 (= Uni-Taschenbücher UTB 1512) [Ins Deutsche übersetzt von Walter Schick].
- EISEL**, Ulrich: Gesellschaftliche Grundlagen der Landschaftsplanung. Vorlesungsskript. Technische Universität Berlin, Fachbereich 14 Landschaftsentwicklung, Institut für Landschaftsökonomie, Fachgebiet Sozialwissenschaftliche Humanökologie (1989).
- EMRICH**, Hinderk M.: Cyberspace — Künstliche Wirklichkeiten und Psychedelignese. [Aus dem Englischen übersetzt von Helmut P. Einfalt]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 280-288.
- ENZENSBERGER**, Hans Magnus von: Das digitale Evangelium. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 2, S. 92–101.
- ERVIN**, Stephen: Steine auf dem Weg zum Weltmodell. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 18-21. [Aus dem Englischen von Volkmar Hiranter].
- FISCHER**, Ernst Peter: Wie wirklich ist die Wirklichkeit? GEO WISSEN, Hamburg, (1997) September 1997, S. 22-25.
- FLUSSER**, Vilém: Digitaler Schein. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 147-159 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).
- FLUSSER**, Vilém: Das Ende der Tyrannei. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 20-25.
- FLUSSER**, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 34-37.
- FLUSSER**, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Wandern zwischen virtuellen Welten*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 45.
- FLUSSER**, Vilém: Vom Virtuellen. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 65-71.
- FOCUS ONLINE**: Das Gütesiegel THX. Internetseite: <http://focus.de/D/DC/DCA/DCA07/DCA07E/dca07e.htm>.
- FOLDOC**, Free On-Line Dictionary of Computing. Internetseite: <http://foldoc.doc.ic.ac.uk/foldoc/index.html>.
- FOREST**, Fred: Thematisierung des Zeit-Raums als kritische Praxis. [Aus dem Französischen übersetzt von J. Dieckmann]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 350-356.
- FÖRDERER**, Tim: Schlüsselblume für Genetiker. Das erste Genom einer Pflanze ist vollständig bestimmt. Süddeutsche Zeitung, (München). SZ-ONLINE vom 05. Dezember 2000. Internetseite: http://www.sueddeutsche.de/wissenschaft/meldungen/20001213_genpflanze.htm.
- FREYERMUTH**, Gundolf S.: Der Mensch muß weg. In den androiden Traumgestalten der Technisierung erkennen wir uns selbst. Die Literarische Welt, (Berlin). Nr. 42 vom 04. November 2000. S. 1+7 (= Eine Beilage der Tageszeitung Welt).
- FRIESEN**, Hans: Die Lebenswelt im Zeichen von Cyberspace. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/friesen.html>.

- GAEHTGENS**, Thomas W.: Der kritische Blick durch das Fenster. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 76-87.
- GAREIS-GRAHMANN**, Fidelis-Jasmin: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1993 (= Beiträge zur Umweltgestaltung Band A 132).
- GEISMEIER**, Willi: Caspar David Friedrich. 6. Durchges. Aufl. Leipzig: E. A. Seemann Verlag 1998.
- GIBSON**, William: Neuromancer. 6. Aufl. München: Wilhelm Heyne Verlag 1996 (= Heyne Allgemeine Reihe Nr. 01/8449). (Die Originalausgabe erschien 1984 unter dem Titel *Neuromancer*). [Aus dem Amerikanischen übersetzt von Reinhard Heinz].
- GRAFF**, Bernd: Kingsize. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 74 vom 29. März 2000. S. 17.
- GRÖNING**, Gert: Die Suche nach der "Landschaftsmitte". In: Neue Landschaften. Hrsg: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 55-69. (=Kursbuch, Heft 131).
- GROTELÜSCHEN**, Frank: Pirouetten in schwarzweiß. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 37 vom 15. Februar 2000. S. V2/11.
- GUTMAIR**, Ulrich; **FLOR**, Chris: Hysterie und Cyberspace. Ulrich Gutmair und Chris Flor im Gespräch mit Slavoj Žižek. Telepolis, 07.10.1998, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/inhalt/co/2491/1.html>.
- HAIKO'S FILMLEXIKON**. Internetseite: <http://www2.pair.com/nlw/filme/homepage.htm>.
- HANISCH**, Carola: Geistes-Kraft. Neurotechnik verbindet Mensch und Computer, Gehirn und Chip. Bild der Wissenschaft, Stuttgart, (2000) 1, S. 62-66.
- HARD**, Gerhard: Landschaft als professionelles Idol. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 13-18.
- HAUSKELLER**, Michael: Was ist Kunst? Positionen der Ästhetik von Platon bis Danto. München: Beck 1998 (= Beck'sche Reihe, 1254).
- HEHL**, Sigrid; **LANGE**, Eckart: Visualizing virtual brown coal landscapes by merging GIS an Remote Sensing Data. Internetseite: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~Lange/cottbus/cottbus.html>.
- HEHL-LANGE**, Sigrid: Ökologische Funktionen sichtbar machen. Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 39-40.
- HEHL-LANGE**, Sigrid: Functions and Effects of Biotopes: GIS-based Analysis and Visualization. Internetseite: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~Lange/goldau/goldau.html>.
- HERWIG**, Adrian: Visual Landscape. Garten + Landschaft, München, 110. Jahrgang (2000) Heft 1, S. 10.
- HERWIG**, Adrian; **PAAR**, Philip; **REKITTKE**, Jörg; **WERNER**, Armin: Interaktive 3D-Landschaftsvisualisierung aus der Spaziergängerperspektive — Vorstellung einer Machbarkeitsstudie für ein Visualisierungs-Tool. In: Visualisierung raumbezogener Daten: Methoden und Anwendungen, Bd. II. Hrsg.: B. Schmidt u. C. Uhlenkücken. Münster: Verlag Natur & Wissenschaft 2000. S. 133-140. (= IfGIprints 8, Schriftenreihe des Instituts für Geoinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster).
- HERZOGENRATH**, Wulf: Der Fernseher als Blick auf die Welt. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 14-17.
- HOFFMANN-AXTHELM**, Dieter: Im elektronischen Dickicht der Städte. Bauwelt, Berlin, 87. Jahrgang (1996) 22, S. 1270-1281.

- HOHWAHL**, Georg: Die weißen Flecken des world wide web. UNICUM, Bochum, 18. Jahrgang (2000) Heft 2, S. 24-26.
- HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.].
- HOPPE**, Joseph: Chronologie. In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 18-23.
- INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND NATURSCHUTZ**, Universität Hannover (ILN): Verbesserung der Akzeptanz und Umsetzung von Landschaftsplänen durch einen interaktiven Landschaftsplan. Vorstudie. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover. Laufende Forschungsprojekte bis 2001. Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig. Projektleitung: Prof. Dr. Christina von Haaren, Dipl.-Ing. Barbara Knickrehm. Internetseite: http://www.laum.uni-hannover.de/iln/forschung/lauf_01_1a.html.
- JÄHNER**, Harald: Engel mit Festplatte. Über Himmel, Hölle und Handkantenschläge unter den Bedingungen des Cyberspace. Berliner Zeitung, Nr. 255 vom 1. November 1999. S. 11-12.
- JESSEL**, Beate: Landschaftsästhetik — ein „Bewertungsproblem“ für die Umweltplanung? Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 9, S. 641-650.
- KERBUSK**, Klaus-Peter: Steil nach unten. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 1, S. 87.
- KAISER FAMILY FOUNDATION**: kids & media @ the new millenium. A Comprehensive National Analysis of Children's Media Use. Donald F. ROBERTS u.a. USA 1999 (= A Kaiser Family Foundation Report, November 1999).
- KIERAN**, Stephen; **TIMBERLAKE**, James: Die neue amerikanische Landschaft. ARCH+, Aachen, (1992) 112, S. 28-39. [Übersetzung aus dem Amerikanischen: Hans Harbort].
- KITTLER**, Friedrich: Synergie von Mensch und Maschine. Im Gespräch mit Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 108-117.
- KLUGE**, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 23. erweiterte Aufl. Berlin, New York: Walter de Gruyter 1995 (Bearbeitet von Elmar Seebold).
- KONR@d**, Magazin für Computer.Lifestyle.Zukunft: Das könnte Schule machen. Konr@d, Hamburg, (1999) 2/3, S. 10–11.
- KOOLHAAS**, Rem: Lille. ARCH+, Aachen, (1992) 112, S. 53-56.
- KORNELIUS**, Martin: Die Allgemeine Relativitätstheorie. Internetseite: <http://www.kornelius.de/arth/flachland/bemerkungen/kapitel2b.html>.
- KORNWACHS**, Klaus: Zur Programmierung des Raumes. Symposium der TU Cottbus im Dezember 1996, Internetseite: <http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2/EntGebRa/Symposium/kornwachs.html>.
- KRAUSE**, C.L.; **KLÖPPEL**, D.: Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Aachen: 1991.
- KREMPL**, Stefan: Jetzt singt der Avatar. SPIEGEL ONLINE, 51/1999, Internetseite: <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzkultur/nf/0,1518,57531,00.html>.
- KÜPPERS**, Harald: Das Grundgesetz der Farbenlehre. 7. überarbeitete Aufl. Köln: DuMont Buchverlag 1993.

- KUNST- UND AUSSTELLUNGSHALLE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND:**
Synagogen in Deutschland. Eine virtuelle Rekonstruktion. 17. Mai bis 1. Oktober 2000. Internetseite:
<http://www.kah-bonn.de/ausstellungen/synagogen/>.
- KURZWEIL, Ray:** Die Verschmelzung von Geist und Maschine. Spektrum der Wissenschaft
SPEZIAL–Der High–Tech–Körper (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4,
S. 48-51.
- KURZWEIL, Ray:** Homo S@piens. Leben im 21. Jahrhundert — Was bleibt vom Menschen? 1. Aufl. Köln:
Kiepenheuer&Witsch 1999. (Titel der 1999 erschienenen Originalausgabe: *The Age of Spiritual
Machines*). [Aus dem Amerikanischen von Helmut Dierlamm, Enrico Heinemann, Ute Mihr, Thomas
Pfeiffer, Reiner Pfeleiderer].
- LABBE, Françoise; SALAT, Serge:** Unendliche Erinnerungen. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 38-39.
- LANGE, Eckart:** Wie real sind virtuelle Landschaften? Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999)
Heft 11, S. 14-15.
- LASKO-HARVILL, Ann:** Identität und Maske in der Virtuellen Realität. [Übersetzung aus dem Englischen
von Nikolaus Schneider]. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian;
WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 305-316.
- LATOUR, Bruno:** Kollektive Experimente. Die Tageszeitung, (Berlin). Nr. 5716
vom 19/20. Dezember 1998. S. 13.
- LAU, Mariam:** Schön oder erhaben? Die Tageszeitung, (Berlin). Nr. 5533 vom 16./17. Mai 1998. S. 14.
- LÖFGREN, Orvar:** Die wahre Landschaft ist im Kopf. Topos, München, (1994) 6, S. 6-14.
- LUBER, Joachim; MACKEVICS, Arvids:** Tele-Medizin — der ferngesteuerte Arzt? Spektrum der
Wissenschaft *DOSSIER: Die Welt im Internet* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg,
(1998) 1, S. 73-74.
- LUCIE-SMITH, Edward:** DuMont's Lexikon der Bildenden Kunst. Köln: DuMont Buchverlag 1990 (Titel der
Originalausgabe: *The Thames and Hudson Dictionary of Art Terms*. Erschienen bei Thames and Hudson
Ltd., London 1984). [Aus dem Englischen übersetzt von Brigitte Wünnenberg. Für die deutsche Ausgabe
überarbeitet von Karin Thomas].
- LÜCK, Folker:** Die Rettung der Bäume durch E-Papier. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 16 970
vom 20. Februar 2000. S. 24.
- LUMETA FOUNDATION:** Internet Mapping Project. Internetseite: <http://www.lumeta.com/mapping.html>.
- MAAK, Niklas:** Die Toten Hosen des Buddha. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 277
vom 30. November 1999. S. 17.
- MAAK, Niklas:** Melancholie im Wohnraum. Warum das Jahr 2001 wie der Film „2001“ aussehen wird.
Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 87 vom 13. April 2000. S. 17.
- MATHE ONLINE – MATHEMATISCHES LEXIKON.** Universität Wien. Internetseite:
<http://www.univie.ac.at/future.media/mo/mathint/lexikon/>.
- McLUHAN, Marshall:** Die magischen Kanäle. Understanding Media. 2. erweiterte Aufl. Dresden, Basel: Verlag
der Kunst 1995 (= Fundus Bücher 127). (Titel der Originalausgabe: Understanding Media. Erschienen bei
McGraw Hill, 1964). [Übersetzung aus dem Englischen von Meinrad Amann].
- MILCHERT, Jürgen:** Von den Bildern, der Kunst und dem Spielen. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang
(1998) 4, S. 242-246.

- MILCHERT**, Jürgen: Von der neuen Poesie der Industrielandschaft. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 11, S. 800-804.
- MITCHELL**, William J.: City of Bits. Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts. Boston, Basel, Berlin: Birkhäuser 1996 (Die Originalausgabe erschien 1995 unter dem Titel *City of Bits* bei The MIT Press, Cambridge). [Aus dem Amerikanischen von Gabriele Herbst].
- MÜLLER**, Hans-Joachim: Vilém Flusser — Tänzer im Netz. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 91.
- MUHAR**, Andreas: Pflanzen aus dem Computer? Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 10-13.
- NAKE**, Frieder: Künstliche Kunst. In der Welt der Berechenbarkeit. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 85-94.
- NEGROPONTE**, Nicholas: Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. Überarb. Taschenbuchausgabe der deutschspr. Ausg. 1995. München: Goldmann 1997 (Titel der Originalausgabe: *Being Digital*. Erschienen bei Alfred A. Knopf, New York 1995). [Aus dem Amerikanischen von Franca Fritz und Heinrich Koop].
- NEUMANN**, Bernd: Natürliche und künstliche Intelligenz. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 6-10.
- NOHL**, Werner: Zur Rolle des Nicht-Sinnlichen in der landschaftsästhetischen Erfahrung. Natur und Landschaft, Köln, 65. Jahrgang (1990) Heft 7/8, S. 366-370.
- ÖTTL**, Herwig: Das neue Radar-Bild der Erde. Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 92-98.
- PENTLAND**, Alex P.: Intelligente Zimmer. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 84-91.
- PFEIFER**, David; **STILLICH**, Sven: Kampf der Konsolen. Stern, Hamburg, (2000) 12, S. 54-60.
- PLATON**: Politeia. Siebentes Buch. Das Höhlengleichnis. [Übersetzer: Friedrich Schleiermacher]. Internetseite: <http://www.gutenberg.aol.de/platon/politeia/politeia.htm>.
- REMIEN**, Andreas: Cockpit im Wohnzimmer. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 259 vom 9. November 1999. S. V2/16.
- REPORTERS SANS FRONTIÈRES**: The twenty enemies of the Internet. Internetseite: <http://www.rsf.fr/uk/alaune/ennemisweb.html>.
- REUTERS**: Rechner für den Atomtest. IBM präsentiert schnellsten Rechner der Welt. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 151 vom 04. Juli 2000. S. V2/15.
- RHEINGOLD**, Howard: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace. 1. Auflage Hamburg: Rowohlt 1992. [Aus dem Amerikanischen von Hainer Kober] (Die Originalausgabe erschien 1991 unter dem Titel „Virtual Reality“ im Verlag Summit Books / Simon & Schuster, New York).
- RIEL**, Paul van: Lucca in Osaka. Schutzwall aus Zuschauerrängen — das Stadiondorf. Bauwelt, Berlin, 91. Jahrgang (2000) 30/31, S. 26-27.
- ROBINETT**, Warren: Auf der Suche nach umfassender Erfahrung. Ein Gespräch mit Florian Rötzer. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 133-136.

- ROCHE-LEXIKON MEDIZIN.** Internetseite: <http://www.lifeline.de/navigation/index.html>.
- RÖPER,** Burkhardt: Cockpit im Keller. Computer&Co („*Das Multimedia-Magazin der Zeitung*“), Nürnberg, (1999) 11, S. 46-50.
- RÖTZER,** Florian: Technoimaginäres — Ende des Imaginären? Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 54-59.
- RÖTZER,** Florian: Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 9-78 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).
- RÖTZER,** Florian: Vilém Flusser. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 70–75.
- RÖTZER,** Florian: Einleitung. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 9-14.
- RÖTZER,** Florian: Virtuelle und reale Welten. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 81-113.
- RÖTZER,** Florian: Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur. München, Wien: Carl Ganser Verlag 1998.
- RÖTZER,** Florian: Lara Croft — nackt. Telepolis, 19.03.1999, Internetseite: <http://www.ix.de/tp/deutsch/inhalt/glosse/2684/1.html>.
- ROJAS,** Raúl: Konrad Zuses Rechenmaschinen: Sechzig Jahre Computergeschichte. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 6–13.
- ROLL,** Evelyn: Die hohe Kunst des Selbstbetrugs. GEO WISSEN, Hamburg, (1997) September 1997, S. 130–136.
- SAGATZ,** Kurt: Er kam, sah und siegte. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 17 112 vom 16. Juli 2000. S. 37.
- SCHLOESSER,** Holger: Stephen King im Netz. Der Tagesspiegel, (Berlin). Nr. 17 005 vom 26. März 2000. S. 34.
- SCHMIDT,** Aurel: Was ist Natur? Möglicher Versuch einer unmöglichen Erklärung. Kunstforum International, Köln, Bd. 145 (1999) *Künstler als Gärtner*, S. 60-70.
- SCHÖNE,** Bernd: Ruinen im Rechner. Ein Computer zeigt Touristen Heidelberg. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 169 vom 25. Juli 2000. S. V2/10.
- SCHOLZ,** Dirk: Landschaft ein ästhetisches Ereignis? Überlegungen zur Psychologie landschaftsästhetischer Wirkung. Stadt und Grün, Berlin, 47. Jahrgang (1998) 9, S. 627-633.
- SCHRÖDER,** Jens: Die Verlierer der Informationsgesellschaft. Berliner Zeitung, Nr. 47 vom 25. Februar 2000. S. 18.
- SCHRÖDER,** Peter: Virtuelle Realität — Ein weiter Weg. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 203-213.
- SCHRÖDER,** Tim: Eine alte Programmiersprache erwacht zum Leben. Berliner Zeitung, Nr. 226 vom 27. September 2000. S. 4.

- SCHWAHN**, Christoph: Ästhetik in der Bewertung. Garten + Landschaft, München, 105. Jahrgang (1995) Heft 9, S. 23-26.
- SENNETT**, Richard: Der flexible Mensch. Die Kultur des neuen Kapitalismus. 4. Aufl. Berlin: Berlin Verlag 1989. [Deutsch von Martin Richter].
- SIEFERLE**, Rolf Peter: Die totale Landschaft. In: Neue Landschaften. Hrsg.: K. M. Michel, I. Karsunke, T. Spengler. Berlin: Rowohlt 1998. S. 155-169. (=Kursbuch, Heft 131).
- SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998.
- SPARWASSER**, N. u.a: Anwendungsbeispiele zur Computeranimation virtueller Landschaften. In: Visualisierung raumbezogener Daten: Methoden und Anwendungen, Bd. II. Hrsg.: B. Schmidt u. C. Uhlenküken. Münster: Verlag Natur & Wissenschaft 2000. S. 1-14. (= IfGIprints 8, Schriftenreihe des Instituts für Geoinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster).
- SPEKTRUM TICKER**: Epilepsie durch Videospiele. Spektrum der Wissenschaft *Ticker* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), 08.03.2000.
- STAUN**, Harald: Kulturschätze im universellen Museum. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 204 vom 05. September 2000. S. V2/10.
- STEINLE**, Bernd: Hochsaison für Hühnerhelden. Frankfurter Allgemeine Zeitung, (Frankfurt). Nr. 91 vom 17. April 2000. S. 15.
- STERN**, Magazin Computer: Pädagogische Daddelkiste. Stern, Hamburg, (1998) 31, S. 126.
- STERN**, Magazin Computer: Operation Joystick. Stern, Hamburg, (2000) 23, S. 213.
- STRUBE**, Gerhard: Künstliche Intelligenz und Computer für Menschen. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 10-13.
- SWINGWOOD**, Delwyn: BHs und Cyber-Girls. W & V (Werben und Verkaufen), München, 37. Jahrgang (1999) 44, S. 146-147.
- SZANDAR**, Alexander: Voll verkabelt. SPIEGEL ONLINE, 29/2000, Internetseite: <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,86335,00.html>.
- THOMAS**, Peter: Die neuen Maschinenmenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 44-47.
- TISCHER**, Stefan: Virtuelle Gartenkunst in Videoclips. Topos, München, (1995) 11, S. 132-140.
- TROJANOW**, Ilija: Mad in India. jetzt: Das Jugendmagazin der Süddeutschen Zeitung, München, (1999) Nr. 49, S. 6-12.
- VIEF**, Bernhard: Digitales Geld. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 117-146 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).
- VILLASENOR**, John; **MANGIONE-SMITH**: Wandlungsfähige Mikrochips. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 58-63.
- VIRILIO**, Paul: Fahren, fahren, fahren... Berlin: Merve Verlag 1978. [Aus dem Französischen übersetzt von Ulrich Raulf].

- VON HAGENS**, Gunther: Der plastinierte Mensch. In: Körperwelten. Einblicke in den menschlichen Körper. 5. erw. Aufl. Hrsg.: Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim, Institut für Plastination (IFP), Heidelberg. Heidelberg: 1997. (= Ausstellungskatalog zur Ausstellung „Körperwelten“, Landesmuseum für Technik und Arbeit, Mannheim 30.10.1997-01.03.1998). S.201-217.
- WALTER**, Guido: Mikrokosmos — Das Volk der Gräser. Internetseite:http://www.netcologne.de/~nc-waltergu/wal_film/science/mikrokosmos.htm.
- WEBOPEDIA**. Internetseite: <http://webopaedia.internet.com/>.
- WEIBEL**, Peter: Der Ausstieg aus der Kunst als höchste Form der Kunst. Im Gespräch mit Sara Rogenhofer und Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 98 (1989) *Ästhetik des Immateriellen? Das Verhältnis von Kunst und Neuen Technologien Teil II*, S. 60-75.
- WEIBEL**, Peter: Virtuelle Realität: Der Endo-Zugang zur Elektronik. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 15-46.
- WENZEL**, Jürgen: Über die geregelte Handhabung von Bildern. Garten + Landschaft, München, 101. Jahrgang (1991) Heft 3, S. 19-24.
- WERNER**, Armin; e.a.: (1999): Sehen, Verstehen, Umsetzen - computergrafisch unterstützte Akteursbeteiligung in der umweltorientierten Planung von Landschaften. Entwicklung und Anwendung eines Visualisierungssystems für den partizipativen Planungs- und Umsetzungsprozess. –Förderantrag gerichtet an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e.V. Müncheberg, 21.06.1999, unveröffentlicht.
- WILL**, Birgit: Computer-Spinnen als Therapeuten. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 169 vom 25. Juli 2000. S. V2/10.
- WINTERHAGER**, Klaus: Eine Formsache. Die Sache ist nicht die Form. Die Form ist die Sache. In: Designer über Design. Hrsg.: D. Blase. Frankfurt a. M.: Deutscher Fachverlag 1996. S. 15-41.
- WÖBSE**, Hans Hermann: Landschaftsbild und landschaftliche Schönheit. Landschaftsarchitektur, Braunschweig, 23. Jahrgang (1993) Heft 3, S. 6-9.
- ZEC**, Peter: Das Medienwerk. Ästhetische Produktion im Zeitalter der elektronischen Kommunikation. In: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Hrsg.: F. Rötzer. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag 1991. S. 100-113 (= edition suhrkamp 1599 Neue Folge Band 599).
- ZELLMANN**, Birgit: Leuchtende Kunststoffe. Flach, flexibel, futuristisch — die organischen Leuchtdioden. SIEMENS Zeitschrift Forschung und Innovation, (München). 2/1999. Internetseite: http://www.siemens.de/FuL/de/zeitschrift/archiv/Heft2_99/artikel08/index.html.
- ZIELINSKI**, Siegfried: Expanded Reality. In: Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk. Hrsg.: RÖTZER, Florian; WEIBEL, Peter. München: Boer Verlag 1993. S. 47-64.
- ZIMMERMANN**, Bernd: Bernd Zimmermann's Internet + WWW-Kurs. Vorwort. Internetseite: <http://www.www-kurs.de/vorwort.htm>.
- ZIMMERMANN**, Diana: Surfen in Hoheitsgewässern. Berliner Zeitung, Nr. 67 vom 20. März 2000. S. 18.
- ZIZEK**, Slavoj: Die Pest der Phantasmen. Die Pest des Phantasmatischen in den neuen Medien. Deutsche Erstausgabe. Wien: Passagen Verlag 1997. [Aus dem Englischen von Andreas Leopold Hofbauer].

Abbildungsverzeichnis

- Abb.01** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.58. // Photo: Scala, Florenz.
- Abb.02** In: **GEISMEIER**, Willi: Caspar David Friedrich. 6. Durchges. Aufl. Leipzig: E. A. Seemann Verlag 1998. Tafel 44. // Photo: Stiftung Oskar Reinhart, Winterthur.
- Abb.03** In: An Atlas of Cyberspace. Erstellt durch **DODGE**, Martin (2001), Cyber-Geography Research, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London. Internetseite: <http://cybergeography.org/atlas/artistic.html>. // Photo: ANIMAL LOGIC, Special-Effects-Company, Australien.
- Abb.04** Quelle: wie **Abb.03**. // Photo: ANIMAL LOGIC, Special-Effects-Company, Australien.
- Abb.05** In: **BUTTLAR**, Adrian von: Der Landschaftsgarten. Gartenkunst des Klassizismus und der Romantik. Köln: DuMont 1989. [Erweiterte Neuauflage des 1980 im Wilhelm Heyne Verlag, München, erschienenen Taschenbuchs „Der Landschaftsgarten“ (Heyne Stilkunde 22)]. S. 35. // Photo: Warburg Institute, University of London.
- Abb.06** Quelle: wie **Abb.05**, S. 51 // Photo: Adrian von Buttlar.
- Abb.07** In: Internetauftritt der Firma Greenworks, Lintermann & Deussen GbR: <http://www.greenworks.de/>. // Photo: Greenworks, Internetseite: <http://www.greenworks.de/greenWeb2/Templates/gallery-landforrest.html>.
- Abb.08** Quelle: wie **Abb.07**. // Photo: Greenworks, Internetseite: http://www.greenworks.de/greenWeb2/Templates/gallery/image/ahorn_maya1280.jpg.
- Abb.09** In: **NOHL**, Werner: Zur Rolle des Nicht-Sinnlichen in der landschaftsästhetischen Erfahrung. Natur und Landschaft, Köln, 65. Jahrgang (1990) Heft 7/8, S. 366. // Photo: Werner Nohl.
- Abb.10** Quelle: wie **Abb.09**, S.367 // Photo: Werner Nohl.
- Abb.11** In: **KONR@D**, Magazin für Computer.Lifestyle.Zukunft: Das könnte Schule machen. Konr@d, Hamburg, (1999) 2/3, S. 10–11. // Photo: Ronald Chan / NEXT PHOTO.
- Abb.12** In: **STERN**, Magazin Computer: Pädagogische Daddelkiste. Stern, Hamburg, (1998) 31, S. 126. // Photo: IBM / LITTLE TIKES.
- Abb.13** In: **COMPUTER&CO**: Mein kleiner Kaufladen. Computer&Co („Das Multimedia-Magazin der Zeitung“), Nürnberg, (2000) 03, S. 34. // Photo: Computer&Co.
- Abb.14** In: **SCHMIDT**, Aurel: Was ist Natur? Möglicher Versuch einer unmöglichen Erklärung. Kunstforum International, Köln, Bd. 145 (1999) *Künstler als Gärtner*, S. 60. // Photo: VG Bildkunst Bonn.
- Abb.15** In: **RIEL**, Paul van: Lucca in Osaka. Schutzwall aus Zuschauerrängen — das Stadiondorf. Bauwelt, Berlin, 91. Jahrgang (2000) 30/31, S. 26-27. // Photo: Paul van Riel, Amstelveen.
- Abb.16** In: **SWINGEWOOD**, Delwyn: BHs und Cyber-Girls. W & V (Werben und Verkaufen), München, 37. Jahrgang (1999) 44, S. 146. // Photo: TBWA.
- Abb.17** In: Süddeutsche Zeitung, Die Computerseite, (München). Nr. 25 vom 01. Februar 2000. S. V2/14. // Photo: dpa.

- Abb.18** In: Internetauftritt der Firma Ananova Ltd.: <http://ananova.com/a-files>. // Photo: Ananova Ltd.
- Abb.19** In: **LANGE**, Eckart: Wie real sind virtuelle Landschaften? Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 14. // Photo: Eckart Lange / ETH Zürich.
- Abb.20** In: **COLORS**, *Monoculture/Monokultur*, Catena di Villorba, (2000) 36, S. 84. // Photo: Marirosa Toscani Ballo.
- Abb.21** In: Séquences Paysages. Revue de l'Observatoire photographique du paysage – 1997. Paris: Ministère de l'Environnement – HAZAN 1997. S. 7. // Photos: 1993 / Gérard Dufresne, 1994 / Gérard Dufresne, 1996 / Daniel Quesney.
- Abb.22** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 132. // Photo: Charles O'Rear.
- Abb.23** Quelle: wie **Abb.22**, S.133 // Photo: Charles O'Rear.
- Abb.24** Zeichnung: Jörg Rekittke.
- Abb.25** Die Logos sind entnommen aus: **URBAN**, Dieter: Markenzeichen + Firmensignets. Trademarks + Corporate Symbols. München: Bruckmann (Novum Press) 1991. / Mercedes-Logo: S. 304 / Lufthansa-Logo: S. 268 / Deutsche Bank-Logo: S. 31 / CMA-Logo: S. 292. // Zusammenstellung und Graphik: Jörg Rekittke.
- Abb.26** In: UNICOMPACT, München, (1999) 12, Umschlagbild/Rückseite. // Photo: T 20.
- Abb.27** In: **MARLBORO REISEN**, Katalog Winter 1999/2000, S. 8. // Photo: IDE GmbH, München.
- Abb.28** Photo: Jörg Rekittke.
- Abb.29** Quelle: Museumspostkarte des Pergamonmuseums Berlin / Staatliche Museen zu Berlin. // Photo: Jürgen Liepe, Berlin.
- Abb.30** Photo: Jörg Rekittke.
- Abb.31** Photo: Jörg Rekittke.
- Abb.32** In: Internetauftritt der Firma WESTFALIA LANDTECHNIK:
<http://www.net4you.co.at/user/mikosch/Melkstand/euroclass.htm>. // Photo: WESTFALIA LANDTECHNIK.
- Abb.33** In: Internetauftritt der Firma Elseberg Electronic: <http://www.melktechnik.com/herden.htm>. // Photo: Elseberg Electronic.
- Abb.34** In: Internetauftritt der Firma Elseberg Electronic: <http://www.melktechnik.com/anlagen.htm#anfang>. // Photo: Elseberg Electronic.
- Abb.35** In: Internetauftritt der Firma GASCOIGNE MELOTTE: <http://www.gascoigne-melotte.de/produkte/melkroter.htm>. // Photo: GASCOIGNE MELOTTE.
- Abb.36** In: IBA '99. Internationale Bauausstellung Emscher Park. Katalog der Projekte 1999. Hrsg: IBA Emscher Park / Sabine Radomski. Gelsenkirchen: 1999. // Photo: Manfred Vollmer.
- Abb.37** In: Referenzmappe / Architektenmappe der Firma Grinbold Jodag GmbH 1999. // Photo: Grinbold Jodag GmbH.
- Abb.38** In: Katalog der Firma Schwörer Haus 1996. S. 4. // Photo: Schwörer Haus.

- Abb.39** In: **DER SPIEGEL**: Monster und Mafiosi. Der Spiegel, Hamburg, (1998) 24, S. 134. // Photo: Core Design.
- Abb.40** In: Internetauftritt der Fernsehzeitschrift TV-Spielfilm:
<http://www.tvspielfilm.de/stars/laracroft/popup/0,1808,8400,00.html>. // Photo: TV-Spielfilm. (© Core Design Ltd. / Eidos Interactive Ltd.).
- Abb.41** In: Internetauftritt einer unbekanntenen Autorengruppe, Name der Internetseite „Malediven — eine Seite nicht nur für Taucher“: <http://home.merkur.net/~Malediven/Inselbilder/Pic33.jpg>. // Photo: ohne Angabe eines Urhebers.
- Abb.42** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.334. // Photo: Quattrone Mario Fotostudio, Florenz.
- Abb.43** In: Internetauftritt der LUMETA Corporation: <http://www.lumeta.com/wired.gif>. // Photo: LUMETA Corporation.
- Abb.44** In: Internetauftritt des MAPPA MUNDI Magazine, August 1999:
http://mappa.mundi.net/maps/maps_003/map_0899_fig_1.html. // Photo: Tamara Munzer (Stanford University) / Eric Hoffman (Ipsilon Networks) / K. Claffy (NLNR) / Bill Fenner (Xerox PARC).
- Abb.45** In: Internetauftritt des MAPPA MUNDI Magazine, Januar 2000:
http://mappa.mundi.net/maps/maps_008/arc_jan.html. // Photo: Stephen Eick, Bell Labs / Visual Insight.
- Abb.46** Screenshot: Jörg Rekitke (© Cyan Inc. / Brøderbund Software Inc.).
- Abb.47** In: Internetauftritt des Online-Magazins Daily Radar (© Imagine Media):
http://www.dailyradar.com/features/game_feature_page_1444_1.html. // Photo: Daily Radar / Epic Games.
- Abb.48** Graphik: Jörg Rekitke, nach einer Zusammenstellung von Sascha Leib / HEISOFT AG, Internetseite: <http://www.heisoft.de/web/emoticon/emoticon.htm>.
- Abb.49** In: Internetauftritt der Firma YAMAHA Corporation of America:
<http://www.yamaha.com/menuitems/panelviews/pianos/PRO2000/PRO2000.htm>. // Photo: YAMAHA Corporation of America.
- Abb.50** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.101. // Photo: Joel Sartore.
- Abb.51** In: **BLUM**, Wolfgang: Ein Simulator hilft Technikern, die Probleme alter Menschen besser zu verstehen. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 32 vom 30. Juli 1998. S. 26. // Photo: Florian Brunner.
- Abb.52** In: **DER SPIEGEL**: Sex mit Marilyn. Der Spiegel, Hamburg, (1993) 46, S. 223. // Photo: DER SPIEGEL.
- Abb.53** In: **THIERBACH**, Dieter: „Alle müssen umdenken!“. Die Auswirkungen der digitalen Medien auf die Zukunft der Messelandschaft und der Faktor „Mensch“. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 32 vom 09. Februar 2000. S. V2/3. // Photo: Gerhard Graef.
- Abb.54** Ehemalige Homepage der INFOBOX Berlin: www.infobox.de/. // Screenshot (11.01.2001): Jörg Rekitke.

- Abb.55** In: Ehemaliger Internetauftritt der INFOBOX Berlin: www.infobox.de/deutsch/at_ensemble.html. // Composing: Welcome // Photo: HVB Projekt / R. Grahn.
- Abb.56** In: Einfamilienhäuser Besser Bauen, Stuttgart (2000) Sonderheft „Traumhäuser 2000“, S. 54. // Photo: Trend Medien Verlag.
- Abb.57** In: **RÖPER**, Burkhardt: Cockpit im Keller. Computer&Co („*Das Multimedia-Magazin der Zeitung*“), Nürnberg, (1999) 11, S. 46-47. // Photo: Mark Latzel / Lookat.
- Abb.58** Quelle: wie **Abb.57**, S. 50 // Photo: Mark Latzel / Lookat.
- Abb.59** In: **RÖTZER**, Florian: Vilém Flusser. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 70. // Photo: Ralph Hinterkeuser.
- Abb.60** Quelle: wie **Abb.59**, S. 73. // Photo: Udo Thomas / Courtesy Archiv Prof. Gottfried Jäger, Bielefeld.
- Abb.61** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.21. // Photo: Scala, Florenz.
- Abb.62** In: Internetauftritt GOTTWEIN: <http://www.gottwein.de/Grie/PlatStaatH^hle.htm>. // Zeichnung: GOTTWEIN.
- Abb.63** In: Webauftritt der CERN (= European Organization for Nuclear Research): <http://cern.web.cern.ch>. // Photo: CERN / Photo-Nr. CERN-SI-9210002.
- Abb.64** Quelle: wie **Abb.63**. // Photo: CERN / Photo-Nr. CERN-AC-9906026.
- Abb.65** In: Webauftritt der CERN (= European Organization for Nuclear Research): <http://alephwww.cern.ch/AlephAtPlay/gruppen/image10.jpg>. // Zeichnung: Claus Grupen (2000)
- Abb.66** In: **STIFTUNG HAUS DER GESCHICHTE**: Bilder, die lügen. Hrsg.: Stiftung Haus der Geschichte. Bonn: Bouvier Verlag 1998. (= Begleitbuch zur Ausstellung im Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 27.11.1998-28.02.1999). S. 22. // Photo: Associated Press (AP).
- Abb.67** Quelle: wie **Abb.66**. // Photo: Ringier Verlag.
- Abb.68** In: **BEC**, Louis: Prolegomena. In: net.projects on ars electronica server / Ars Electronica-Archiv. Internetseite: http://kultur.aec.at/20Jahre/archiv/19931/1993_172.html. // Photo: Louis Bec.
- Abb.69** Quelle: wie **Abb.68**. // Photo: Louis Bec.
- Abb.70** In: Körperwelten. Einblicke in den menschlichen Körper. 5. erw. Aufl. Hrsg.: Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim, Institut für Plastination (IFP), Heidelberg. Heidelberg: 1997. (= Ausstellungskatalog zur Ausstellung „Körperwelten“, Landesmuseum für Technik und Arbeit, Mannheim 30.10.1997-01.03.1998). S.173. // Photo: Institut für Plastination (IFP), Heidelberg.
- Abb.71** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 96. // Photo: Karen Kasmauski.
- Abb.72** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 98. // Photo: Karen Kasmauski.
- Abb.73** In: Internetauftritt der Computerspiele-Firma NOVALOGIC: <http://www.novalogic.com/games/DF3/screenshots.html#>. // Photo: NOVALOGIC.

- Abb.74** Zeichnung: Jörg Rekittke.
- Abb.75** In: **KORNELIUS**, Martin: Die Allgemeine Relativitätstheorie. Internetseite: <http://www.kornelius.de/arth/flachland/bemerkungen/kapitel2b.html>. // Zeichnung: Martin Kornelius.
- Abb.76** In: An Atlas of Cyberspace. Erstellt durch **DODGE**, Martin (2001), Cyber-Geography Research, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London. Internetseite: <http://cybergeography.org/atlas/geographic.html>. // Photo: Stephen Eick / Bell Labs.
- Abb.77** In: An Atlas of Cyberspace. Erstellt durch **DODGE**, Martin (2001), Cyber-Geography Research, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London. Internetseite: <http://cybergeography.org/atlas/geographic.html>. // Photo: Brian Reid / DEC.
- Abb.78** In: FOCUS, München, (2000) 8, S. 230. // Photo: D. Röseler / FOCUS Magazin.
- Abb.79** In: **BLUMENCRON**, Mathias Müller von: Design aus der Höhle. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 8, S. 174-176. // Photo: J. C. Hillary / BLACKSTAR.
- Abb.80** In: **BECKMANN**, Marc: Steuergeräte für Spiele. Mit dem richtigen Griff zum Highscore. Computer Channel (2000). Internetseite: <http://www.computerchannel.de/tools/>. // Photo: Guillemot.
- Abb.81** Quelle: wie **Abb.80**. // Photo: Thrustmaster.
- Abb.82** In: **HOPPENSTEDT**, Adrian; **KRAMER**, Carsten: Simulierter Landschaftswandel. Garten + Landschaft, München, 104. Jahrgang (1994) Heft 10, S. 11. // Photo: Adrian Hoppenstedt / Carsten Kramer.
- Abb.83** Quelle: wie **Abb.82**. // Photo: Adrian Hoppenstedt / Carsten Kramer.
- Abb.84** In: Internetauftritt der Firma Ispo: <http://www.ispo-online.de/prod04a.htm>. // Photo: Ispo.
- Abb.85** Quelle: wie **Abb.84**. // Photo: Ispo.
- Abb.86** Quelle: wie **Abb.84**. // Photo: Ispo.
- Abb.87** In: Süddeutsche Zeitung MAGAZIN, München, (1999) 48, S.30 (Umschlagbild Rückseite). // Photo: Metropolis.
- Abb.88** In: Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 1, S. 2. // Photo: Heye & Partner.
- Abb.89** In: MACWELT, München, (1997) 12, S. 204. // Photo: IGD Magazine Verlag.
- Abb.90** In: An Atlas of Cyberspace. Erstellt durch **DODGE**, Martin (2001), Cyber-Geography Research, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London. Internetseite: <http://cybergeography.org/atlas/geographic.html>. // Photo: Stephen E. Lamm und Daniel A. Reed / Department of Computer Science, University of Illinois, USA.
- Abb.91** In: STERN, Hamburg, (2000) 45, S. 135. // Photo: Noel Quidu / GAMMA.
- Abb.92** In: DER SPIEGEL, Hamburg, (2000) 8, S. 121. // Photo: AG FOCUS.
- Abb.93** Entnommen aus der „Privat-Bildersammlung“ von Christian Künzel, Internetseite: <http://www.privat.schlund.de/k/kuenzel/kyoko/pictured.htm>. // Photo: HoriPro, Japan.
- Abb.94** Quelle: wie **Abb.93**. // Photo: HoriPro, Japan.

- Abb.95** In: **KREMPL**, Stefan: Jetzt singt der Avatar. SPIEGEL ONLINE, 51/1999, Internetseite: <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzkultur/nf/0,1518,57531,00.html>. // Photo: I-D Media.
- Abb.96** In: **THOMAS**, Peter: Die neuen Maschinenmenschen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 45. // Photo: Ann Borden / EMORY University, Atlanta, Georgia.
- Abb.97** In: SPEKTRUM Ticker, 20.01.2000. Internetseite: http://www.spektrum.de/ticker/detail_public_news.phtml. // Skizze: Dobelle Institute, New York.
- Abb.98** Quelle: wie **Abb.97**. // Photo: Dobelle Institute, New York.
- Abb.99** In: SBC COM ONLINE: Soldier 2025. New technologies anticipated for the future warfighter. (15.01.2001), Internetseite: http://www.natick.army.mil/warrior/00/janfeb/future_warfighter.htm. // Photo: NATICK.
- Abb.100** In: **VIZARD**, Frank: Tomorrow's Soldier Today: Leaping Into the Digital Age. Popular Science, (07.08.2000). In: FOX NEWS: Future Soldier. Internetseite: <http://www.foxnews.com/science/popsci/soldier3.sml#top>. // Photo: Popular Science.
- Abb.101** Quelle: wie **Abb.100**, Internetseite: <http://www.foxnews.com/science/popsci/soldier2.sml>. // Photo: Popular Science.
- Abb.102** In: **HANISCH**, Carola: Geistes-Kraft. Neurotechnik verbindet Mensch und Computer, Gehirn und Chip. Bild der Wissenschaft, Stuttgart, (2000) 1, S. 62. // Photo: K. Henseler / bdw.
- Abb.103** In: DER SPIEGEL, Hamburg, (2000) 50, S. 138-139. // Photo: BMW.
- Abb.104** In: Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 65. // Photo: IITB.
- Abb.105** In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 300. // Zeichnung: Loriot (Victor von Bülow).
- Abb.106** In: Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 99. // Zeichnung: OH (Kürzel).
- Abb.107** In: Internetauftritt der Fraunhofer Gesellschaft, Institut für graphische Datenverarbeitung, Darmstadt. „The Virtual Oceanarium“, Internetseite: <http://www.igd.fhg.de/igd-a4/projects/oceanarium/oceanarium.html>. // Photo: Fraunhofer IGD.
- Abb.108** Quelle: wie **Abb.107**. // Photo: Fraunhofer IGD.
- Abb.109** Quelle: wie **Abb.107**. // Photo: Fraunhofer IGD.
- Abb.110** In: COLORS, *Monoculture/Monokultur*, Catena di Villorba, (2000) 36, S. 28. // Photos: zusammengestellt durch die Redaktion des COLORS Magazine. Von links nach rechts: Erste Reihe: Mark Edwards /Still Pictures; Adrian Arbib/Still Pictures; Zweite Reihe: Mark Edwards /Still Pictures; Mark Edwards /Still Pictures; Dritte Reihe: Nigel Dickinson/Still Pictures; Mark Edwards /Still Pictures; Vierte Reihe: John Maier Jr./Still Pictures; Mark Edwards /Still Pictures.
- Abb.111** Quelle: wie **Abb.110**, S. 29. // zusammengestellt durch die Redaktion des COLORS Magazine. Von links nach rechts: Erste Reihe: Tom Stoddart/Katz Pictures/Contrasto; Dinodia; Zweite Reihe: Aura Photo Agency; Harry Gruyaert/Magnum/Contrasto; Dritte Reihe: G. Mereghetti/Marka; Alexandra Boulat/Sipa Press; Vierte Reihe: Peter Menzel/Material World/G. Neri; Caroline Penn/Panos.

- Abb.112** In: **FLUSSER**, Vilém: Virtuelle Räume — simultane Welten. Vilém Flusser im Gespräch mit Sabine Kraft und Philipp Oswald. *Cyberspace*. ARCH+, Aachen, (1992) 111, S. 35. // Photo: CAE.
- Abb.113** Quelle: wie **Abb.112**, S. 34. // Photo: CAE.
- Abb.114** In: Internetauftritt der COREL Corporation, die die Software „Bryce 4“ vermarktet. Internetseite („Example 3“): <http://www.corel.com/support/ftpsite/pub/Bryce/4/index.htm>. // Photo: COREL Corporation.
- Abb.115** Quelle: wie **Abb.114**, („Example 5“). // Photo: COREL Corporation.
- Abb.116** In: **ÖTTL**, Herwig: Das neue Radar-Bild der Erde. *Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe)*, Heidelberg, (2000) 4, S. 93. // Photo: DLR.
- Abb.117** Quelle: wie **Abb.116**. // Photo: DLR.
- Abb.118** In: *Bild der Wissenschaft*, Stuttgart, (2001) 1, S. 89. // Photo: Peter J. Menzel / FOCUS.
- Abb.119** In: Internetauftritt des „Munich Information Center for Protein Sequences“ (MIPS), Querverweis: *Arabidopsis thaliana*, Internetseite: <http://mips.gsf.de/proj/thal/ens/duplications.html>. // Photo: MIPS.
- Abb.120** Quelle: wie **Abb.119**, Internetseite: <http://mips.gsf.de/proj/thal/ens/arabidopsis.html>. // Photo: MIPS.
- Abb.121** In: Internetauftritt der Brauerei Krombacher, Homepage: <http://www.krombacher.de>. // Screenshot: Jörg Rekkittke.
- Abb.122** Quelle: wie **Abb.121**, Internetseite: <http://www.krombacher.de/info/kampagne.html>. // Photo: Brauerei Krombacher.
- Abb.123** In: Internetauftritt der Firma Apple Computer Inc., Internetseite: <http://www.apple.com/powermaccube/>. // Photo: Apple Computer Inc.
- Abb.124** Quelle: wie **Abb.123**, Internetseite: <http://www.apple.com/keyboard/>. // Photo: Apple Computer Inc.
- Abb.125** Quelle: wie **Abb.123**, Internetseite: <http://www.apple.com/de/>. // Photo: Apple Computer Inc.
- Abb.126** In: Internetauftritt der TU Darmstadt, Fachbereich Architektur, Fachgebiet CAD in der Architektur: Synagogen in Deutschland — Eine virtuelle Rekonstruktion. Projektleitung: Marc Grellert, Manfred Koob. Internetseite: <http://www.cad.architektur.tu-darmstadt.de/synagogen/inter/Hannover/sld007.htm>. // Photo: Historisches Photo (TU Darmstadt).
- Abb.127** Quelle: wie **Abb.126**, Internetseite: <http://www.cad.architektur.tu-darmstadt.de/synagogen/inter/Hannover/sld023.htm>. // Simulation/Photo: TU Darmstadt.
- Abb.128** Quelle: wie **Abb.126**, Internetseite: <http://www.cad.architektur.tu-darmstadt.de/synagogen/inter/Hannover/sld045.htm>. // Simulation/Photo: TU Darmstadt.
- Abb.129** In: UNICUM, Bochum, 18. Jahrgang (2000) Heft 2, S. 28. // Zeichnung: Onkel Richard.
- Abb.130** In: *Spektrum der Wissenschaft SPEZIAL—Forschung im 21. Jahrhundert* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 1, S. 78. // Zeichnung: OH (Kürzel).
- Abb.131** In: *Süddeutsche Zeitung*, (München). Nr. 279 vom 02. Dezember 1999. S. 4. // Zeichnung: Pepsch Gottscheber.

- Abb.132** In: **HEHL**, Sigrid; **LANGE**, Eckart: Visualizing virtual brown coal landscapes by merging GIS an Remote Sensing Data. Internetseite: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~Lange/cottbus/cottbus.html>. // Simulation/Photo: Sigrid Hehl, Eckart Lange.
- Abb.133** In: **SCHRÖDER**, Tim: Eine alte Programmiersprache erwacht zum Leben. Berliner Zeitung, Nr. 226 vom 27. September 2000. S. 4. // Photo: Horst Zuse.
- Abb.134** In: **ROJAS**, Raúl: Konrad Zuses Rechenmaschinen: Sechzig Jahre Computergeschichte. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 7. // Photo: Deutsches Technikmuseum Berlin.
- Abb.135** In: **VILLASENOR**, John; **MANGIONE-SMITH**: Wandlungsfähige Mikrochips. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 59. // Photo: XILINX.
- Abb.136** In: Internetauftritt von MTV-India, Homepage: <http://www.mtvindia.com>. // Photo: MTV International.
- Abb.137** Quelle: wie **Abb.136**, Internetseite: <http://www.mtvindia.com/mtv/mymtv/vjgallery/popup.php3?imgpath=/mtv/mymtv/vjgallery/malika/images/malaika4.jpg>. // Photo: MTV International.
- Abb.138** In: Internetauftritt von MTV-Brasil, Internetseite: <http://www2.uol.com.br/mtv/>. // Screenshot: Jörg Rekitke.
- Abb.139** In: Internetauftritt der Firma Amazon.com Inc. Internetseite: <http://www.amazon.de/exec/obidos/ASIN/B00004RYCC/>. // Photo: Amazon.com Inc.
- Abb.140** In: Internetauftritt der Firma Miramax Films. Internetseite: http://www.miramax.com/microcosmos/ants_dl.html. // Photo: Miramax Films.
- Abb.141** In: **DER SPIEGEL**: „Eiserne Faust“ gegen Bogenkrieger. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 23, S. 158-159. // Photo: REUTERS.
- Abb.142** Kartengrundlage in: CIA-World-Factbook, Internetseite: <http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/reference/JPEG%20versions/802692.jpg>. // Graphik: Jörg Rekitke.
- Abb.143** In: **BÄNZIGER**, Andreas: Indiens Fenster zur Welt. Süddeutsche Zeitung, (München). Nr. 63 vom 16. März 2000. S. 10. // Photo: AP / SZ-Archiv.
- Abb.144** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 42. // Photo: Pablo Bartholomew.
- Abb.145** In: **KAISER FAMILY FOUNDATION**: kids & media @ the new millenium. A Comprehensive National Analysis of Children's Media Use. Donald F. ROBERTS u.a. USA 1999 (= A Kaiser Family Foundation Report, November 1999). Chart Pack. // Chart Nr. 01.
- Abb.146** Quelle: wie **Abb.145**. // Chart Nr. 04.
- Abb.147** Quelle: wie **Abb.145**. // Chart Nr. 06.
- Abb.148** Quelle: wie **Abb.145**. // Chart Nr. 17.

- Abb.149** In: **LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT** (Rheinland-Pfalz): Landschaftsplanung VG Winnweiler. Beitrag zum Flächennutzungsplan der Verbandsgemeinde Winnweiler, Donnersbergkreis. Oppenheim 1991. // Karte: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht (Rheinland-Pfalz) / Karte Nr. 19 (Ausschnitt): Entwicklungskonzeption.
- Abb.150** In: **MUHAR**, Andreas: Pflanzen aus dem Computer? Garten + Landschaft, München, 109. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 10-13. // Simulation/Photo: Andreas Muhar.
- Abb.151** In: **ÖTTL**, Herwig: Das neue Radar-Bild der Erde. Spektrum der Wissenschaft (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 92-98. // Graphik: DLR.
- Abb.152** In: Internetauftritt der DLR, Internetseite:
http://www.dfd.dlr.de/srtm/schatztruhe/kontinente/namerika/whitesands_en.htm. // Photo: DLR.
- Abb.153** Quelle: wie **Abb.152**. // Photo: DLR.
- Abb.154** Quelle: wie **Abb.152**. // Karte: Expedia.com Travel.
- Abb.155** In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 244. // Photo: CBS / New York.
- Abb.156** Quelle: wie **Abb.155**, S. 323. // Photo: Timo Kahlen.
- Abb.157** In: **VISSER**, Detlef: Eine Zeitung ohne Papier. DB mobil, Hamburg, (2000) Heft 2, S. 38-40. // Photo: IBM.
- Abb.158** In: Internetauftritt des Forschungslabors Xerox PARC, „Electronic Paper“, Internetseite:
<http://www.parc.xerox.com/dhl/projects/epaper/>. // Photo: Xerox PARC.
- Abb.159** In: **GONGOLSKY**, Mario: E-Books. Rohrkrepierer statt Revolution? SPIEGEL ONLINE, 51/2000, Internetseite: <http://www.spiegel.de/netzwelt/ebusiness/0,1518,108435,00.html>. // Photo: SPIEGEL ONLINE.
- Abb.160** In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, (Frankfurt). Nr. 21 vom 25. Januar 2001. S. 10. // Zeichnung: Ivan Steiger.
- Abb.161** In: Internetauftritt des Forschungslabors Xerox PARC, „Electronic Paper“, Internetseite:
<http://www.parc.xerox.com/dhl/projects/epaper/>. // Photo: Xerox PARC.
- Abb.162** Quelle: wie **Abb.161**. // Photo: Xerox PARC.
- Abb.163** In: Internetauftritt der Künstler Christo und Jeanne-Claude, Internetseite:
<http://www.christojeanneclaude.net/christo/xtojcv.html>. // Photo: Harry Shunk.
- Abb.164** Quelle: wie **Abb.163**. // Photo: Harry Shunk.
- Abb.165** Quelle: wie **Abb.163**, Internetseite: <http://www.christojeanneclaude.net/christo/otr/otr.html>. // Collage: Christo / Photo: Wolfgang Volz.
- Abb.166** Quelle: wie **Abb.163**, Internetseite: <http://www.christojeanneclaude.net/christo/xtojcrf.html>. // Photo: Jeanne-Claude.
- Abb.167** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.443. // Photo: Courtauld Institute of Art.
- Abb.168** Quelle: wie **Abb.167**, S. 444. // Photo: National Trust, London.

- Abb.169** Quelle: wie **Abb.167**, S. 486. // Photo: Prestel Verlag.
- Abb.170** In: „Golf Spielen“ 01/2000 (Verlagsbeilage der Süddeutschen Zeitung), S. 28-29. // Photo: Bühler & Partner.
- Abb.171** In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 286. // Photo: Stedelijk Museum, Amsterdam.
- Abb.172** In: **PAIK**, Nam June: Fluxus/Video. Hrsg.: Wulf Herzogenrath, Kunsthalle Bremen 2000. S. 187. // Photo: Stedelijk Museum, Amsterdam.
- Abb.173** In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 287. // Photo: Zentrum für Kunst und Medientechnologie — Museum für Gegenwartskunst, Karlsruhe (ZKM).
- Abb.174** Quelle: wie **Abb.173**, S. 283. // Photo: Matthias Koeppel.
- Abb.175** In: **HONOUR**, Hugh; **FLEMING**, John: Weltgeschichte der Kunst. 5. Aufl. München: Prestel 1999 (Titel der Originalausgabe: „A World History of Art“, bei Laurence King Ltd., London, 1982) [Ins Deutsche übersetzt von Dagmar Bosse u.a.]. S.504. // Photo: Bridgeman Art Library, London.
- Abb.176** In: **GEISMEIER**, Willi: Caspar David Friedrich. 6. Durchges. Aufl. Leipzig: E. A. Seemann Verlag 1998. Tafel 08. // Photo: E.A.Seemann Verlag.
- Abb.177** In: TV kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879. Hrsg.: Wulf Herzogenrath u.a. Amsterdam, Dresden: Verlag der Kunst 1997. S. 83. // Photo: Verlag der Kunst.
- Abb.178** Quelle: wie **Abb.177**, S. 417. // Photo: Helge Mundt.
- Abb.179** Quelle: wie **Abb.177**, S. 89. // Photo: Städtische Galerie Karlsruhe / Dirk Altenkirch.
- Abb.180** Quelle: wie **Abb.177**, S. 82. // Photo: Lloyd de Grane.
- Abb.181** Quelle: wie **Abb.177**, S. 362. // Photo: Canal+/RTBF.
- Abb.182** Photo: Saatchi & Saatchi (Werbeagentur).
- Abb.183** In: FOCUS, München, (1999) 43, S. 8-9. // Photo: K. Kasahara / AP.
- Abb.184** In: Internetauftritt der Firma Infogrames, Internetseite: <http://www.de.infogrames.com/www/supreme/deutsch/pages/fr.html>. // Photo: Infogrames.
- Abb.185** In: Internetauftritt der Firma JMG GRAPHICS, Internetseite: <http://www.jmg-graphics.com/france/genesis.htm>. // Photo: Pascal Vuong / Ex Machina / Eidos Interactive.
- Abb.186** In: Internetauftritt der Firma SONY Computer Entertainment Inc., Internetseite: <http://www.scei.co.jp/ps2/index3.html>. // Photo: SONY Computer Entertainment Inc.
- Abb.187** In: **PFEIFER**, David; **STILLICH**, Sven: Kampf der Konsolen. Stern, Hamburg, (2000) 12, S. 60. // Photo: David Pfeifer, Sven Stillich.
- Abb.188** Screenshot: Jörg Rekittke (© Phenomedia AG).
- Abb.189** In: Internetauftritt der Firma Phenomedia AG, Internetseite: <http://moorhuhn.morelogs.de/menu.html>. // Screenshot: Jörg Rekittke.
- Abb.190** In: Internetauftritt der Computerspiele-Firma NOVALOGIC: <http://www.novalogic.com/games/DF3/screenshots.html#>. // Photo: NOVALOGIC.

- Abb.191** Quelle: wie **Abb.190**. // Photo: NOVALOGIC.
- Abb.192** In: Internetauftritt des Spieleforums GameSpot, Internetseite:
<http://gamespot.zdnet.de/filters/products/screens/0,2053,259604-22,00.html>. // Photo: New World Computing / Ubi Soft Entertainment.
- Abb.193** In: Internetauftritt der Firma Fox Interactive, Internetseite:
<http://www.foxinteractive.com/games/nolf/>. // Photo: Monolith / Fox Interactive.
- Abb.194** In: **HEHL**, Sigrid: Functions and Effects of Biotopes: GIS-based Analysis and Visualization. Internetseite: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~Lange/goldau/goldau.html>. // Simulation: Sigrid Hehl / Screenshots: Jörg Rekitke.
- Abb.195** Visualisierung und Screenshot: Adrian Herwig.
- Abb.196** Visualisierung: Oliver Deussen / Screenshot: Jörg Rekitke.
- Abb.197** In: Internetauftritt des „Center of Advanced Multimedia Psychotherapy“ (CAMP) an der California School of Professional Psychology Research and Service Foundation, San Diego, USA. Internetseite: <http://www.vrphobia.com/experience.html>. // Photo: CAMP.
- Abb.198** Quelle: wie **Abb.197**. // Photo: CAMP.
- Abb.199** In: Internetauftritt der Firma Lucasfilm Ltd. Internetseite:
http://www.thx.com/professional_products/index.html. // Photo: Lucasfilm Ltd.
- Abb.200** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 59. // Photo: Doug Hoke.
- Abb.201** In: **SHAW**, Jeffrey: Reisen in virtuelle Realitäten. Ein Gespräch von Florian Rötzer. Kunstforum International, Köln, Bd. 117 (1992) *Parallele Kunst*, S. 300. // Photo: VG Bildkunst Bonn.
- Abb.202** In: Internetauftritt der Robert-Rössle-Klinik am Max Delbrück Center (MDC), Charité, Berlin. Internetseite: <http://jota.rrk-berlin.de/op2000/Deutsch/Galerie/3.html>. // Photo: Robert-Rössle-Klinik (RRK).
- Abb.203** Quelle: wie **Abb.202**, Internetseite: <http://jota.rrk-berlin.de/op2000/Deutsch/Galerie/4.html>. // Photo: Robert-Rössle-Klinik (RRK).
- Abb.204** In: Skripte zum CAAD-Spezialkurs II der Universität Weimar, Architekturfakultät. Der Sensorama-Simulator von Morton Heilig. Internetseite: <http://www.uni-weimar.de/architektur/InfAR/lehre/Course01/sensoram.html>. // Photo aus: „Virtuelle Realität — Genese und Evaluation“; Sven BORMANN, Addison-Wesley (1994).
- Abb.205** In: **PFEIFER**, David; **STILLICH**, Sven: Kampf der Konsolen. Stern, Hamburg, (2000) 12, S. 56. // Photo: STERN.
- Abb.206** In: **MAGENAUER**, Max: Spiel-Fieber. Computer&Co („Das Multimedia-Magazin der Zeitung“), Nürnberg, (2000) 08, S. 10-11. // Photo: Computer&Co.
- Abb.207** In: **DRÖSSER**, Christoph: Der Erfinder der Maus. Die Zeit Magazin, Hamburg, (1998) Heft 35, 20. August 1998, Text 21/22 (ohne Seitenangabe). // Photo: Bootstrap Institute, USA.
- Abb.208** In: **BODE**, Arndt: Neue Architekturen für Mikroprozessoren. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 66. // Photo: INTEL.

- Abb.209** In: **VILLASENOR**, John; **MANGIONE-SMITH**: Wandlungsfähige Mikrochips. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Rechner-Architekturen* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 4, S. 58. // Photo: INTEGRATED CIRCUIT ENGINEERING.
- Abb.210** In: **PENTLAND**, Alex P.: Intelligente Zimmer. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 87. // Photo: Spektrum der Wissenschaft.
- Abb.211** In: **MORAVEC**, Hans: Die Roboter werden uns überholen. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Forschung im 21. Jahrhundert* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (2000) 1, S. 77. // Photo: Hans Moravec.
- Abb.212** In: Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 13. // Photo: Spektrum der Wissenschaft.
- Abb.213** In: **KURZWEIL**, Ray: Die Verschmelzung von Geist und Maschine. Spektrum der Wissenschaft *SPEZIAL-Der High-Tech-Körper* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1999) 4, S. 48-51. // Diagramm: Ray Kurzweil.
- Abb.214** In: ASCI White News: IBM Builds World's Fastest Supercomputer to Simulate Nuclear Testing for U.S. Energy Department. Internetseite: http://www.llnl.gov/asci/news/white_news.html. // Photo: IBM.
- Abb.215** In: Internetauftritt der Firma IBM Deutschland (Pressroom), Internetseite: <http://www-5.ibm.com/de/pressroom/fotos/rs6000.html>. // Photo: IBM.
- Abb.216** In: **KUNST- UND AUSSTELLUNGSHALLE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**: Erdsicht. Global Change. Bonn: Verlag Gerd Hatje 1992. S. 142. // Photo: NASA/USGS.
- Abb.217** Quelle: wie **Abb.216**, S. 143. // Photo: NASA/USGS.
- Abb.218** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 65. // Photo: David Modell.
- Abb.219** In: Internetauftritt der DLR, Internetseite: <http://www.dfd.dlr.de/srtm/html/kontinente/asien/japan.htm>. // Karte: Expedia.com Travel.
- Abb.220** Quelle: wie **Abb.219**. // Photo: DLR.
- Abb.221** Quelle: wie **Abb.219**. // Photo: DLR.
- Abb.222** Quelle: wie **Abb.219**, Quicktime-Animation Hokkaido — Überflug. Internetseite: <http://www.dfd.dlr.de/srtm/animationen/animation.htm>. // Animation: DLR / Screenshots: Jörg Rekittke.
- Abb.223** Szenarien: Jörg Rekittke.
- Abb.224** Szenarien: Jörg Rekittke.
- Abb.225** In: **DER SPIEGEL**: Virtueller Tower. Der Spiegel, Hamburg, (2000) 8, S. 184. // Photo: NASA.
- Abb.226** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 99. // Photo: Rudi Meisel.
- Abb.227** Quelle: wie **Abb.226**, S. 23. // Photo: Melissa Farlow.

- Abb.228** In: Internetauftritt der Firma Deutscher Paketdienst (DPD), Internetseite:
http://www.dpd.de/www/deutsch/tracking/tracking_home.htm. // Screenshot: Jörg Rekitke.
- Abb.229** In: **PENTLAND**, Alex P.: Intelligente Zimmer. Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Kopf oder Computer* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1997) 4, S. 90. // Photo: Spektrum der Wissenschaft.
- Abb.230** In: Internetauftritt des „Harborview Burn Center“ der Universität Washington, Internetseite:
<http://www.hitl.washington.edu/projects/burn/>. // Photo: Harborview Burn Center.
- Abb.231** Quelle: wie **Abb.230**. // Photo: Harborview Burn Center.
- Abb.232** Quelle: wie **Abb.230**. // Photo: Harborview Burn Center.
- Abb.233** In: Internetauftritt der Fraunhofer Gesellschaft. Presse und Medien; Mediendienst 7/2000 - Thema 6: Virtueller Reiseführer. Internetseite: http://www.fhg.de/german/press/md/md2000/md07-2000_t6.html. // Photo: Fraunhofer IGD.
- Abb.234** Quelle: wie **Abb.233**, Presse und Medien; Mediendienst 12/1999 - Thema 3: Ich sehe was, was Du nicht siehst. Internetseite: http://www.fhg.de/german/press/md/md1999/md1299_inh_t3.html. // Photo: Fraunhofer IGD.
- Abb.235** In: **LUBER**, Joachim; **MACKEVICS**, Arvids: Tele-Medizin — der ferngesteuerte Arzt? Spektrum der Wissenschaft *DOSSIER: Die Welt im Internet* (Scientific American, Deutsche Ausgabe), Heidelberg, (1998) 1, S. 73. // Photo: CARL ZEISS, Oberkochen.
- Abb.236** In: **SMOLAN**, Rick; **ERWITT**, Jennifer: One Digital Day. How the Microchip is Changing Our World. New York: Times Books / Random House / Against All Odds Productions 1998. S. 131. // Photo: Lois Lammerhuber.
- Abb.237** In: **DeLEON**, Victor J.; **BERRY**, H. Robert: Virtual Florida Everglades. Internetseite:
<http://digitalo.com/deleon/vrglades/#>. // Zeichnung: Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY.
- Abb.238** Quelle: wie **Abb.237**. // Photo: Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY.
- Abb.239** Quelle: wie **Abb.237**. // Photo: Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY.
- Abb.240** Quelle: wie **Abb.237**. // Photo: Victor J. DeLEON, H. Robert BERRY.
- Abb.241** In: Internetauftritt des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Internetseite:
<http://www.dwd.de/forecasts/text.htm>. // Photo: DWD.
- Abb.242** Quelle: wie **Abb.241**, Internetseite: <http://www.dwd.de/forecasts/er06.html>. // Photo: DWD.
- Abb.243** In: UNICUM, Bochum, 17. Jahrgang (1999) Heft 11, S. 14-15. // Photo: Electronic Arts.

Zusammenfassung

Landschaft 1.0

Erörterung der theoretischen Eignung von Landschaft, in der digital generierten Virtuellen Realität dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden

Der Verfasser untersucht die Rolle der landschaftlichen Thematik im so genannten „Digitalen Zeitalter“, belegt die Eignung dessen, was wir kollektiv als *Landschaft* begreifen, für die computergenerierten Welten des Digitalen Zeitalters und vollzieht den Weg von *Landschaft* in die digitalen Codes der Computertechnologie theoretisch nach.

Der äußere Rahmen der vorliegenden Dissertation wird im wesentlichen durch zwei landschaftstheoretische Grundsätze abgesteckt, einerseits durch das Verständnis, daß jenes ästhetische Ereignis, das wir als *Landschaft* bezeichnen, lediglich als geistiges Konstrukt im Kopf des einzelnen Wahrnehmenden existiert, andererseits durch die Konvention, daß die landschaftlichen Bilder im Kopf des Einzelnen in wesentlichem Maße durch sekundäre Einflüsse wie Erziehung, Bildung, Erfahrung, Stimmung bis hin zur körperlichen Konstitution beeinflusst werden.

Aufgrund digitaler Medien ist der Mensch in der Lage, *alternative Welten* zu generieren und mittels geeigneter Schnittstellen — den *Interfaces* — zu vermitteln. Das derzeit höchstentwickelte Werkzeug zur Wahrnehmung digital generierter Umwelten — *Environments* — bildet die Technologie *Virtueller Realität*, abgekürzt VR-Technologie, mittels derer dem Menschen eine Wirklichkeit vorgespiegelt werden kann, die das menschliche Gehirn als Realität klassifiziert.

Auch *Landschaft* — verstanden als geistiges Konstrukt des Individuums — stellt letztendlich ein virtuelles Produkt, eine *virtuelle Realität* dar. Deshalb verwundert es nicht, daß *Landschaft* sich in hervorragender Weise eignet, in der technisch generierten *Virtuellen Realität* dargestellt, vermittelt und erlebt zu werden.

Abstract

Landscape 1.0

Discussion of the theoretical suitability of landscape for being conveyed and experienced in digitally generated virtual reality

The author examines the role of landscape in the so-called „digital age“, verifies the suitability of that which we collectively term *landscape* for the computer-generated worlds of the digital age, and follows the theory behind the path of *landscape* into the digital codes of computer technology.

The frame of this dissertation is mainly defined by two principles of landscape theory, on the one hand the understanding, that the aesthetic event which we term *landscape* exists solely as mental construct in the mind of the individual perceiver, on the other hand the convention that landscape images in the mind of the individual are affected to a considerable extent by secondary influences such as upbringing, education, experience, mood or even physical condition.

Through digital media we find ourselves able to generate *alternative worlds*, which we can convey using the appropriate *interfaces*. The most sophisticated tool currently available for the perception of digitally generated environments is *Virtual Reality* (VR) technology, which allows people to perceive an artificial reality that the human brain classifies as reality.

Landscape too, if understood as a mental construct specific to the individual, ultimately represents a virtual product, a *virtual reality*. Thus it comes as no surprise that *landscape* is perfectly suited to being communicated and experienced in computer-generated *virtual reality*.

Lebenslauf

Jörg Rekitke

- ab 10/2001 Zwei halbe Stellen als WM an der Fakultät für Architektur / RWTH Aachen
1. Lehrstuhl und Institut für Städtebau und Landesplanung
2. Lehr- und Forschungsgebiet Freiraum- und Grünplanung
- 1997-2001 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät für Architektur / RWTH Aachen
Lehr- und Forschungsgebiet Freiraum- und Grünplanung
- 04-10/2000 Mitarbeit in einem Forschungsprojekt am Zentrum für Agrarlandschafts- und Land-
nutzungsforschung [ZALF] in Müncheberg, im Zuge der Studie „Ermittlung des
Bedarfs und der Machbarkeit eines computergraphischen Visualisierungssystems
für interaktive Planungs- und Umsetzungsprozesse auf Landschaftsebene“.
Gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt [DBU] in Osnabrück
- 1997 Gründung der Selbstständigkeit als Freier Landschaftsplaner / Landschaftsarchitekt
- 1996-97 Mitarbeit im Büro für Landschaftsarchitektur „Burger & Tischer“ / Berlin
- 1996 Diplomzeugnis: 24.06.1996
- 1996 Mitarbeit im Büro für Landschaftsarchitektur „Agence TER“ / Paris
- 1995-96 Einjähriges Stipendium an der Ecole Nationale du Paysage [ENSP] in Versailles.
- 1995 Diplomarbeit, Thema: „Farbgestaltung und Graphische Datenverarbeitung im
Landschaftsplan“.
- 1993 6-monatige Mitarbeit im Büro „G. Barsacq“ in Bordeaux.
- 1991 Wechsel an die Technische Universität Berlin. Beginn des Studiums der
„Landschaftsplanung“
- 1989-91 Studium „Gartenbau“ an der Technischen Universität Hannover. Vordiplom
- 1988-89 Gesellenjahr [Facharbeiter] bei Firma „Eschweiler Baumschulen“ / Münster
- 1986-88 Ausbildung im Beruf „Gärtner“, Fachrichtung „Baumschule“
bei Firma „Gerhard Borchers Baumschulen“ / Bad Zwischenahn
- 1985-86 Wehrdienst
- 1985 Abitur am Konrad-Adenauer-Gymnasium / Meckenheim
- geboren 03.05.1966 in Minden / Westfalen