

Fachhochschule Bielefeld  
Prof. Dr. A. Beaugrand

# Mixed/Shared Reality

Gedanken zur Klärung des Begriffs  
und dem Nutzen dieser Technologie  
für Kommunikationsdesigner

Fachbereich Gestaltung  
Wintersemester 2004 / 2005  
Designtheorie

Fachprüfung  
Friedbert Schulze

## Danksagung

Ich danke von Herzen meiner Frau Kerstin und meiner Tochter Hannah, die mich liebevoll unterstützen, daß ich mich hin und wieder ganz meiner Arbeit widmen kann. Ich danke Prof. Dr. A. Beaugrand, FH Bielefeld, für den Anstoß zu dieser Arbeit, Dr. habil. Bernd Ternes ([www.menschenformen.de](http://www.menschenformen.de)) für die fruchtbaren Diskurse über wissenschaftstheoretische Paradigmen und Dipl. Inf. M.A. Harald Fetzer ([www.uid1.de](http://www.uid1.de)), ehem. Creative Director des Technologielieferanten für Online-Communities „blaxxun interactive – The Virtual Worlds Company“ für die fruchtbaren Diskurse über die soziale Dimension virtueller Realitäten.

## Abstract

Die folgende wissenschaftliche Abhandlung über „Mixed/Shared Reality“ betrachtet den Begriff der „vermischten Realität“ und verwandte Begriffe wie Realität (Wirklichkeit), virtuelle Realität (Virtual Reality, VR) und erweiterte Realität (Augmented Reality, AR) in wissenschaftstheoretischen Kontexten.

Ausgehend von einem konstruktivistischen Standpunkt versteht der Autor „Mixed/Shared Reality“ als Technologie, die Kommunikationsdesignern ein wertvolles Werkzeug sein kann, um Informationen zeitgemäß zu visualisieren.

### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere hiermit an Eides Statt, daß ich die von mir eingereichte Fachprüfung bzw. die von mir namentlich gekennzeichneten Teile selbständig verfaßt und ausschließlich die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

### **Einverständniserklärung**

Ich erkläre mich einverstanden, daß meine Fachprüfung Personen, die nicht mittelbar oder unmittelbar an meiner Prüfung beteiligt sind, zur Verfügung steht.

Bosseborn, den 24. Januar 2005 ..... (Friedbert Schulze)

*„Es überkommt mich ein sehr komisches Gefühl, wenn ich eure Generation ansehe. Wißt ihr, wir hatten immer so diese Vorstellung, daß jede neue Generation optimistischer sein würde, daß jede neue Generation fortschrittlicher sein und lauter nach Freiheit und Gerechtigkeit rufen würde. Aber mein jüngster Sohn, der jetzt 16 ist, sagt zu mir: „Dad, du bist ein sentimentaler Grufti. Du meinst, daß es irgendwann besser wird, daß noch irgendeine Hoffnung besteht“, sagt er, „aber keiner von uns glaubt daran.“*

*Und dann erzählt er mir, daß die halbe Weltbevölkerung an Aids sterben wird, daß die Pole abschmelzen werden, daß der tropische Regenwald in 30 Jahren restlos verschwunden sein wird und wir dann keinen Sauerstoff mehr haben, was aber gar keine Rolle spielt, weil's sowieso noch höchstens 7 Jahre bis zum nuklearen Holocaust dauert, und wenn ich Zweifel an den Zeitangaben anmelde, sagt er, daß er mir das auf seinem Rechner beweisen kann ...*

*... wenn ich von der nächsten Generation irgendeinen Beitrag erwarte, dann ist es die Entdeckung, wie man, ohne jegliche Hoffnung, für soziale Veränderungen kämpft.*

*Wißt ihr, wenn man in den sechziger Jahren auf die Erde sprang, sprang sie zurück, genau wie Einstein es vorausgesagt hatte. Wir wußten, daß wir jede Schlacht gewinnen würden, weil wir jeden Tag erwachsener wurden. Jeder Tag war ein neuer Tag, und am Rande des Abgrunds zu leben war romantisch.*

*Aber vielleicht ist eure Vision die realistischere von beiden.“*

(Abbie Hoffmann)

*„Alles was wir sehen, hören, riechen, schmecken, denken und fühlen ist das Ergebnis einer gigantischen Konstruktionsleistung des Gehirns.“*

(Gerhard Roth)

*„Meine These lautet,  
daß der digitale Computer,  
so wie die Informatik es von Anfang an definiert hat,  
von seiner Struktur her praktisch und theoretisch  
eine Simulationsmaschine ist;  
daß fast alle seine Funktionen die Simulation einschließen;  
daß er die Welt a priori als simulierbar konstituiert;  
daß die zweckrationale, instrumentale Rationalisierung  
als Vorgang begriffen werden kann,  
der die Welt in die Algorithmen und Daten verwandelt,  
die es ihr ermöglicht,  
simuliert zu werden.“*

(Jeremy L. Shapiro)

*„Ich glaube nur, was ich sehe.“*

(Volksmund)

## Fragestellung und Zielsetzung

Was mich in dieser Abhandlung leitet,  
ist im Grunde ganz einfach zu verstehen:

Zielsetzung ist es,  
den Begriff „Mixed/Shared Reality“  
im Kontext theoretischer Begriffsklärung  
kognitiv und emotional zu verstehen  
und eindeutig zu klären,

und zu dem Schluß zu kommen,  
daß es sich dabei nur  
um eine profane Technologie handelt,  
die solange nichts taugt,  
solange ihr Menschen  
kein Leben einhauchen.

Die Fragestellung,  
die sich daraus ableitet,  
ist folgende:

Läßt sich „Mixed/Shared Reality“  
im Kontext kommunikationswissenschaftlicher  
Realitäten  
sinnvoll nutzen  
und wenn ja,  
in welchen  
möglichen  
Einsatzbereichen?

Wir werden sehen,  
daß diese Frage  
mit einem eindeutigen „JA“  
beantwortet werden wird.

Last but not least,  
ist diese Arbeit  
das theoretische Fundament  
meiner praktischen Arbeit,  
welche die Theorie  
in die Praxis umsetzt  
und anfaßbar macht  
und mit der ich in Kürze  
meine Ausbildung zum  
Kommunikationsdesigner  
abschließen werde.

Friedbert Schulze

# Übersicht

1. Über-Blick	Seite 7 - 10
2. Erkenntnis(se)	Seite 11 - 12
2.1. Erkennen durch Sprache	Seite 13 - 14
2.2. Alles Wissen ist konstruiert	Seite 14 - 15
3. Realität(en)	Seite 16
3.1. Was real ist und was nicht	Seite 17 - 19
3.2. Glauben, Hoffnungen, Ideologien, Realismen	Seite 20 - 21
4. Simulation(en)	Seite 22
Die Entwicklung der Simulation(en)	Seite 23 - 26
Der Computer als Simulations- und Wunschmaschine	Seite 26 - 29
5. Standpunkt(e)	Seite 30 - 31
6. Mixed/Shared Reality	Seite 32 - 33
7: Aus-Blick	Seite 34 - 35
8. Literaturhinweise	Seite 36 - 37
9. Anhang und Glossar	Seite 38 - 46

## 1. Über-Blick

Disneyland wird als Imaginäres dargestellt,  
um den Anschein zu erwecken,  
alles Übrige sei real.“

(Jean Baudrillard)

Mixed/Shared Reality ist eine Technologie, die heute ausgereift genug ist, um vor allem in den Händen des Kommunikationsdesigners ein zeitgemäßes Werkzeug zur (Re-)Präsentation von Information zu sein.

Darüber hinaus ist Mixed/Shared Reality ein Begriffspaar, das geeignet ist, Verwirrung zu stiften. Dies mag vor allem daran liegen, daß sich verwandte Begriffe wie Virtual Reality, Augmented Reality, Realität als solche, aber auch Begriffe wie Cyberspace, Simulation und Hyperrealität nicht eindeutig abgrenzen und wie Linguisten zu sagen pflegen, eindeutig monosemieren lassen. Dies, das sei vorweggenommen, soll auch nicht Zielsetzung dieser kurzen wissenschaftlichen Abhandlung sein.

Ziel dieser Abhandlung ist es, uns behutsam den theoretischen Diskursen zum Thema Mixed/Shared Reality zu nähern und einen persönlichen Standpunkt herauszuarbeiten. Jede und jeder für sich, Leserinnen und Leser wie Autor. Ausgehend von den Gedanken der Theorieexperten und meinem persönlichen Standpunkt werden wir uns dann mit der profanen Technologie befassen. Anschließend werden wir uns Anwendungsszenarien zuwenden, um zu dem Schluß zu kommen, daß Mixed/Shared Reality eine für Kommunikationsdesigner hochinteressante (Re-)Präsentationsform darstellt, die uns neue Formen der Informationsvermittlung ermöglicht und uns unterstützt neue Wirklichkeiten zu schaffen.

Wichtig ist mir bei alledem aufzuzeigen, wie sich mein Standpunkt im Zuge meines Studiums entwickelt hat, und so möchte ich mir erlauben, über die exakte wissenschaftliche Betrachtung hinausgehend, einige emotionale Anekdoten hinzuzufügen. Denn eines hat mich mein Studium der Kommunikationswissenschaft auf alle Fälle gelehrt, nichts ist langweiliger als seelenlose Computer, außer vielleicht ergebnislose theoretische Diskurse. Emotionen (nicht nur wissenschaftliche) gestalten Präsentationen lebendig und leserfreundlich. Lassen wir die Kirche im Dorf. Begreifen wir uns im Sinne Vilém Flussers als privilegierte Glückskinder, die sich in der glücklichen Situation befinden, seelenlosen Maschinen Geist einhauchen zu dürfen und informativ scheinen zu lassen. Und last but not least, denken wir an unsere Zielgruppen, die uns dafür bezahlen, daß wir Sie auch morgen noch optimal mit zeitgemäßen Informationen versorgen.

Im Lauf meines Studiums befaßte ich mich intensiv mit Simulation und Realität. Speziell untersuchte ich die Funktion des Computers als Bindeglied zwischen Simulation und Realität. Mit meinen ersten Ansätzen 1994 versuchte ich die Natur zu kopieren, sie möglichst originalgetreu abzubilden. Dazu bediente ich mich eines Computers (Silicon Graphics Extreme) und einer Software (Wavefront Explore), die es ermöglichte einen Raum oder Objekte mathematisch zu definieren. Die Software

konnte mit Hilfe des Raytracing-Verfahrens<sup>1.)</sup> Fotos aus diesem Raum berechnen (rendern) und als Pixelbilder<sup>2.)</sup> speichern. Um fein aufgelöste Bilder einer komplexen Szene im Raytracing Verfahren zu berechnen, brauchte ein Computer mehrere Tage. Ich freute mich, daß es funktionierte und dennoch die Ergebnisse waren eher unbefriedigend, wirkten künstlich und waren lediglich im Sinne einer eigentümlichen Computerästhetik zu gebrauchen. Einfache geometrische Figuren, wie ein Tetraeder oder ein Quader, ließen sich durch den Computer schnell berechnen und auf einem Bildschirm darstellen. Komplexere geometrische Figuren oder fraktale<sup>3.)</sup> Objekte, im Grunde also immer noch simple Dinge (im Gegensatz zu Haut und Haar oder anderen organischen Formen) waren geeignet, den Rechner wochenlang zu beschäftigen.

Ende des letzten Jahrtausends, spätestens 1999, ungefähr datierbar also auf die Einführung des Pentium III Prozessors und der sich damit schließenden Kluft zwischen Personal Computern (PCs) und den wesentlich leistungsfähigeren und teureren Workstations, war ein Meilenstein erreicht. Einzelne PCs konnten mit vertretbarem finanziellem Aufwand zu Hunderten und Tausenden zu sogenannten „Renderfarmen“ gekoppelt und mit Hilfe des Internet global vernetzt werden. Einzelne Bilder und auch viele Bilder und damit das Rohmaterial für Filme, ließen sich so schnell berechnen, daß die Objekte sogar noch während der Bildberechnung manipuliert werden konnten. Die Objekte konnten simultan während ihrer Erzeugung, nicht passiv wie im Film, betrachtet werden. Es wurde möglich, die Oberfläche der Objekte mit Bildern und mit simulierter Beleuchtung zu gestalten und mit Hilfe des Radiosity-Verfahrens<sup>4.)</sup> zu berechnen. Durch die Kombination von Raytracing und Radiosity wurden die künstlichen Bilder täuschend „echt“. Heute sind wir nicht mehr in der Lage in Echtzeit<sup>5.)</sup> simulierte Realitäten von „echten“ Realitäten zu unterscheiden.

Die Darstellung von Objekten auf einem zweidimensionalen Bildschirm oder als Ausdruck auf Papier hat zweifellos Vorteile. Das computergenerierte, dreidimensionale Objekt ebenfalls. Die Verbindung beider Vorteile, die Darstellung der Objekte im physikalischen Raum, in ihren drei Dimensionen unter Einbeziehung der vierten Dimension, der Zeit, ist heute im Jahre 2005, möglich. Dazu ist eine Technik in der Lage, die als „Mixed Reality“ oder als „Shared Reality“ bezeichnet wird. Mixed Reality kann Objekten, die mit dem Computer darstellbar sind, einen Ort im physikalischen Raum, der erlebbaren Wirklichkeit geben. Jeder Punkt eines Mixed Reality Objekts läßt sich einem beliebigen Punkt des Koordinatensystems der Erde zuordnen oder einem beliebigen anderen Koordinatensystem. Das Objekt ist beliebig groß und dennoch, wenn wir es wollen, mit einem Zollstock meßbar. Mixed Reality ist kein geeigneter Begriff, um eine Mischung von Simulation und Realität zu bezeichnen. Simulation und Realität treffen bei Wetterberichten und auch bei einer Theateraufführung aufeinander. Die Mischung begegnet uns tagtäglich, im Fernsehen, in Form von Geld oder im Traum. Eine erzählte Geschichte oder auch das Internet können Mixed Reality, vermischte Realität sein. In der Literatur lassen sich gegensätzliche Auffassungen von Realität finden:

---

1.) Siehe Glossar.

2.) Siehe Glossar.

3.) Siehe Glossar.

4.) Siehe Glossar.

5.) Siehe Glossar.



„Realität (Wirklichkeit) bezeichnet das, was unabhängig vom Subjektiven, also von Wahrnehmung, Gefühlen und Wünschen objektiv der Fall ist und existiert. Im engeren Sinne ist Realität der philosophischen und wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung zugänglich; Dinge der Realität sind also meßbar, und können als Basis für Theorienbildung dienen.“<sup>6.)</sup>

Ebenso finden wir die Auffassung, Realität sei Fiktion.

„„Realität“ hingegen ist in der konstruktivistischen Perspektive eine Fiktion und zudem eine gefährliche, denn sie wird von Rednern und Autoren zumeist dazu benützt, dem, was sie behaupten, den Anschein absoluter Gültigkeit zu verleihen.“<sup>7.)</sup>

Es stellt sich die Frage, ob Realität überhaupt faßbar ist. Kann Realität begriffen werden? Kann Sie wahrgenommen werden? Oder ist es ein „Für-Wahr-Nehmen“, das uns Realität vorspiegelt? Dieser Gedanke wiederum führt zu der Frage: „Wer oder was bin ich?“. „Existiere ich überhaupt?“. Ein einfacher und funktionaler Ansatz aus diesem Dilemma zu entkommen, ist dem Volksmund zu folgen oder naiv zu sein. Man könnte sagen: „Real ist, was ich anfassen kann“ oder „Ich glaube nur, was ich sehe“. Diese Auffassung berücksichtigt keine wissenschaftlichen Forschungsergebnisse. Sie ist lediglich funktional und für den Alltag der meisten Menschen praktikabel.

Mit dem Aufkommen von computergenerierten Bildern waren diese Bilder noch offensichtlich als künstlich, als Simulationen zu erkennen. Heute ist die Grenze zwischen real gefilmten Sequenzen und computergenerierten Abbildern nicht mehr zu erkennen. Heute muß es nicht mehr heißen: „Das Kunstwerk im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit“<sup>8.)</sup>. Heute muß es heißen: „Die Simulation im Zeitalter der virtuellen Manipulierbarkeit“. Viele Zuschauer, viele Kunden wünschen unabhängig davon, was davon zu halten ist, keine Grenze zwischen Wunschbild und Wirklichkeit, keine Grenze zwischen Phantasie und Faktizität. Viele Menschen möchten illusioniert werden und die besten Illusionisten freuen sich über Traumgagen in den virtuellen Dreamworks Hollywoods.

Mit der Möglichkeit Objekte in ihrer räumlichen Ausdehnung zu simulieren, wird der Betrachter in das Bild versetzt. Betrachter und Imagination verschmelzen. Der Mensch integriert sich selbst in die Wirklichkeiten seiner Wahl und bastelt seine eigenen Realitäten. Mehr denn je ist der Kommunikationsdesigner gefordert, mit dieser Integrations- und auch Manipulationsmacht sorgfältig und verantwortungsbewußt umzugehen.

Damit zur Sache, wenden wir uns den Begriffen zu. In Kapitel 2 werden Gedanken zu Erkenntnis(sen) und den realitätsstiftenden Funktionen von Sprache betrachtet. In Kapitel 3 streifen wir Realität(en), was sie sind und was sie nicht sind. Und da sich die Realitäten mit der Erfindung des Computers verändert haben, folgen wir ihnen in Kapitel 4 in die Gedanken zur Simulation und des Computers als Simulations- und Wunschmaschine. In Kapitel 5 ist ein „konstruktiver“ Standpunkt gefunden. Auf dieser Grundlage wird Mixed/Shared Reality als Technologie (Kapitel 6) fokussiert.

---

<sup>6.)</sup> WIKIPEDIA ( WIKIPEDIA ist ein Projekt zur Erstellung einer Enzyklopädie )  
URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Realität> [Stand 20.Dez.2004.].

<sup>7.)</sup> v. Glasersfeld, Ernst (1997): Fiktion und Realität aus der Perspektive des radikalen Konstruktivismus, in: ders.: Wege des Wissens, Carl-Auer-Systeme Verlag.

<sup>8.)</sup> Benjamin, Walter (1963): Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, in: ders: Drei Studien zur Kunstsoziologie, Suhrkamp.

Aufgezeigt wird, mit welchen einfachen Mitteln sich via Mixed/Shared Reality überzeugende (Re-)Präsentationen erzeugen lassen und in der Schlußbetrachtung wird eine Vielzahl von Anwendungsszenarien aufgezählt, von denen uns in Zukunft sehr wahrscheinlich einige begegnen werden.

## 2. Erkenntnis(se)

Erkennen ist für viele Menschen erst einmal sehen. „Ich glaube nur, was ich sehe“ ist eine bekannte Aussage, die das Gesehene als wahr (real) deklariert.

Wissenschaftlich betrachtet, erkennen oder sehen wir die Welt wie folgt: von den Objekten und Subjekten in der Welt werden Photonen reflektiert. Diese gelangen neben anderen Sinnesorganen auch in unsere Augen oder, wenn wir blind sind, stärker in die anderen Sinnesorgane. Das Auge wandelt Photonen in elektrische Reize um, die über Nervenbahnen, übertragen von Synapsen (chemische Verbinder oder Schnittstellen) das Gehirn erreichen. In Teilen des Gehirns werden die elektrischen Reize verarbeitet. Das Signalloch des „blinden Flecks“ wird herausretuschiert. Am Ende haben wir den Eindruck eines Bildes, das die Umwelt eins zu eins wiedergibt. In den Augen steht die Welt auf dem Kopf. Unser Gehirn spiegelt die Information entlang der horizontalen Achse.

Viele Dinge werden ausgeblendet und das Loch in der Leinwand übersehen. Wir sitzen im Kino unseres Geistes und bekommen Bilder, Geräusche, Signale von den Sinnen angeboten. Diese Reize sind nur ein Teil der Reize, die uns erreichen würden, wenn wir so wie ein Hund riechen, wie eine Fledermaus hören, wie eine Katze sehen könnten. Diese Reize, für Babys scheint es ein bunter „Reizbrei“ zu sein, werden geordnet, interpretiert und damit es schneller geht, mit gespeicherten Mustern verglichen. Dann werden Reize oder Reizmuster ausgelöst, die dazu führen, daß sich die Bilder und Geräusche verändern. Dergestalt kommt die Erkenntnis daher, wenn wir den chilenischen Biologen Varela und Maturana Glauben schenken. Für beide ist unsere Fähigkeit Dinge zu erkennen durch unser Handeln bedingt. Erkenntnis beginnt mit der Erfahrung, ein Gedanke, den bereits Kant im 18. Jahrhundert lehrte:

„Daß alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anfangt, daran ist gar kein Zweifel; denn wodurch sollte das Erkenntnisvermögen sonst zur Ausübung erweckt werden, geschähe es nicht durch Gegenstände, die unsere Sinne rühren und teils von selbst Vorstellungen bewirken, teils unsere Verstandestätigkeit in Bewegung bringen, diese zu vergleichen, sie zu verknüpfen oder zu trennen, und so den rohen Stoff sinnlicher Eindrücke zu einer Erkenntnis der Gegenstände zu verarbeiten, die Erfahrung heißt?“<sup>9.)</sup>

Der Kantische Grundgedanke hat sich in vielerlei Form weiterentwickelt, wurde von Theorieexperten ergänzt, modifiziert, reformiert, radikalisiert und findet sich in einer radikalen Form im Konstruktivismus wieder, welcher sehr vereinfacht betrachtet davon ausgeht, daß ohne Handeln und Erfahrung Erkennen prinzipiell unmöglich ist.

„Schon vor Jahren haben Held und Hein an jungen Katzen nachgewiesen, daß zur Konstitution einer Wahrnehmungsumwelt die aktive visuomotorische „Eroberung“ der Welt notwendig ist. Werden die Tiere nur passiv in ihrer Umwelt umherbewegt, so verhalten sie sich später wie blind. Ähnliche Phänomene lassen sich an hospitalisierten, in ihrer visuomotorischen Umwelterfahrung stark behinderten Kindern beobachten. Die Dinghaftigkeit der Umwelt wird offenbar exemplarisch durch Betasten und Begreifen geschaffen.“<sup>10.)</sup>

---

<sup>9.)</sup> Kant, Immanuel (1781): Kritik der reinen Vernunft.

<sup>10.)</sup> Roth, Gerhard (1987): Erkenntnis und Realität, in ders: Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus, Suhrkamp.

Einen ähnlichen, nicht identischen Duktus finden wir bei Vilém Flusser, der die Wahrnehmungstheorie nicht unwesentlich beeinflusst hat und in seinen Schriften dem Zusammenhang technischer Bilder und ihrer Bedeutung für die Strukturveränderung von Kulturen nachspürte. Designer, so Flusser, seien Funktionäre. Will Mensch Freiheit erreichen, darf er die technischen Artefakte nicht bedienen, sondern muß mit ihnen spielen. Auch Flusser neigt in manchen seiner Schriften, nicht in allen, zu einer konstruktivistischen Sicht.

„Man beginnt zu verstehen, wie die „sinnliche“, die durch die Körpersinne wahrgenommene Welt zustande kommt. Punktförmige Reize werden von Nervenfasern empfangen, und zwar nach einem „digitalen“ Prinzip: jeder einzelne Reiz wird entweder aufgenommen oder abgewiesen („1-0“). Die aufgenommenen Reize werden im zentralen Nervensystem elektromagnetisch und chemisch prozessiert und ergeben - auf nicht völlig durchschaute Weise - die Wahrnehmung der ausgedehnten Dinge.“<sup>11.)</sup>

Grundsätzlich ist von der konstruktivistischen Betrachtung der Welt zu lernen, daß nur lebendige und handelnde Subjekte erkennen können. Erkennen und Wahrnehmen liegen im Handeln begründet.

„Das Erkennen ist als Tun des Erkennenden in der Eigenart seines Lebendig-Seins, seiner Organisation, verwurzelt. Wir behaupten, daß die biologischen Grundlagen des Erkennens nicht allein mittels der Untersuchung der Prozesse im Nervensystem verstanden werden können. Unerläßlich für ein Verständnis dieser Grundlagen scheint uns vielmehr ein Verständnis der Verwurzelung dieser Prozesse im Ganzen des Lebewesens zu sein.“<sup>12.)</sup>

Maturana und Varela belegen ihre Gedanken mit Beispielen von Menschen, die nicht mit einer reibungslos funktionierenden Hardware gesegnet sind. Einem Patienten namens Paul wurde der Axonverbund, der die Hirnrinde beider Gehirnhälften verbindet, getrennt, so daß diese nicht miteinander kommunizieren konnten. Die Biologen machten dabei folgende Feststellung:

„Wenn man Pauls rechter Gehirnhälfte zum Beispiel den schriftlichen Befehl gab: „Lache!“, dann täuschte Paul ein Lachen vor. Wenn dann an die linke Gehirnhälfte die Frage gestellt wurde: „Warum lachst du?“ antwortete er: „Weil sie so komische Typen sind.“ Auf den Befehl hin: „Kratze dich!“ an die rechte Gehirnhälfte, kratzte sich Paul. Die Frage an die linke Gehirnhälfte, warum er sich kratzte, beantwortete er mit: „Weil es mich juckt.“ Die dominante Linke-Hemisphäre-Person, die den Befehl zum Kratzen nicht gesehen hatte, hatte keine Schwierigkeiten, eine kohärente Antwort zu erfinden, die ihrer Erfahrung (nämlich sich zu kratzen) entsprach und reflektierte, wie sie diese Erfahrung lebte. Was wir sagen, reflektiert - außer wenn wir lügen - das, was wir leben und nicht das, was aus dem Blickwinkel eines unabhängigen Beobachters geschieht.“<sup>13.)</sup>

---

<sup>11.)</sup> Flusser, Vilém (1998): Vom Subjekt zum Projekt. Menschwerdung, Fischer, S. 13.

<sup>12.)</sup> Maturana, Humberto R., Varela, Francisco J. (1987): Der Baum der Erkenntnis, Goldmann, S. 40.

<sup>13.)</sup> diess., S. 249.

## 2.1. Erkennen durch Sprache

Können Sie sich an etwas erinnern, für das sie keine Worte haben? Können Sie sich an etwas Gesehenes, Gehörtes oder Gefühltes erinnern, das Sie nicht beschreiben können? Der Ausspruch „da bin ich sprachlos“ oder „da fehlen mir die Worte“ umschreibt diese Situation. Eine Erinnerung an eine solche Situation ist nicht möglich. Etwas, daß nicht mit Worten beschrieben werden kann, findet keinen Eingang in unser Gedächtnis. Einfach formuliert: ohne Sprache gibt es keine Wirklichkeit.

„Vor allem anderen ist die Alltagswelt leben mit und mittels der Sprache, die ich mit den Mitmenschen gemein habe. Das Verständnis des Phänomens Sprache ist also entscheidend für das Verständnis der Wirklichkeit der Alltagswelt.“<sup>14.)</sup>

Dieser Gedanke der gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit zeigt, daß letztere durch die subjektive und sprachlich vermittelte Wahrnehmung überhaupt erst konstituiert wird und das hat weitreichende Folgen. Dieser Gedanke betrifft nicht nur die Wirklichkeit und Realität im Allgemeinen, sondern im Besonderen auch das Bewußtsein und letztlich auch das Selbstbewußtsein. Für Maturana und Varela ist klar:

„... daß es kein Selbstbewußtsein ohne die Sprache als ein Phänomen der sprachlichen Rekursion gibt. Selbstbewußtsein, Bewußtheit, Geist - das sind Phänomene, die in der Sprache stattfinden. Deshalb finden Sie als solche nur im sozialen Bereich statt.“<sup>15.)</sup>

Damit wird klar, daß ohne Sprache Realität nicht vorstellbar ist, ohne Sprache gibt es keine Ich's, durch die die Realität wahrgenommen, vermittelt und vorgestellt werden kann.

„Für unsere Zwecke können wir aber das Grundmerkmal der Sprache, die auf radikale Weise die menschlichen Verhaltensbereiche modifiziert und dabei neue Phänomene, wie die der Reflexion und des Bewußtseins ermöglicht, identifizieren. Dieses Merkmal ist, daß die Sprache dem, der damit operiert, die Beschreibung seiner selbst und der Umstände seiner Existenz erlaubt – und zwar mit Hilfe sprachlicher Unterscheidungen von sprachlichen Unterscheidungen.“<sup>16.)</sup>

Die Vermittlung des Wissens über Realität funktioniert über Sprache und damit über Zeichen, die in Abhängigkeit der Kultur in der wir leben, unterschiedliche Bedeutung haben. Maturana und Varela leiten daraus ab, daß diese Zeichen keine objektive Referenz haben.

„Wörter sind, wie wir wissen, Zeichen für sprachliche Koordination von Handlungen und nicht Dinge, die von hier nach da weitergegeben werden.“<sup>17.)</sup>

Für den amerikanischen Medienkritiker Neil Postman, einen Schüler des optimistischen Medientheoretikers Herbert Marshall McLuhan, bedeutet dies der (Bild-)Sprache zu mißtrauen. Er fiel seinem Lehrer und dessen fröhlicher

---

<sup>14)</sup> Berger, Peter; Luckmann, Thomas (1969): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie, Fischer, S. 39.

<sup>15)</sup> Maturana, Humberto R.; Varela, Francisco R.; a.a.O., S. 249.

<sup>16)</sup> diess., S 227.

<sup>17)</sup> diess., S. 251.

Wissenschaft von den fortwährend multiplizierbaren magischen Kanälen und der vielseitigen intermedialen Verknüpfbarkeit von Bild, Ton und Schrift, von heißen und kalten Medien<sup>18.)</sup>, in den Rücken. Im Gegensatz zu Flusser, der die Bildsprache sensibel analysierte, ist Sprache reine Ideologie.

„Sprache ist reine Ideologie. Sie lehrt uns nicht nur, welche Namen die Dinge haben, sondern auch - und dies ist noch wichtiger -, welche Dinge überhaupt benannt werden können. Sie teilt die Welt in Subjekte und Objekte. Sie gibt an, welche Ereignisse als Prozesse und welche als Dinge anzusehen sind. Sie belehrt uns über Zeit, Raum und Zahl und formt unsere Vorstellung davon, in welcher Beziehung wir zur Natur und zu anderen Menschen stehen.“<sup>19.)</sup>

## 2.2. Alles Wissen ist konstruiert

Ist es nicht erstaunlich, daß wir mit geschlossenen Augen Bilder sehen können? Sehen, obwohl die Augen geschlossen sind? Woher stammen diese Bilder? Sind es Erfahrungen? Sind es Erinnerungen? Oder sind es tatsächlich Konstruktionen?

Ein versierter Märchenerzähler vermag es Vorstellungen und Bilder zu erzeugen, die ergreifen, eine Gänsehaut hinterlassen oder so prägen, daß noch Jahre später das geschilderte „Erlebnis“ lebhaft in Erinnerung ist.

Mit Sprache können Erlebnisse, auch wenn sie erfunden sind, von einem Bewußtsein auf ein anderes übertragen werden. Mit den Worten werden auch Gesten und die Information der Körpersprache vom Erzähler gesendet. Menschen aus verschiedenen Kulturkreisen haben unterschiedliche Bilder für die Worte feuerspeiender Drache. Einer sieht den Drachen aus „Der kleine Hobbit“<sup>20.)</sup> vor sich, ein Anderer den aus dem James Bond Film „Dr. No“, wieder ein anderer fühlt sich an einen Stofftierdrachen aus einem Schaufenster erinnert. Keine gänzlich erfundenen neuen Bilder werden erzeugt. Es wird auf Bekanntes, auf Erinnerungen zurückgegriffen und diese werden verbunden, um zu neuer Erkenntnis zu gelangen.

Sind wir nicht in der Lage zu erfinden, sondern nur zu kopieren und zu mischen?

Gerhard Roth markiert an dieser Stelle deutlich, daß der Körper, unabhängig von seiner Bedeutung, eine konstruktive Leistung vollbringt.

„Alles was wir sehen, hören, riechen. Schmecken, denken und fühlen, ist das Ergebnis einer gigantischen Konstruktionsleistung des Gehirns.“<sup>21.)</sup>

Und Neil Postman macht klar, daß diese konstruktive Leistung wesentlich von dem beeinflußt wird, was auf die Sinne wirkt.

„Wer einen Bleistift hat, sieht überall Listen. Wer eine Kamera hat, sieht überall Bilder. Wer einen Computer hat, sieht überall Daten. Und wer ein Zeugnisformular hat, sieht überall

---

<sup>18.)</sup> Herbert Marshall McLuhan (1982): Die magischen Kanäle, Fischer-TB.

<sup>19.)</sup> Postman, Neil (1992): Unsichtbare Technologien, in: Das Technopol, Fischer.

<sup>20.)</sup> Tolkien, John R. R.: Der kleine Hobbit, Dtv 2001.

<sup>21.)</sup> Roth, Gerhard (2001): Wir selbst sind Konstrukte, in ders.: Die Gewissheit der Ungewissheit, Carl-Auer-Systeme Verlag.

Zahlen.“<sup>22.)</sup>

Im wesentlichen ist die konstruktivistische Sicht der Wahrnehmung und damit des Wissens, für richtig anzusehen. Die Worte Maturanas und Varelas zeigen die Subjektivität der Wirklichkeit und schaffen so den theoretischen Raum für die vielen polykontexturalen Wirklichkeiten, die wir als autopoietische Wesen mit Phantasie, Kreativität und Glück füllen dürfen.

„Maturana und Varela behaupten, dass Menschen strukturdeterminierte, autopoietische Wesen sind, die autonom und rekursiv organisiert sind, aber auf Perturbationen der Umwelt mit der Konstruktion idiosynkratischer Konzepte antworten. Eine ihrer wichtigsten Aussagen ist: "Alles Wissen ist konstruiert". Lebewesen sind nach Maturana und Varela informationell geschlossene Systeme, d.h. sie nehmen Informationen nicht wie objektive Gegebenheiten, sondern nur nach eigenen Regeln durch Interpretation auf.“<sup>23.)</sup>

Paul Watzlawick sagt u.a., daß die Art und Weise mit der wir unsere Lebenswelt gestalten, wesentlichen Einfluß auf unser Wohlbefinden in dieser Lebenswelt hat.

„Jedes Kind lernt in der Schule, daß Bewegung etwas Relatives ist und nur in Relation auf einen Bezugspunkt wahrgenommen werden kann. Was man dagegen leicht übersieht, ist, daß dasselbe Prinzip für alle Wahrnehmungen gilt und daher letztthin unser Erleben der äußeren Wirklichkeit bestimmt.“<sup>24.)</sup>

---

<sup>22.)</sup> Postman, Neil: a.a.O., S. 22.

<sup>23.)</sup> Schulmeister, Rolf (1996): Theorien des Lernens, in ders.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Addison-Wesley.

<sup>24.)</sup> Beavin, Janet H.; Jackson, Don D.; Watzlawick, Paul (2000): Pragmatische Axiome - ein Definitionsversuch, in ders.: Menschliche Kommunikation, Huber.

### 3. Realität(en)

„*real* <lat.> (wirklich, tatsächlich; dinglich, sachlich)  
*Realien* Plur. <lat.> (wirkliche Dinge, Tatsachen; Sachkenntnisse)  
*realisieren* (verwirklichen; erkennen, begreifen; Wirtsch. in Geld umwandeln)  
*Realismus*, der; - (Inackte) Wirklichkeit; Kunstdarstellung des Wirklichen;  
Wirklichkeitssinn; Bedachtsein auf die Wirklichkeit, den Nutzen)  
*Realität*, die; -, -en (Wirklichkeit, Gegebenheit).“

(Duden, 22. Auflage, Dudenverlag, 2000)

„*Realität* (lat.), Wirklichkeit, wirkliches Vorhandensein oder auch objektive Gültigkeit eines Dinges oder Gedankens; in der Logik s. v. w. bejahender Begriff, im Gegensatz zur Negation, d. h. dem verneinenden Begriff; auch s. v. w. Grundstück, Liegenschaft“

(Meyers Konversationslexikon, Eine Enzyklopädie des allgemeinen Wissens, vierte Auflage, Leipzig, 1888-1889.)

„*Realität*, die bewußtseinsunabhängige Welt; die Gesamtheit der materiellen Gegebenheiten.“

(Lexikon der Psychologie, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2000-2002)

„*Realität* (Wirklichkeit) bezeichnet das, was unabhängig vom Subjektiven, also von Wahrnehmung, Gefühlen und Wünschen objektiv der Fall ist und existiert. Im engeren Sinne ist Realität der philosophischen und wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung zugänglich; Dinge der Realität sind also meßbar, und können als Basis für Theorienbildung dienen.

#### *Realitätsbegriff in der Philosophie*

In der Philosophie wird vielfach unterschieden zwischen der uns durch ihre Erscheinung gegebenen Realität und den "Dingen an sich", die Träger der wahrnehmbaren und/oder meßbaren Eigenschaften sind. Nach Kant hat Naturwissenschaft nur mit Erscheinungen zu tun, nie aber mit den Dingen an sich.

#### *Das Problem der Realität in der Quantenmechanik*

Bei der Interpretation der Quantenmechanik stellte sich das Problem, den Begriff 'Realität' zu definieren, verschärft. Dies führte Einstein, Podolsky und Rosen zu folgendem Kriterium der physikalischen Wirklichkeit: Kann man den Wert einer physikalischen Größe mit Sicherheit (das heißt mit der Wahrscheinlichkeit 1) vorhersagen, ohne ein System dabei in irgendeiner Weise zu stören, dann gibt es ein Element der physikalischen Wirklichkeit, das dieser physikalischen Größe entspricht.“

(www.wikipedia.de, 28.12.2004)



### 3.1. Was real ist und was nicht

Wie können wir uns der Realität nähern, wo wir doch mittendrin sind?

Kaum daß eine Meinung von Realität entstanden ist, stellen sich auch schon Zweifel über den einen oder anderen Aspekt der Gedanken ein. Ist die Auffassung zu Papier gebracht, soll sie mit denen anderer Menschen verglichen werden. Bei dem Vergleich stellt sich heraus, daß die verwendeten Begriffe von jedem Menschen etwas anders gedeutet werden. Duden und Fremdwörterlexikon helfen hier nur begrenzt weiter. Das Wort Schnee zum Beispiel hat für die in der Sahara lebenden Menschen und für Eskimos verschiedene Bedeutungen. Eskimos können viele Arten von Schnee unterscheiden und haben dafür eigene Begriffe entwickelt. In der Sahara gibt es keinen Schnee, die Bewohner dort differenzieren Sand. In den Kulturen wird die Sprache unterschiedlich tief differenziert. Der Wortschatz spiegelt das Lebensumfeld.

So können Realität(en) nur jetzt und hier definiert und umschrieben werden, in dem Bewußtsein, daß diese Umschreibung nicht den Tatsachen entspricht, sondern Projektionen der Realität(en) im Denken sind.

Um den Bedeutungsraum von Realität näher zu betrachten, sind hier Umschreibungen zusammengetragen:

a.) Realität ist objektiv da und meßbar.

„Realität (Wirklichkeit) bezeichnet das, was unabhängig vom Subjektiven, also von Wahrnehmung, Gefühlen und Wünschen objektiv der Fall ist und existiert. Im engeren Sinne ist Realität der philosophischen und wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung zugänglich; Dinge der Realität sind also meßbar, und können als Basis für Theorienbildung dienen.“<sup>25.)</sup>

b.) Realität ist die Bezeichnung für die Gesamtheit der materiellen Gegebenheiten.

„Realität“ ist die „Bezeichnung für die Gesamtheit der materiellen Gegebenheiten, auf die sich das Verhalten des Menschen bezieht bzw. von ihm begrifflich oder in der Vorstellung erfaßt und behandelt werden kann.“<sup>26.)</sup>

c.) Realität ist eine Fiktion.

„Realität“ hingegen ist in der konstruktivistischen Perspektive eine Fiktion und zudem eine gefährliche, denn sie wird von Rednern und Autoren zumeist dazu benützt, dem, was sie behaupten, den Anschein absoluter Gültigkeit zu verleihen.“<sup>27.)</sup>

d.) Realität ist nur im Kontext der Sprache zu verstehen.

„Ich hatte schon früh Probleme mit dem Begriff der Realität, weil ich mit mehr als einer Sprache aufgewachsen bin.“<sup>28.)</sup>

---

<sup>25.)</sup> WIKIPEDIA (Wikipedia ist ein Projekt zur Erstellung einer Enzyklopädie): a.a.O., Realität.

<sup>26.)</sup> Fröhlich, Werner D.(Jahr): Wörterbuch Psychologie, dtv.

<sup>27.)</sup> v. Glasersfeld, Ernst: a.a.O., S. 47.

<sup>28.)</sup> v. Glasersfeld, Ernst: Wie ich zum Konstruktivisten heranwuchs, a.a.O., S 24.

e.) Realität ist unmöglich faßbar.

„Des Menschen Wissen ist relativ, er kann keinen direkten Zugang zur (erkenntnistheoretischen notwendig voraus zusetzenden) Realität „ an sich“, zum „Sein“ haben.“<sup>29.)</sup>

f.) Realität und Wirklichkeit.

„Schon die Herkunft der beiden Wörter - „Realität „ leitet sich von lateinisch res = „die Sache“, „das Ding“ her, „Wirklichkeit“ von „wirken“ - gibt zu Bedenken Anlaß. Vielleicht meinen beide Wörter doch etwas jeweils verschiedenes? Aber gerade in der „Diskussion um den Realismus wird kein Unterschied gemacht; „Realität“ und „Wirklichkeit“ werden als Synonyme gebraucht, so daß das eine Wort an die Stelle des anderen treten kann. Anscheinend zeichnet sich die Realismuskussion nicht durch besondere terminologische Sorgfalt aus.“<sup>30.)</sup>

Den „Nichtphilosophen“ unter den Passanten auf der Straße gefragt, was Realität ist, wird er etwa antworten: „Realität ist das, was ich sehen und anfassen kann“ und „ich kann Sie kneifen, damit Sie wissen, daß Sie real sind“. Dies scheint eine „normale“ Haltung zu Realität zu sein. Auf die Frage, was denn dann Wirklichkeit ist, bekommt man die Antwort: „das gleiche wie Realität“.

„Auf der Straße“ bilden sich andere Bedeutungen für Wörter heraus, als in wissenschaftlichen Abhandlungen. Und wie von Ernst von Glasersfeld beschrieben „Ich hatte schon früh Probleme mit dem Begriff der Realität, weil ich mit mehr als einer Sprache aufgewachsen bin.“<sup>31.)</sup>, sind Wortbedeutungen sehr stark von der Sprache und nicht zuletzt von der Kultur abhängig, in der sie geprägt werden.

Wie es für die „alten“ Griechen die „Leib-Seele Trennung“ nicht gab, ist es für uns heute schwer Lebensräume zu unterscheiden und seien sie auch nur virtuell. Um ein multimediales Kunstwerk wie „Home of the Brain“<sup>32.)</sup> zu beschreiben, bedarf es vieler Worte und nicht nur das, es müssen Worte verbogen und ersonnen werden, um die neuen Inhalte erklären zu können. Der Begriff Virtual Reality reicht hier nicht mehr aus.

Für die einen ist Virtual Reality das Internet mit multimedial angereicherten Bildschirmseiten, für die anderen ist es ein Ego-Shooter<sup>33.)</sup> Spiel für den Computer. „Der Begriff ‚Artificial Reality‘ wurde 1970 von Myron Krueger eingeführt. 1989 prägte Jaron Lanier den Ausdruck ‚Virtual Reality‘, um alle virtuellen Projekte unter einen Hut zu bringen. Der Begriff ‚Cyberspace‘ wurde 1984 von William Gibson in seinem Roman ‚Neuromancer‘ eingeführt.“<sup>34.)</sup> Der Begriff „Matrix“ bekommt durch den gleichnamigen Kinofilm eine neue klare Bedeutung.

Der „normale“ Computerbenutzer steht sprachlos vor den computergenerierten Welten. Kinder nähern sich dem Neuen ganz unbedarft, sodaß eine Generation

---

<sup>29.)</sup> Köck, Wolfram K. (1990): Autopoiese, Kognition und Kommunikation, in ders.: Zur Biologie der Kognition, Suhrkamp.

<sup>30.)</sup> Kleinstück, Johannes (1980): Die Erfindung der Realität, Klett-Cotta.

<sup>31.)</sup> v. Glasersfeld, Ernst, a.a.O., S. 24.

<sup>32.)</sup> Fleischmann, Monika; Strauss, Wolfgang (1992): Home of the Brain, Golden Nica for Interactive Art; Prix Ars Electronica, Ars Electronica 92 catalogue, Linz.

<sup>33.)</sup> Siehe Glossar.

<sup>34.)</sup> Rainer P. Born (VIRTUELLE WELTEN - VIRTUELLE REALITÄTEN: EINE PHILOSOPHISCHE HERAUSFORDERUNG ?) URL: [http://www.iwp.uni-linz.ac.at/lxe/lehre\\_born/texte/virtWirk/VR\\_Born\\_1.htm](http://www.iwp.uni-linz.ac.at/lxe/lehre_born/texte/virtWirk/VR_Born_1.htm) [Stand 29.Dez.2003].

heranwächst, die ganz selbstverständlich mit virtueller Realität umgeht. Kunstwerke aus dem Themenbereich Virtual Reality werden in den Medienkunstausstellungen gezeigt. In Museen und insbesondere Sammlungen sind diese selten anzutreffen. So scheint die Kunst der scheinbaren Welten eine unscheinbare zu sein.

Nie wurde so viel fotografiert und gefilmt wie in dieser Zeit, doch sehen wir nicht mehr Bilder. Viele Bilder werden auf Festplatten und CDs gespeichert und haben noch nie das Licht der Welt „erblickt“. Eine Menge Bilder sind jetzt schon verloren, da die Datenträger, durch Alterung und Materialermüdung nicht mehr lesbar sind. Hieraus erklärt sich die Angst auf ein „dunkles Zeitalter“, das einige Zeitgenossen befällt.

Bilder auf digitalen Datenträgern sind real. Wie der menschliche Körper in einer DNA codiert ist, so sind auch Bilder auf Datenträgern digital codiert. Und mehr noch trägt der Mensch Milliarden codierte Kopien seines Körpers in sich. Jede Zelle unseres Körpers hat alle Informationen über den Körper in dem sie lebt. Wir sind Metazellen, eine Symbiose aus vielen Zellen, gesteuert und administriert durch Nervenzellen. Und als Ganzes sind wir Zellen eines Organismus, der die Erde bevölkert. Ein Nervenstrang ist die Datenautobahn. Dort treffen sich nicht Körper, sondern das Bewußtsein der Individuen, „Geister“. So bildet die Natur mit jeder Zelle auf dieser Erde ein Kollektiv und über Raum und Zeit hinweg befinden sich die „Geister“ in der Matrix.

Die Realitätsmatrix, dort finden sich Natur und Bewußtsein, Wirklichkeit und Bewußtsein wieder.

„Der Realismus (in der Kunst wie in der Philosophie) suche nach der einen objektiven Wirklichkeit, nach einer zentralen Verankerung, eben nach Realität, die es darzustellen gelte. Es gehe dem Realismus weiterhin um Ordnung, Einheit, Identität, Sicherheit und um Popularität“<sup>35)</sup>, anders gesagt, um das Beenden, das Liquidieren des Experimentellen, des Avantgardistischen. Die Realität werde allerdings schon ausgehöhlt durch die Macht des Kapitalismus, der „Gebrauchsgegenstände, Rollen des sozialen Lebens und Institutionen“ so zurichte, daß deren „realistische“ Darstellung „nur noch in Form von Sehnsucht oder Spott“, nur noch „als Anlaß von Leiden [...denn...] als [...] Befriedigung“ (ebd.) möglich sei. Denn wir leben nach Lyotard in einer Welt, „in der Wirklichkeit in einem Maße destabilisiert ist, daß sie keinen Stoff mehr für Erfahrung gewährt, wohl aber für Erkundung und Experiment.“<sup>36)</sup>

---

<sup>35)</sup> Lyotard, J.-F. (1982): Beantwortung der Frage: Was ist postmodern? in: P. Engelmann (Hrsg.), Postmoderne und Dekonstruktion. Texte französischer Philosophen der Gegenwart, Reclam.

<sup>36)</sup> URL: <http://www.agosp.de/html/a35.html> [Stand 28.12.2004].

## 3.2. Glauben, Hoffnungen, Ideologien, Realismen

### a.) Philosophische Bezeichnung für Lehrmeinungen

„Philosophische Bezeichnung für Lehrmeinungen, die die erkennbare Existenz einer nicht subjektiven Welt voraussetzen. In der Kunsttheorie eine Annahme, die die Darstellung und Darstellbarkeit der Dinge und Menschen, so wie sie sind, bzw. die Erfäßbarkeit ihrer wirklichen Bedeutung durch den Künstler postuliert.“<sup>37.)</sup>

### b.) Realismen stellen die Wirklichkeit dar.

„Aber alle Realismen sind doch nur Unterarten des einen Realismus; wären sie es nicht, dann würden sie ihren Namen zu Unrecht führen. Und das heißt, daß sie alle in einem Punkt Übereinstimmen: Ihnen allen geht es um die Darstellung der Wirklichkeit.“<sup>38.)</sup>

### c.) Der Realist als Künstler kopiert.

„Daß der Realist den Wert der Wirklichkeit voraussetzt (oft, ohne sich dessen ganz bewußt zu sein), zeigt der für den Realismus typische Sprachgebrauch. Der Künstler strebt nach ihr als einem zu erreichenden Ziel; seine Darstellung ist ein Re-produzieren dessen, was bereits produziert vorliegt. Das vorliegende ist ihm Vor-Bild ; er versucht, es so getreu und exakt wie möglich nach-zu bilden; sein Werk verhält sich zur Wirklichkeit wie die Kopie zum Original; er selbst verhält sich zu ihr wie der Schüler zum Meister. Der Blick zu ihr auf, sie ist geradezu sein Idol und sein Ideal.“<sup>39.)</sup>

## Spielarten der Realität(en)

### Erkenntnistheoretischer Realismus

„Der erkenntnistheoretische Realismus, gleich welcher Spielart, hält objektives Wissen für möglich; er geht davon aus, daß die Sachverhalte der bewußtseinsunabhängigen Welt zumindest teilweise so zu erkennen sind, wie sie tatsächlich sind. Der Realismus hält die Erfahrung der Dinge der Außenwelt für die einzige Quelle gesicherten Wissens.“<sup>40.)</sup>

### Hypothetischer Realismus

„Wir nehmen an, daß es eine reale Welt gibt, daß sie gewisse Strukturen hat und daß diese Strukturen teilweise erkennbar sind, und prüfen, wie weit wir mit diesen Hypothesen kommen.“<sup>41.)</sup>

---

<sup>37.)</sup> Fröhlich, Werner D.: Wörterbuch der Psychologie, a.a.O.

<sup>38.)</sup> Johannes Kleinstück 1980, a.a.O., S. 9.

<sup>39.)</sup> Johannes Kleinstück 1980, a.a.O., S. 13.

<sup>40.)</sup> Roth, Gerhard (1994): Wirklichkeit und Wahrheit, in ders.: Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Suhrkamp.

<sup>41.)</sup> Vollmer, Gerhard (1975): Erkenntnis und Wirklichkeit, in ders.: Evolutionäre Erkenntnistheorie, Hirzel.

## Kritischer Realismus

„Es gibt eine reale Welt; sie ist aber nicht in allen Zügen so beschaffen, wie sie uns erscheint.“  
<sup>42.)</sup>

„Unsere Sinnesorgane bilden die Welt ab, so gut sie eben können, d.h. im Rahmen des physikalisch und physiologisch Möglichen und evolutiv Bewährten. Sie sind die Tore des Gehirns zur Welt.“<sup>43.)</sup>

## Naiver Realismus

„Es gibt eine reale Welt; sie ist so beschaffen, wie wir sie wahrnehmen.“<sup>44.)</sup>

Der Begriff Realität wird immer in Bezug auf den Kontext in dem er steht definiert. Der Kontext kann die Kultur, das Zeitalter und auch der jeweilige Nutzen für Menschen sein. Mit dem Begriff Realität verhält es sich wie mit der Heisenberg'schen Unschärfe: je genauer hingesehen wird, desto ungenauer wird sie. Sei es, daß der Schauende sich bei dem Prozeß des Hinsehens verändert oder daß durch das genauere Hinsehen die Realität verändert wird.

Und doch scheint der Mensch auf der Straße zu wissen, was Realität ist. Auf Nachfrage stellt sich heraus, daß es kein Wissen, sondern ein Fühlen ist, auf das sich das Wissen über Realität stützt, kurz gesagt, „gefühlte Wirklichkeit“.

Treten wir einen Schritt zurück und setzen uns.

Nach einer Weile,  
wenn die Gedanken ruhiger werden  
und das eigene Atmen zu hören ist,  
bemerken wir ein vorbeifahrendes Auto,  
den Regen, der an das Fenster tropft.  
Ist der Sitz weich oder glatt?  
Sitze ich bequem?

Ich fühle.  
Ich denke.

Und meine Tochter liegt im Nebenraum und schläft ruhig.

Das ist meine Realität.

Jetzt!

---

<sup>42.)</sup> Vollmer, Gerhard (1975): Erkenntnis und Wirklichkeit, a.a.O.

<sup>43.)</sup> Roth, Gerhard (1987), Wirklichkeit und Wahrheit, a.a.O.

<sup>44.)</sup> Vollmer, Gerhard, a.a.O.

## 4. Simulation(en)

„*Si|mul|la|ti|on*, die; -, -en <lat.> (Vortäuschung; Nachahmung im Simulator o.Ä.)

*Si|mul|la|tor*, der; -s, ...oren (Gerät, in dem bestimmte Bedingungen u. [Lebens]verhältnisse realistisch herstellbar sind)

*si|mul|lie|ren* <lat.> (vorgeben; sich verstellen; übungshalber im Simulator o.Ä. nach-ahmen; ugs. auch für nachsinnen, grübeln)

*si|mul|tan* <lat.> (gleichzeitig)

*Si|mul|ta|ne|i|tät*, *Si|mul|ta|ni|tät*, die; -, -en (fachspr. für Gemeinsamkeit, Gleichzeitigkeit)“

(Duden, 22. Auflage, Dudenverlag, 2000)

„*Simulation*: (frz. *Simulation*): die Vortäuschung, die Verstellung von lat. *simulatio*: die Verstellung, die Heuchelei, die Täuschung, das Vorschützen (eines Sachverhalts), die Vorspiegelung, der Vorwand, der Schein, die Vorschiebung; lat. *Similis*: ähnlich, gleich-artig, gleich.“

(Jean Baudrillard)

„*Dissimulation*: (frz. *Dissimulation*): die Verstellung, die Verstellungskunst, die Verheimlichung, die Verbergung, das Verhelen, die Verschleierung; von lat. *Dissimulation*: das Unähnlich- oder Unkenntlich machen, die Verkleidung, wie Maskierung, die Verstellung, der Schein, die Verheimlichung.“

(Jean Baudrillard)

„*Simulakrum*: (frz. *simulacre*): das Trugbild, das Blendwerk, die Fassade, der Schein; von lat. *simulakrum*: das Bild, das Abbild, das Bildnis, die Nachbildung, das Gebilde, die Statue, das Götterbild, die Bildsäule, das Traumbild, der Schatten, das Gespenst.“

(Jean Baudrillard)

„*hyperreal*: Simulation ohne reales gegenüber, nur generiertes reales. Auch bezieht sich die Simulation nicht mehr auf ein Territorium, eine referentielles Wesen oder auf eine Substanz. Vielmehr bedient sie sich verschiedener Modelle zur Generierung eines realen ohne Ursprung oder Realität, d. h. eines Hyperrealen.“

(Jean Baudrillard)

## 4.1. Die Entwicklung der Simulation(en)

Für den Menschen auf der Straße ist Simulation eines der Worte, die das Gegenteil von Realität beschreiben. Weitere Worte sind unreal oder auch surreal, wobei Simulation das „griffigste“ Wort ist.

Es muß etwas geben, das simuliert und womit simuliert werden kann. Es gibt Simulationen, um in die Zukunft zu schauen, wie bei der Wettervorhersage oder auch Rekonstruktionen früherer Bauwerke, um in die Vergangenheit zu schauen.

Der Sinn einer Simulation kann auch die Täuschung sein.

Bewußt als solche erzeugte Simulationen von Menschen können schon die Höhlenmalereien oder Felszeichnungen der Frühmenschen sein. Betrachten wir einfach die Entwicklung:

### a.) Simulation durch die Zeitalter

„Diese (Kulturgeschichte) verlief zunächst über die breite, primär europäische Tradition bildlicher Illusionsräume, die zumeist Landvillen und Stadthäusern beheimatet war und reicht von den immersiven Kulturfresken der pompejanischen Casa die Ministri, dem ca. 20 v. Chr. Entstandenen in der Villa Livia bei Prima porta, über Freskenräume der Gotik, Chambre du cerf, bis zu Salla delle Prospetive und vielen anderen Illusionsräumen der Renaissance. Aber auch im öffentlichen Raum gewannen die Illusionsräume an Bedeutung: Dies gilt für die Bewegung der Sacri Monti oder die Deckenpanoramen der Barockkirchen. Herausragender mit traditionellen Mitteln der bildenden Kunst erzeugter Vertreter des Illusionismus ist schließlich das 1789 patentierte Panorama... all dies sind bildliche Illusionsräume, die technologisch keineswegs mit interaktiv erfahrbaren Illusionsräumen des Computers in eins gesetzt werden können, dennoch zeigten die Analyse des offensichtliche Streben nach maximaler Illusion mit den verfügbaren technischen Mitteln ihrer Zeit.“<sup>45.)</sup>

### b.) Wirklichkeit finden und verlieren

„Obgleich bereits sechsjährige Kinder die Fähigkeit entwickelt haben, zwischen Wirklichkeit und „Als-Ob-Welt“ zu unterscheiden<sup>46.)</sup>, existiert in der westlichen Kunst und Medien-geschichte eine stete Suchbewegung, diese Scheidung wieder und wieder mit allen bildlichen Mitteln zu verwischen, zu negieren, die Grenze aufzuheben.“<sup>47.)</sup>

### c.) Immersion

„Im virtuellen Raum - historisch wie aktuell - wirkt die Illusion auf zwei Ebenen: Ihre klassische Funktion, die spielerisch-bewußte Hingabe an den Schein - der ästhetische Genuß der Illusionen<sup>48.)</sup> - kann durch eine Intensivierung bildlicher Wirkungsmittel gesteigert werden und zu einer Überwältigung der Realitätswahrnehmung führen. Dazu gehört neben den Mitteln des Illusionismus insbesondere das den Gesichtswinkel möglichst vollständig ausfüllende Bildformat und die Ansprache möglichst vieler anderer Sinne. Die hierdurch mögliche Suggestion, die den Betrachter gewissermaßen in den Bildraum eintauchen läßt, vermag die

---

<sup>45.)</sup> Grau, Oliver (2002): Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart. Visuelle Strategien, Reimer, S. 18.

<sup>46.)</sup> Fisher, Watson (1988): Differentiation of Fantasy and Reality, in: Developmental Psychology, Erlbaum, Nr. 2.

<sup>47.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O.

<sup>48.)</sup> Neumeier, Alfred (1964): Der Blick aus dem Bilde, Gebrüder Mann.

Subjekt-Objekt-Beziehung für einen gewissen Zeitraum aus den Angeln zu heben und dem „Als-Ob“ im Bewußtsein Konsequenz zu verschaffen. Diese sinnliche und rezeptive Verbindung zum Bild soll hier als „Immersion“ bezeichnet werden.“<sup>49.)</sup>

#### d.) Mimesis

„Mimesis, im Sinne von Platon, ahmt nach. Je nachhaltiger, desto weniger abstrakt ist sie, sie vermag jedoch gleichwohl schöpferisch in Erscheinung zu treten und dem Intelligiblen Repräsentanz zu verschaffen.“<sup>50.)</sup>

#### e.) Trompe l'œil

„Das Konzept des Trompe l'œil oder des Illusionismus zielte darauf, eine realen Eindrücken erscheinungstreue Darstellung einzusetzen, die auf einer zweidimensionalen Fläche Dreidimensionalität vorgab. Entscheidend für das Trompe l'œil ist jedoch immer das Erkennen der Täuschung, meist, in dem das Medium, der Bildträger, in Widerspruch mit dem dargestellten geriet und erkannt wurde, oft nach Sekunden, oder gar Bruchteilen von Sekunden. Dieser Moment des ästhetischen Genusses, einer aufgeklärten bewußten Perzeption, welche den Prozeß der Täuschung vielleicht mit Kennerschaft aufnimmt, unterscheidet sich vom Konzept des Virtuellen und seiner historischen Vorläufer, die eben auf unbewußte Täuschung abstellen.“<sup>51.)</sup>

#### f.) Panorama von Monet

„Es überrascht vielleicht, daß der systematische Gebrauch umfassender Bildräume zur Minderung der Betrachterdistanz auch vor den Abstraktionsbestrebungen moderner Maler nicht halt machte: Claude Monet etwa sucht über Jahrzehnte, Betrachter und Bild miteinander zu verschmelzen. Seine von 1915 bis 1917 entstandenen Triptychen Iris, Saule pleureur, Agapanthus und Nuages, jeweils mit dem Maß 12,75 x 2 m, bewirken „... die Illusion einer einzigen durchgehenden Leinwand.“<sup>52.)</sup>

#### g.) Virtuelle Realität und Immersion

Die paradoxe Wortkombination virtuelle Realität<sup>53.)</sup> formt durch illusionäre Adressen einen Raum des Möglichen oder Unmöglichen. Im Gegensatz zur Simulation, die nicht not gedrungen immersiv ist und primär auf das Tatsächliche oder naturgesetzlich Mögliche referiert, formuliert die Virtuelle Realität durch die Strategie der Immersion, weit gehend ein „dem Wesen nach vorhandenes“ - ein glaubhaftes „Als-Ob“, daß insbesondere auch den Raum des Utopischen oder Phantastischen freigeben kann.<sup>54.)</sup>

#### h.) Immersion der Panorama Rotunde

„Kurz zuvor, im Jahre 1800, veröffentlichte eine vom Institut de France, der wichtigsten französischen Behörde für Kulturfragen eingesetzte Kommission unter der Leitung von Antoine Dufourmy, einen Bericht über die Erfindung Barkers. Das Panorama und der mit ihm verbundene Effekt einer „illusion total“ fand die einmütige Zustimmung der Kommission. Hervorgerufen durch die Unmöglichkeit eines Vergleich mit anderen Gegenständen, werde, so die Akademie, der von einem Rahmenlosen, totalen Bild umgebene Betrachter im Panorama

---

<sup>49.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 23.

<sup>50.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 22.

<sup>51.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 23.

<sup>52.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 101.

<sup>53.)</sup> Jaron Lanier prägte 1989 den Begriff Virtual Reality um den Forschungen zum Mensch-Computer-Interface einen Namen zu geben.

<sup>54.)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 22.



vollkommenen der Täuschung ausgesetzt. Noch dazu geriete das Bewußtsein jener Täuschung, so die Verfasser weiter, mit zunehmendem Aufenthalt im Panorama in Vergessenheit.“<sup>55.)</sup>

#### i.) Immersion in „Home of the Brain“

„Monika Fleischmann berichtet „aus“ dem Kunstwerk „Home of the Brain“ 1993: ... es ist tatsächlich eine Art eintauchen, und man fühlt sich umgeben von dem Raum, in dem man sich befindet, und wenn man an die Decke und auf den Boden sieht, dann reagiert der Raum auf den eigenen Körper und auf die eigenen Bewegungen, und das macht eben dieses Gefühl der Präsenz aus, des wirklichen Daseins egal ob sich der Raum an einem ganz anderen Ort befindet.“<sup>56.)</sup>

Die letzten zwei Zitate sind in einem Abstand von 193 Jahren verfaßt worden. Werden die technischen Beschreibungen der Zitate außer acht gelassen, geben sie ähnliche Eindrücke wieder. Heute „reißt es niemanden vom Hocker“ wenn der „weiße Hai“ im Fernsehen in 3D zu sehen ist. Eine Panorama Rotunde würde „nur“ im historischen Museum gezeigt werden.

Das Medium hat sich geändert, der Inhalt nicht. In Zukunft werden wir durch Hologramme spazieren und im historischen Museum die antiquierten 3D-Helme betrachten.

Simulation kann zu Wirklichkeit werden.

„Durch den häufigen Gebrauch, also dadurch, daß man sich in Simulation und virtuelle Wirklichkeiten einfügt, können diese für die Menschen zur „wirklichen“ Wirklichkeit werden, von deren Standpunkt aus die tägliche oder nicht-simulierte Wirklichkeit als Abweichung, Irrtum, Verunreinigung, Ablenkung oder Ärgernis erfahren wird - so wie man, wenn man aus dem Kino auf die Straße tritt, manchmal enttäuscht ist, daß man nicht mehr „im Film ist“<sup>57.)</sup>

Eine der größten Simulationen ist Geld. Geldscheine, als hochwertige Kunstdrucke, sind Wirklichkeit und der implizierte Mehrwert/Tauschwert ist dessen Simulation. Zum Aufbewahren von Geld benutzen Banken nicht mehr Tresore, sondern Computer. Daten, Muster aus Nullen und Einsen, können durch eine Überweisung in Dinge umgewandelt werden.

Die Simulation findet „außerhalb“, die Illusion „innerhalb“ des Betrachters statt. Eine Tarnung ist eine Simulation, die eine Illusion beim Betrachter erzeugen soll. Eine Fata Morgana ist keine Simulation, erzeugt dennoch eine Illusion beim Betrachter. Simulationen üben eine Faszination auf ihren Betrachter aus. „Gute“ Simulationen werden als „erschreckend real“ oder auch „täuschend echt“ beschrieben. Simulationen können uns in eine andere Welt hinein versetzen. Ohne auf den Körper angewiesen zu sein, kann in einer Simulation ein anderer Raum betreten werden.

---

<sup>55)</sup> Grau, Oliver (2002): a.a.O., S. 58.

<sup>56)</sup> Monika Fleischmann auf dem Kongreß Sehsucht-Eräugnis und Ent-Täuschung am 26.9.1993 in der Kunst und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn.

<sup>57)</sup> Shapiro, J. J. (2003): Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen, in: Zeitschrift für kritische Theorie, Heft 17/2003

Simulation bietet eine Form von Freiheit.

Die Ziele von Virtual Reality, zielen heute, auf polysensuelle Illusion. In den Worten Jeremy J. Shapiros, die drei Hauptmotiven folgen:

- 1.) der Tendenz zur Illusion, in Bilddimension, Farbe, Proportion, Plastizität und Licht,
- 2.) dem Element der Bewegung und
- 3.) der Option der Interaktion mit dynamischen immer neu errechneten Bildern, die eine zunehmende Anzahl von Sinnen ansprechen.

#### 4.2. Der Computer als Simulations- und Wunschmaschine

Allgemein gesehen ist Stonehenge wahrscheinlich entstanden, um den Lauf der Sterne und der Jahreszeiten zu simulieren und vorhersagen zu können. So gab es schon immer Geräte/Dinge und später Maschinen, die der Mensch für Simulationen benutzt hat.

Der Computer wird als Simulationsmaschine hoch gelobt. Mit dem Computer werden Bilder und Filme hergestellt, die so mit Celluloid hätten gefilmt sein können. Dabei sollte nicht vergessen werden, daß Computer lediglich sehr komplizierte Lichtschalter sind. Eine Kaffeemaschine kocht nicht selbst den Kaffee, sondern wir bereiten sie vor, lassen das Programm ablaufen (schalten sie ein) und erfreuen uns am Ergebnis. Computersimulationen sind nur so gut, wie die Algorithmen durch die sie erzeugt werden.

Computer sind unlogisch.

„Turing's Hauptinteresse galt der mathematischen Logik. 1913 hatten Russell und Whitehead, beide Professoren in Cambridge, die „Principia Mathematica“ veröffentlicht. Darin versuchten sie, die Mathematik auf eine philosophische Basis zu stellen und ihre Beweisbarkeit zu etablieren. Russell und Whitehead versuchten nachzuweisen, dass das gesamte Gebäude der Mathematik von gewissen grundlegenden logischen Axiomen abgeleitet werden konnte... Ihr Versuch scheiterte an bestimmten logischen Widersprüchen... es gelang Gödel der Beweis, daß es im Rahmen aller strengen logischen mathematischen Systeme Aussagen gibt, die nicht bewiesen oder widerlegt werden können, abhängig von den Axiomen, auf denen das jeweilige System beruht... das hieß, man konnte nie sicher sein, daß die Grundaxiome der Arithmetik nicht zu Widersprüchen führen würden. Die Mathematik war unlogisch!“<sup>58.)</sup>

Nicht nur, daß Computer „lediglich“ Turingmaschinen (eine Maschine, die nach Regeln arbeitet und in der Lage ist, alles zu berechnen für das es einen Algorithmus gibt) sind, die Regeln nach der sie arbeitet, können auch unlogisch sein.

In Simulationen greifen mindestens zwei Menschen ein, einmal der Computerhersteller und andererseits der Programmierer, derjenige der die Algorithmen erzeugt. Interaktion mit einem Computer ist also Interaktion mit einem Algorithmus.

---

<sup>58.)</sup> Strathern, Paul (1998): Turing & der Computer, Ort, Fischer Taschenbuch, S. 41ff.

## Der Computer, eine Simulationsmaschine

„Meine These lautet, daß der digitale Computer, so wie die Informatik es von Anfang an definiert hat, von seiner Struktur her praktisch und theoretisch eine Simulationsmaschine ist; das fast alle seine Funktionen die Simulation einschließen; daß er die Welt a priori als simulierbar konstituiert; daß die zweckrationale, instrumentale Rationalisierung als Vorgang begriffen werden kann, der die Welt in die Algorithmen und Daten verwandelt, die es ihr ermöglicht, simuliert zu werden;...<sup>59.)</sup>

So wie Silbersalze in der Gelatineschicht eines Films ganz oder gar nicht belichtet sind (digitalisieren), so können Computer nur die Zustände null (aus, kein Strom) und eins (an, Stromfluß) verarbeiten. Computern wird bei ihrer Herstellung eine Struktur eingebrannt, die es ihnen ermöglicht auf einfache Anweisungen (Maschinen-Befehle) zu reagieren.

„Grundlegende Maschinen-Befehle lassen sich in folgende Kategorien unterteilen:

- Arithmetische Operationen: Führen Berechnungen durch
- Speicheroperationen: Übertragen Daten zwischen Prozessor und Speicher
- Vergleichsoperationen: Vergleich von Werten
- Steueroperationen: Verzweigungen, die den Ablauf des Programms beeinflussen“<sup>60.)</sup>

Der Computer, mit dem diese Arbeit geschrieben wird, kann 2.800.000.000 der vorgenannten Maschinenbefehle in einer Sekunde ausführen.

Um mit dem Computer zu arbeiten, müssen alle Eingaben/Informationen in null und eins codiert werden. Für diese Arbeit gibt es viele Eingabeinstrumente wie Tastatur, Mikrophon, Maus, Scanner, Sensoren usw.. Spezielle Software (Treiber), die auf jedes dieser Geräte abgestimmt ist, gibt die digitalisierten Daten an den Computer weiter.

Der „Rohstoff“ für Virtual Reality Objekte sind Nullen und Einsen. Wie in der DNA (die DNA kennt vier Zustände, auch Basen genannt) werden auch in Datensätzen Nullen und Einsen kombiniert. Es gab die russische Entwicklung eines Rechners, der nicht binär sondern trinär arbeitete. Programme, auch aus Nullen und Einsen bestehend, lassen den Computer so schalten, daß er aus den Datensätzen Bilder auf einem Bildschirm erzeugt. In Datensätzen werden Beschreibungen von Bildern, Farben, Formen, Abläufen, Zahlen... abgelegt. So gehören zu Datensätzen auch immer Programme, die sie sinnvoll verarbeiten können, sei es um die Daten in für Menschen erfaßbare Form zu bringen oder auch, um mit weiteren Programmen zu kommunizieren und Maschinen zu steuern.

Damit der Computer auf dem Bildschirm einen Kreis zeigt, muß dieser mathematisch beschrieben werden. Es können innerhalb eines Koordinatensystems viele Punkte auf einer Kreisbahn angegeben werden bis sich ein für uns geschlossener Kreis zeigt. Es kann auch eine Formel für einen Kreis eingegeben werden. Ein Programm das diese Formel verarbeiten kann, zeigt dann einen Kreis auf dem Bildschirm. Für den Buchstaben „O“ wird so in mathematischer Form, ein Zeichen im Computer hinterlegt.

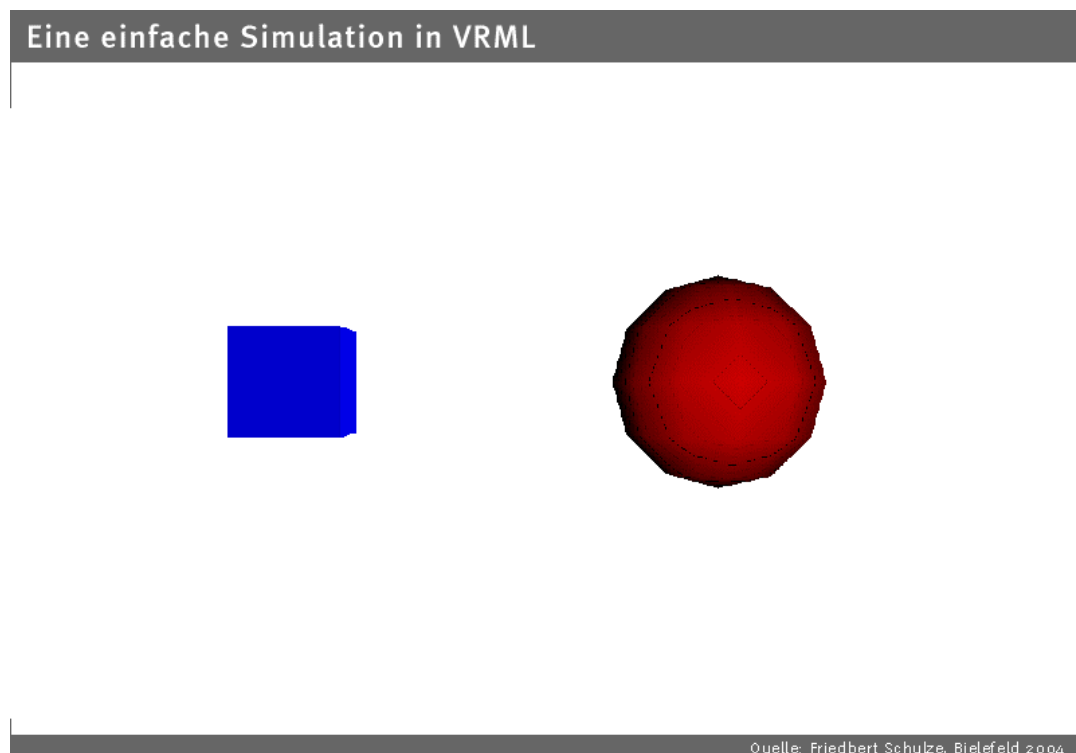
---

<sup>59.)</sup> Shapiro, Jeremy J.: Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen, in: Zeitschrift für kritische Theorie, Heft 17/2003.

<sup>60.)</sup> WIKIPEDIA (Wikipedia ist ein Projekt zur Erstellung einer Enzyklopädie): a.a.O., Maschinensprache.

In dieser Art kann das Aussehen einer Seite Text (Anreihung von Buchstaben und Zeichen) beschrieben werden. Als Programm wird ein Textverarbeitungsprogramm verwendet. So ist es auch möglich Räume zu beschreiben und diese Beschreibung vom Rechner auf den Bildschirm projizieren zu lassen. Ein Raum mit einem blauen Würfel und einer roten Kugel rechts und links des Zentrums des Raums wird in der Raumbeschreibungssprache VRML (Virtual Reality Modelling Language) so beschrieben:

```
#VRML V2.0 utf8
# Author  Friedbert Schulze
PointLight {intensity 1 color 0 0 1 on TRUE radius 100}
Viewpoint {position 0 0 10}
Transform { translation -2 0 0
  children [
    Shape {appearance Appearance
      {material Material { diffuseColor 0 0 1 }}
      geometry Box { size 1 1 1 }}
  ]
}
Transform { translation 2 0 0
  children [
    Shape {appearance Appearance
      {material Material { diffuseColor 1 0 0 }}
      geometry Sphere { radius 1 }}
  ]
}
```



*Bildschirmfoto einer Ansicht des Datensatzes mit dem Programm Glview*

Zu der Kugel und dem Quader wird auch eine Lichtquelle und ein Betrachterstandort definiert.

Mit dem Beispieldatensatz kann das Computerprogramm Glview den beschriebenen Raum auf einem Bildschirm darstellen. Das Programm kann, da der Datensatz die Positionen der Objekte nicht nur zweidimensional sondern dreidimensional beschreibt, Ansichten aus anderen Blickpositionen berechnen. Das Ändern der Blickposition geht so schnell, daß in „Echtzeit“ simultan die entsprechenden Bilder zwischen den Positionen errechnet und dargestellt werden. Die direkte Manipulation der Szene mit einem Eingabegerät (z.B. Mouse) ist möglich. Um die Szene dreidimensional betrachten zu können, muß für jedes Auge eine entsprechende Blickposition errechnet werden. Auch wird ein Abbildungsapparat benötigt, der jedes Auge mit dem entsprechenden Bild versorgt z.B. LCD-Shutterglases<sup>61.)</sup>, Head Mounted Display<sup>62.)</sup> .... So ist auch die Tiefe in der Szene sichtbar.

Das Erzeugen von komplexen Datensätzen kann mit Eingabegeräten wie einem 3D-Scanner (ein Gerät, das ein Objekt mit Licht, einem Elektronenstrahl oder Bilderkennung abtastet und daraus ein dreidimensionales Datenmodell für den Rechner erzeugt) oder einem Hilfsprogramm wie 3D-Studio Max, Maya, Cinema4D erfolgen.

---

<sup>61.)</sup> Siehe Glossar.

<sup>62.)</sup> Siehe Glossar.

## 5. Standpunkt(e)

Auch wenn sich Theorieexperten intensiv mit der Geisteswissenschaft beschäftigt haben, gibt es keine allgemein gültige Definition oder Beschreibung von Realität. Und da es viel Literatur zum Thema Realität gibt, ist für jeden Geschmack etwas dabei.

In Science Fiction Geschichten sind Autoren wie Isaak Asimov mit Ihren Ideen der Realität weit voraus. In diesen Geschichten ist auf Raumschiffen oft ein Holodeck<sup>63)</sup>, eine fast perfekte Simulationsmaschine installiert. Ein Raum in den der Computer an Board des Raumschiffs sicht- und fühlbare Materie als Energie „projiziert“. So entstehen Räume, Landschaften, Objekte und virtuelle Personen. Die Idee wird um den Menschen projiziert. Meines Erachtens geht die Entwicklung dahin, daß tatsächlich ein Holodeck geschaffen wird. Mixed Reality ist ein Schritt in diese Richtung.

Realität und Simulation werden sich, wie in jedem Zeitalter, weiter mischen. Der Computer wird als Vehikel zwischen der Idee des einen Menschen und der Realität des anderen Menschen an Bedeutung gewinnen. Mit dem Computer generierte Welten werden noch eine Zeit lang faszinierend sein, bis sie alltäglich werden. Wenn man sich mit seinem Geist gänzlich in eine solche künstliche Welt einsaugen läßt und für einen Moment den Bezug zur Außenwelt aufgibt, dann befindet man sich in einer Simularität.

### Simulation – Realität Simularität oder Similarity

Je länger wir uns in einer Simularität befinden, desto stärker erfahren wir danach das Verwachsensein mit unserem Körper. Sehnsüchte des Ichs lassen sich im virtuellen Raum sehrwohl befriedigen, nicht aber die Bedürfnisse des Körpers.

Mixed Reality schafft eine Verbindung zwischen Halluzination und Realität, jener Pole, deren Erscheinung man sich im radikalen Konstruktivismus niemals sicher sein kann. Diese Ungewißheit läßt sich durch Mixed Reality nicht auflösen, gleichwohl aber entspannen.

Einige Sinne des Menschen können heute schon durch künstliche Sensoren ersetzt werden. Ein Beispiel ist das Cochlea Gehör Implantat. Dieses Implantat bekommt von einem Mikrofon in der Nähe des Ohres Signale, die es als Stromsignal an die Nerven der Innenohrschnecke weiterleitet und so das Hören wieder ermöglicht. Das Gehirn muß jetzt lernen die veränderten Signale zu verarbeiten und einzuordnen. Sollte es gelingen einen Menschen ganz mit künstlichen Sinnen auszustatten, so könnte dem Menschen eine vollständig künstliche Welt vorgespiegelt werden. Dieser Mensch kann in einer von anderen Menschen konstruierten Welt leben und sie für wahr halten. Ist es für das Bewußtsein relevant, woher es seine Information bekommt? Wir beziehen unsere Informationen oft nicht direkt. Bis ein Bild von seinem Entstehungsort bei uns angelangt ist, hat es viele Manipulationsstationen, ähnlich des „stille Post Spiels“, durchlaufen. Wir „verlängern“ unsere Sinne durch Maschinen und Gegenstände, wie Fernseher und Radio, in den Raum. Selbst Bücher

---

<sup>63)</sup> Siehe Glossar.

sind „Verlängerungen“ unserer Sinne durch die Zeit. Mixed Reality macht uns die Entfernung, den Raum zwischen Objektivität und Subjektivität, zwischen einem Gegenstand und dessen Erkennen bewußt.

Welten zu konstruieren, in einem bis in das letzte Detail bestimmbar Kontext, mit jedwedem „Material“, form- und größenunabhängig, „tonnenschwere“ Objekte schweben lassen, ihnen eine definitive Größe geben, sie aus der „Schneekugel Bildschirm“ herausholen, zwischen uns stellen, Ansichten begrenzen oder erweitern und nicht zuletzt Manipulierbarkeit durch den Betrachter, wird durch Mixed Reality möglich.

Es bleibt zu prüfen, ob Mensch bereit ist für Mixed Reality.

## 6. Mixed/Shared Reality

Mixed/Shared Reality läßt sich als Mix aus Realität und Simulation beschreiben. Zur Erzeugung werden ein Computer mit Monitor, Kamera, Marker, Erkennungs-, Darstellungssoftware und 3D-Modelle benötigt.

Marker sind kontrastreiche nichtsymmetrische Symbole, die als Platzhalter für 3D-Modelle eingesetzt werden. Dem Computer dienen sie in einem aufgenommenen Videobild als klar erkennbarer Referenzpunkt.

Eine an den Computer angeschlossene Filmkamera nimmt Bilder von den Markern auf. Der Computer erkennt die Position der Marker im Bild, die Orientierung und die Lage und gibt den Videostream an einen Bildschirm weiter. Auf einer Position, relativ zu dem Marker, blendet der Computer ein 3D-Modell in das Videobild.

Das Modell wird so eingeblendet, daß es auch die Orientierung und Lage des Markers einnimmt.



„the invisible train“, Graz University of Technology, 2004

Wird der Marker vor der Kamera oder die Kamera bewegt, ändert der Computer nach den wiedererkannten Markern die Position, Lage und Orientierung des 3D-Modells.

Vor ein paar Tagen waren die Nachbarkinder da. Ich legte Marker auf ihre geöffneten Handflächen. Nun richtete ich eine Webkamera auf die Kinder. Der Bildschirm des angeschlossenen Rechners zeigte das Videobild der Kinder mit den Markern in ihren Händen. Auf Ihren Händen lag jetzt eine Blume die sich langsam öffnete. Heraus flog eine Biene mit einem Stachel. Das gab helle Aufregung. Die Biene schwebte um die Blume herum. Trat ein Kind näher an die Kamera heran, konnte es die Biene genauer beobachten. Drehte oder bewegte es die Hand, so konnte es die fliegende Biene von allen Seiten beobachten. Entmystifizierend war dann, daß die Biene nicht wegflog und besonders, daß auch in sie hinein gesehen werden konnte.



Man stelle sich einen Computermonitor in den Händen vor, leicht, nicht zu groß und so dünn wie eine Scheibe. Er bildet das ab, worauf er die Sicht verhindert. Treten wir in einen Raum; er ist weiß; in der Mitte steht eine Meter hohe Säule. Auf ihr liegt ein Marker. Treten wir näher heran und sehen die Säule durch die „Scheibe“. Über der Säule schwebt eine Skulptur. Drei Glastetraeder sind zu sehen. Sie sind ineinander geschoben und drehen sich langsam in verschiedene Richtungen um ihre Mitte. Zeitweise scheinen sie sich aufzulösen oder aus einer bestimmten Richtung nicht sichtbar zu sein. Da sie sich sehr langsam drehen, können wir sie beim „Drumherumgehen“ genauer studieren. Keine Fäden oder Befestigungen sind zu erkennen. Die Tetraeder sind zu sehen und die Säule steht noch immer „leer“ in der Mitte des Raumes.

## 7. Aus-Blick

Zur Erzeugung von markerbasierten Mixed Reality Anwendungen stehen Autorenwerkzeuge bereit. Das ARToolkit, entwickelt vom HIT Lab<sup>64.)</sup>, war das erste Programm mit dem Mixed Reality für den „Heimgebrauch“ erstellt werden konnte. Das DART (Designers Augmented Reality Toolkit)<sup>65.)</sup> ist ein nicht kommerzielles Programm, das die Autorensoftware Makromedia Director um Bilderkennungs-, und 3D Darstellungsoptionen erweitert. Das AMIRE (authoring Mixed Reality) Programm bietet eine Grafische Benutzeroberfläche, um Mixed Reality Anwendungen zu erstellen. Mit diesem Werkzeug können komplexe Abläufe und Szenarien erzeugt werden. Symbole können als Schalter definiert werden und Videos, Bilder und Töne in die Szene eingebaut werden.

Die Firma Shared Reality hat als kommerzielles Produkt ein Paket aus Rechner, 3D-Brille, einem Buch mit Markerabbildungen und Autorensoftware zusammengestellt. Mit der Software werden 3D-Modelle Marker zugeordnet. Über den Markern auf den Seiten des Buches erscheinen in der 3D-Brille die zugeordneten 3D-Modelle.

Das Möbelhaus IKEA hatte eine Planungssoftware zur Einrichtung von Wohnungen geplant. 3D-Modelle der IKEA Produkte und die benötigte Software sollten über das Internet erhältlich sein. Ein Marker in der Wohnzimmercke hätte durch die Kamera auf dem Computermonitor das zugeordnete 3D-Sesselmodell an eben dieser Stelle erscheinen lassen.

Das C-Lab (eine Forschungseinrichtung des Heinz Nixdorf Forum Museums und der Universität Paderborn) hat ein Mixed Reality Spiel für Mobiltelefone geschrieben. Zur Zeit (22. Jan. 2005) suchen sie nach einem geeigneten Partner für die Vermarktung. Es wird sich herausstellen, ob Mixed Reality Spiele einen Markt haben.

Eine Skulpturenausstellung läßt sich mit Mixed Reality einfacher und genauer planen. Marker werden am Ausstellungsort auf den Positionen ausgelegt an denen voraussichtlich Skulpturen positioniert werden. 3D-Modelle der Skulpturen, werden in einer 3D-Brille, auf den Positionen der Marker gezeigt. Die 3D-Modelle werden in der Größe der Skulpturen gezeigt. Mit der 3D-Brille kann der Ausstellungsraum natürlich begangen werden. Mit dem Verschieben der Marker kann die Ausstellung umgestaltet werden.

Japanische Schriftzeichen sind als Marker gut geeignet. Mit einer leichten 3D-Brille und einem handgroßen angeschlossenen Computer wandere ich durch Tokio. Zuerst streife ich herum und entdecke die Stadt mit dem Fluss der Menschen. Orientierungslos geworden und der Sprache und Schriftzeichen nicht mächtig, schalte ich den Computer ein. In der Brille werden die japanischen Schriftzeichen durch ihre deutsche Übersetzung überlagert und verdeckt. Nun kann ich Tokio ein zweites mal entdecken.

Markerbasierte Mixed Reality hat den Nachteil, daß die Marker als störend in der Szene empfunden werden. Die Erkennungssoftware wird dahin weiterentwickelt, daß eine Hand oder eine Tasse als Marker dienen kann. Wird die Hand als Marker erkannt, kann sie mit einem virtuellen Handschuh bekleidet werden. Die natürliche Handbewegung läßt den Betrachter den Handschuh an seiner Hand von allen Seiten

---

<sup>64.)</sup> Siehe Glossar.

<sup>65.)</sup> Siehe Glossar.

entdecken. Am Handgelenk zeigt sich die passende virtuelle Uhr.

In der therapeutischen Behandlung von Phobien wird Virtual Reality Technik eingesetzt. Höhenangst lässt sich ohne Risiko auf einem virtuellen Hochhaus behandeln. Einem Patienten kann mit Mixed Reality eine virtuelle Spinne auf dem Arm erzeugt werden, was für Mensch und Tier weniger belastend ist.

3D-Modelle, die im Computer erzeugt werden, insbesondere nach einfachen mathematischen Regeln geschaffene Objekte, wie z.B. halb transparente Quader, Tetraeder und Kugeln, sind durch Mixed Reality räumlich darstell- und studierbar. Die Darstellung auf einem Bildschirm oder einem Papierausdruck bleibt zweidimensional. Nur die Bewegung des Objekts entlang der Zeitachse lässt es räumlich erscheinen. Der Rechner ist eine Möglichkeit das ich mir ein Bild von den Objekten machen kann, ein Abbild wie in einem Katalog. Skulpturen und Objekte sollten in ihrer Originalgröße von allen Seiten betrachtet werden.

Computergenerierte Lebewesen, die sich auf dem Boden und an den Wänden bewegen, lassen sich mit Mixed Reality in den Raum „projizieren“. Kommt der Betrachter den Wesen zu nahe, weichen Sie aus, bewegen sich weg oder laufen hinterher. Auch richten sie Ihre Augen auf den sich bewegenden Betrachter. Ähnlich wie im Zoo lassen sie sich beobachten, entwickeln sich weiter, reproduzieren neue Wesen und gehen in das defNull (Bezeichnung für ein virtuelles Gerät, das mit der Unix Computer Basissoftware angesteuert werden kann.) Daten, die an dieses Gerät geschickt werden, werden gelöscht ein.

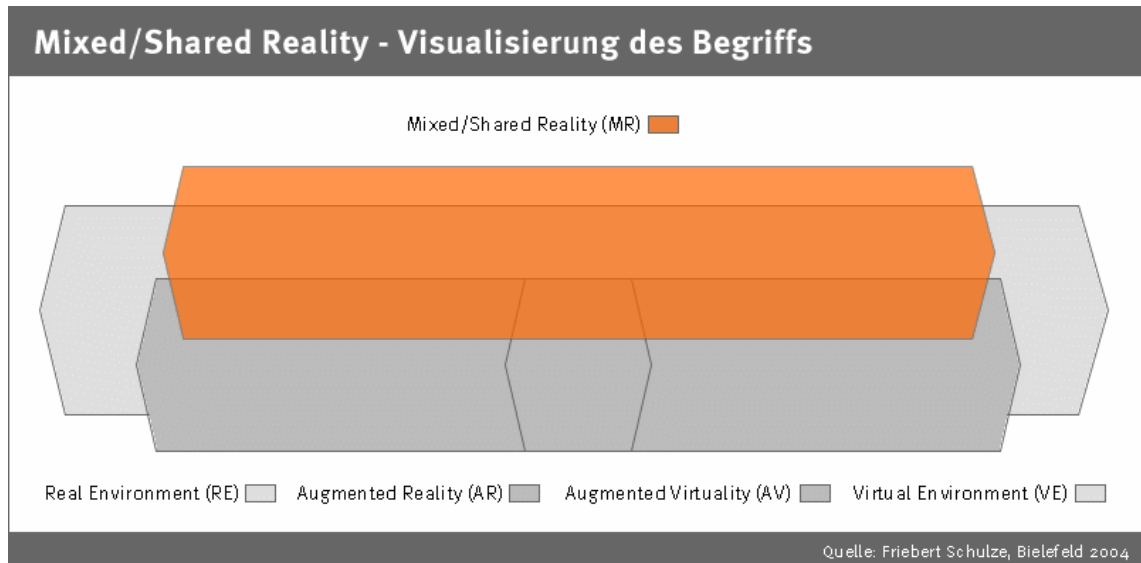
„Ich stelle mir vor räumlich zu malen. Ich bewege meine Hand und dort, wo sie sich entlang bewegt, bleibt ein sich verlängernder Kometenschweif im Raum stehen. Ich male um mich herum, schließe mich in mein Bild ein. Dann male ich mir einen Ausgang. Während ich meine Skulptur betrachte, entsteht neben ihr eine weitere Skulptur. Sie verändert sich und dringt in mein Objekt ein. Jemand ist über seinen Computer mit meinem Raum verbunden, hat ihn betreten und seine Skulptur meiner gegenübergestellt. Eine dritte Skulptur wird Form für Form erzeugt. Diese kommt von einer Festplatte und ist die Aufzeichnung der Entstehung einer Skulptur. Weitere Menschen schalten sich ein und beobachten die Entstehung eines Kunstwerks von ihrem Sofa aus.“

## 8. Literaturhinweise

- Baudrillard, J. Agonie des Realen, Merve 1978.
- Beavin, Janet H.; Jackson, Don D.; Watzlawick, Paul Pragmatische Axiome - ein Definitionsversuch , in ders.: Menschliche Kommunikation, Huber, 2000.
- Benjamin, W. Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, in ders.: Drei Studien zur Kunstsoziologie, 1963.
- Berger, P. & Luckmann, T. Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie, S.Fischer 1969.
- Duden 22. Auflage, Dudenverlag, 2000
- Fisher & Watson Differentiation of Fantasy and Reality, in: Developmental Psychology, 1988, Nr. 2.
- Flusser, V. Vom Subjekt zum Projekt. Menschwerdung, Fischer 1998.
- Fröhlich, W. D. Wörterbuch Psychologie, dtv.
- v. Glasersfeld, E. Wege des Wissens, Carl-Auer-Systeme Verlag 1997.
- v. Glasersfeld, Ernst Fiktion und Realität aus der Perspektive des radikalen Konstruktivismus, in: ders.: Wege des Wissens, Carl-Auer-Systeme Verlag, 1997.
- Grau, O. Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart. Visuelle Strategien, Reimer 2002
- Hünnekens, A. Der bewegte Betrachter. Theorien der interaktiven Medienkunst, Wienand 1997.
- Kant, Immanuel Kritik der reinen Vernunft, 1781.
- Kleinstück, J. Die Erfindung der Realität. Klett-Cotta, 1980.
- Köck, W. K. Kognition und Kommunikation, in ders.: Zur Biologie der Kognition, Suhrkamp, 1990.
- Lévy, P. Die kollektive Intelligenz. Für eine Anthropologie des Cyberspace, Bollmann 1997.
- Lyotard, J.-F. Beantwortung der Frage: Was ist postmodern? in: P. Engelmann (Hrsg.), Postmoderne und Dekonstruktion. Texte französischer Philosophen der Gegenwart, Reclam, 1982.
- Lexikon der Psychologie Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2000-2002
- Maturana, R. H., Varela, J. F. Der Baum der Erkenntnis, Goldmann, 1987.
- McLuhan, H. M. Die magischen Kanäle, Fischer-TB 1982.
- Meyers Konversationslexikon Eine Enzyklopädie des allgemeinen Wissens, vierte Auflage, Leipzig, 1888-1889
- Neumeyer, Alfred Der Blick aus dem Bilde, Gebrüder Mann, 1964.
- Postman, N. Unsichtbare Technologien, in: Das Technopol, Fischer 1992.
- Roth, G. Erkenntnis und Realität, in ders: Der Diskurs des radikalen

- Konstruktivismus, Suhrkamp, 1987.
- Roth, G. Wir selbst sind Konstrukte, in ders.: Die Gewissheit der Ungewissheit, Carl-Auer-Systeme Verlag, 2001.
- Roth, G. Wirklichkeit und Wahrheit, in ders.: Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Suhrkamp, 1994.
- Rorty, R. Der Spiegel der Natur: Eine Kritik der Philosophie, Suhrkamp 1987.
- Sandkühler, H.J. Die Wirklichkeit des Wissens. Geschichtliche Einführung in die Epistemologie und Theorie der Erkenntnis, Suhrkamp 1991.
- Schulmeister, Rolf Theorien des Lernens, in ders.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Addison-Wesley 1996.
- Shapiro, J. J. Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen, in: Zeitschrift für kritische Theorie, Heft 17/2003.
- Still, Oliver ‚Fiktionale Realität‘ vs. ‚reale Realität‘? Zu den kunst- bzw. literaturtheoretischen Reflexionen Niklas Luhmanns und Wolfgang Ibers, in: Zeitschrift Soziale Systeme, Heft 1/1997.
- Strathern, P. Turing & der Computer, Fischer Taschenbuch 1998.
- Tolkien, J. R. R. Der kleine Hobbit, Dtv 2001.
- Turkle, S. Die Wunschmaschine. Der Computer als zweites Ich, Reinbek 1986.
- Vollmer, Gerhard Erkenntnis und Wirklichkeit, in ders.: Evolutionäre Erkenntnistheorie, Hirzel, 1975.

## 9. Anhang und Glossar



(Quelle der folgenden Definitionen: <http://de.wikipedia.org>)

**ARToolKit** ARToolKit ist eine Software Bibliothek um Augmented Reality (AR) Anwendungen zu erstellen. Mit diesen Anwendungen wird die reale Welt von virtuellen Bildern überlagert.

**Augmented Reality** Unter Augmented Reality (erweiterte Realität, augmentierte Realität, kurz AR) versteht man die (meist visuelle) Überlagerung (=Erweiterung) von virtueller Information mit der Realität in Echtzeit. Dabei soll die Information möglichst am richtigen geometrischen Ort dargestellt werden.

**Cyberspace** Kunstwort, das aus "Cyber" (Kurzform für "Cybernetic"; engl. Ableitung von griech. Kybernetike "Kunst des Steuermanns") und "Space" zusammengesetzt ist. Ins Deutsche lässt es sich als "kybernetischer Raum" übersetzen. Zuerst ist von Cyberspace in dem Roman Neuromancer des amerikanischen Science-Fiction Autors William Gibson die Rede, der allgemein zur Cyberpunk-Literatur gezählt wird. Gibson beschreibt den Cyberspace als konsensuelle Halluzination eines computergenerierten grafischen Raums.

**DART** Das Designers Augmented Reality Toolkit ist eine Sammlung von Computer Programmen mit denen Design- und Integration von Augmented Reality ermöglicht wird. DART wurde entwickelt um den ganzen Design- und Entwicklungsprozeß zu unterstützen. DART ist ein Zusatzprogramm für Macromedia Director um Augmented Reality vielen Designern zugänglich zu machen

**Echtzeit** Echtzeit (englisch: real-time, deutsch: veraltet Realzeit) ist ein Begriff aus der Informatik. Die Definition von Echtzeit ist umstritten. Die breiteste Zustimmung findet folgende Definition:

Echtzeit bedeutet, dass das Ergebnis einer Berechnung innerhalb eines gewissen Zeitraumes garantiert vorliegt, das heißt bevor eine bestimmte Zeitschranke erreicht ist. Ein Echtzeit-System (englisch: real-time system) muss also nicht nur ein Berechnungsergebnis mit dem richtigen Wert, sondern dasselbe auch noch rechtzeitig liefern. Andernfalls hat das System versagt. die Szene in Echtzeit gerendert

werden, was für Anwendungen wie virtuelle Architekturmodelle interessant ist.

## Emergenz

Mit Emergenz (von lat.: emergere, "auftauchen", "hervorkommen") bezeichnet man das Entstehen neuer Strukturen oder Eigenschaften aus dem Zusammenwirken der Elemente in einem komplexen System. Als emergent werden Eigenschaften eines "Ganzen" bezeichnet, die sich aus den einzelnen "Teilen" nicht direkt herleiten lassen und nur aus dem Zusammenwirken der Teile, d.h. aus ihrem Prozess heraus, erklärbar sind. Eine besondere Bedeutung liegt beim Begriff Emergenz auch in der Rückwirkung der emergenten Eigenschaften auf die einzelnen Komponenten.

Der Begriff "Emergenz" wird in einer Vielzahl von mehr oder weniger genau definierbaren Bedeutungen verwendet: oft nur als vages Synonym für "auftauchen" und "erscheinen", etwas spezifischer für so genannte Systemeigenschaften (d.h. Die neuen Eigenschaften von Systemzuständen welche nicht durch die beteiligten Systemelemente erklärt werden können - wie in den obigen Beispielen), in manchen Fällen aber auch im Rahmen so genannter "starker Emergenztheorien". Typische Annahmen solcher Theorien sind die Unvorhersagbarkeit emergenter Eigenschaften (auch mit perfektem Wissen über die Bestandteile lassen sich manche Eigenschaften des Gesamtsystems nicht vorhersagen) sowie deren Irreduzibilität (eine emergente Eigenschaft lässt sich nicht aus den Eigenschaften der Systembestandteile ableiten). Dies steht im Widerspruch zum Reduktionismus, aber auch zum anderen Extrem, dem Holismus.

Volkstümlich könnte man sagen:

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.

## Fraktal

(Adjektiv oder Substantiv) ist ein von Benoit Mandelbrot (1975) geprägter Begriff (lat. fractus: gebrochen, von frangere: brechen, in Stücke zerbrechen), der natürliche oder künstliche Gebilde oder geometrische Muster bezeichnet, die einen hohen Grad von Skaleninvarianz bzw. Selbstähnlichkeit aufweisen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn ein Objekt aus mehreren verkleinerten Kopien seiner selbst besteht. Geometrische Objekte dieser Art unterscheiden sich in wesentlichen Aspekten von gewöhnlichen glatten Figuren. Durch ihren Formenreichtum und dem damit verbundenen ästhetischen Reiz spielen sie in der digitalen Kunst eine gewisse Rolle. Ferner werden sie bei der computergestützten Simulation formenreicher Strukturen wie beispielsweise realitätsnaher Landschaften eingesetzt.

## Geist

Geist ist ein Begriff in der deutschen Sprache, der etwas Unstoffliches bezeichnet. Im Zusammenhang mit dem Menschen wird als Geist seine geistige Existenz bezeichnet, also die Tatsache, dass er Verstand und Denkkraft besitzt, aber auch Ideen und Vorstellungen hat. Die Tätigkeit des Geistes wird durch das Gehirn vermittelt und in vieler Hinsicht ermöglicht. Der Geist steht im Gegensatz zum Körper, also zur materiellen, sozialen und körperlichen Existenz des Menschen. Aber auch Geist und Seele können ein Gegensatzpaar bilden. Dann wird der Geist dem rationalen Verstand, der Vernunft, Intelligenz oder dem Bewusstsein seiner Selbst zugeordnet. Die Seele (lateinisch: anima) ist demgegenüber das belebende, gefühlsmäßige Prinzip, das nach Ansicht der Religionen den biologischen Tod überdauert.

## Glück

Der Begriff Glück wird in der deutschen Sprache in zwei sehr unterschiedlichen Bedeutungen gebraucht:

1.) Glück im Sinne von "Glück empfinden"

1.) Glück im Sinne von "Glück haben"

Das Empfinden von Glück ist sowohl ein Gefühl, als auch ein Zustand, in dem sich eine Person befindet und der sich durch ein allgemeines, oft unbewusstes Wohlbefinden auszeichnet. Entscheidend sind dabei nicht die objektiven Tatsachen, sondern das subjektive Erleben der betreffenden Person. Glücksforscher verwenden deshalb statt des Begriffes "Glück" eher den Begriff "Subjektives Wohlbefinden".

"Glück empfinden" hat zwei mögliche Varianten:

1.) "Glück empfinden" können wir während einer kurzen Zeitdauer (wir erleben einen Glücksmoment, englisch: pleasure). Beispiele: Sex haben; etwas Gutes essen; mit Freunden zusammen sein; eine wichtige Sache erfolgreich abschließen.

2.) "Glück empfinden" kann ein dauerhaftes Gefühl sein (im Glück leben, englisch: happiness). Beispiele: Mit dem Leben zufrieden sein; viele Glücksmomente erleben.

Glück haben bedeutet, entweder schicksalhaft (vgl. Heil) oder durch einen glücklichen Zufall begünstigt zu sein (Schwein zu haben). Beispiele für Letzteres: durch Zufall beim Lotto, Roulette oder einem sonstigen Glücksspiel gewinnen; durch Zufall einen Vorteil erlangen; durch Zufall einen Nachteil vermeiden. Das Gegenteil von Glück (im Sinne von "Glück haben") ist Unglück, Unheil oder Pech.

### **Head Mounted Display**

Das Head Mounted Display (HMD) zeigt in 2 kleinen LCD (LiquidCrystal Display) oder CRT (Cathode Ray Tube) Bildschirmen für je ein Auge ein eigenes Bild. Dadurch kann auch Stereoskopie dargestellt werden. Qualitätsmerkmale bei HMDs sind vor allem der Field of View (FOV), das heißt die Größe des Bereiches, der den Blickwinkel der BenutzerIn abdeckt, und die Auflösung der Displays.

### **Hit lab**

Das Human Interface Technology Laboratory ist ein Forschungs- und Entwicklungslabor für virtuelle Schnittstellen Technologie. HITL wurde 1989 vom Washington Technology Center (WTC) gegründet, um „virtual environment“ Konzepte in praktische, marktfähige Produkte zu transformieren.

### **Holodeck**

Ein Holodeck ist ein fiktives, primär aus dem Star Trek-Universum bekanntes "Freizeitangebot", bei dem beliebige virtuelle Welten mittels Holographien simuliert werden. Obgleich das Holodeck eigentlich nur ein durchschnittlich großer Raum ist, können damit sehr große Areale dargestellt werden, in denen sich auch mehrere Personen frei bewegen können. Die Simulation ist dabei so perfekt, dass sie fast nicht von der Realität unterschieden werden kann. Holodecks dienen im Star-Trek-Universum in erster Linie der Unterhaltung. In den einzelnen Staffeln der Fernsehserien wurden sie vielfach für Handlungen eingesetzt, die glaubhaft das Zusammentreffen der Enterprise- und Voyager-Crew mit Ereignissen vermitteln sollten, die sich außerhalb des Schiffes und seiner Realität ergeben sollten.

### **Information**

(lat. informare= bilden, durch Unterweisung Gestalt geben) ist potenziell oder aktuell vorhandenes, nutzbares oder genutztes Wissen. Wesentlich für die Information ist die Wiedererkennbarkeit sowie der Neuigkeitsgehalt anhand eines bestimmten Modells von Materie und/oder Energieformen in Raum und/oder Zeit: Das verwendete Modell ist für einen Betrachter innerhalb eines bestimmten Kontextes von Bedeutung und verändert dadurch dessen inneren Zustand - im menschlichen Zusammenhang insbesondere dessen Wissen.

### **Kontingenz**

Kontingenz hat verschiedene Bedeutungen:

- 1.) die Zufälligkeit in Hinsicht auf eine übergeordnete schicksalhafte Notwendigkeit, siehe Kontingenz (Philosophie)
- 2.) die prinzipielle Offenheit menschlicher Lebenserfahrungen, siehe Kontingenz (Soziologie)
- 3.) ein statistischer Zusammenhang nominalskaliertter Merkmale

### **LCD-Shutterglases**

Auf einem Monitor oder mittels einer Videoprojektion werden abwechselnd ein Bild für das linke und ein Bild für das rechte Auge mit hoher Bildwiederholfrequenz (ab 120 Hz) gezeigt. Shutterglases verdecken synchron dazu das rechte bzw. das linke Auge der BenutzerIn. So sieht das linke Auge immer nur das linke Bild und das rechte Auge immer nur das rechte, ein stereoskopischer 3D Effekt entsteht. Zusätzlich kann dieses System um einen Positionstracker



erweitert werden, der es ermöglicht, die Bilder auf die exakte Augenposition abzustimmen.

<b>Marker</b>	Als Marker werden Stifte bezeichnet, mit denen man Textpassagen farbig hervorheben kann, sowie Stifte, mit denen auf speziellen Oberflächen wie Folien oder Whiteboards geschrieben wird.
<b>Interaktion</b>	Interaktion bezeichnet das wechselseitige aufeinander Einwirken von Akteuren oder Systemen. Der Begriff ist eng verknüpft mit dem der Kommunikation, manchmal werden diese beiden Begriffe sogar synonym verwendet.
<b>Kommunikation</b>	Kommunikation (lat., von cum- = mit, zusammen; munire = binden, bauen) bezeichnet auf der menschlichen Alltagsebene den wechselseitigen Austausch von Gedanken in Sprache, Schrift oder Bild. Im erweiterten Sinn ist Kommunikation das wechselseitige Übermitteln von Daten oder von Signalen, die einen festgelegten Bedeutungsinhalt haben, auch zwischen nicht-menschlichen Lebewesen, Objekten oder Systemen. Der Begriff ist eng verwandt mit dem der Interaktion, in vielen Bereichen sind diese Begriffe sogar synonym, besonders dann, wenn Wechselseitigkeit für den Kommunikationsbegriff vorausgesetzt wird.
<b>Pixel</b>	Das Pixel oder auch der Bildpunkt bzw. Bildelement ist die kleinste Einheit einer digitalen Rastergrafik und wird mit px abgekürzt. Pixel ist dabei ein Kunstwort aus der Abkürzung der englischen Worte Picture (~ Pics ~ Pix) und Element. Der Umstand, dass ein Pixel kein Punkt im mathematischen Sinne, sondern eine Fläche ist, führt in der Computergrafik und der Bildverarbeitung zu vielen Problemen, z. B. Aliasing-Effekten, unscharfe Darstellung und Verlust von Information (z.B. beim Verkleinern, Vergrößern oder Drehen eines Bildes).
<b>Präsentation</b>	Unter Präsentation versteht man: <ol style="list-style-type: none"><li>1.) Allgemein: die Darstellung oder Darbringung von Informationen gegenüber einem Publikum - Ausstellung, Vortrag, Referat, Bericht, Erklärung, Promotion usw.</li><li>2.) In der Computerwelt: die meist multimediale Computer-Präsentation am Bildschirm oder mit Hilfe eines Projektors (Beamers).</li><li>3.) In der Statistik die Ergebnispräsentation.</li><li>4.) Im Wechselrecht die Vorlage eines Wechsels zur Zahlung oder zur Annahme.</li></ol>
<b>Radiosity</b>	Radiosity ist ein globales Beleuchtungsmodell für die 3D-Computergrafik. Es beruht auf dem Energieerhaltungssatz: Alles Licht, das eine Fläche empfängt und nicht absorbiert, muss sie wieder emittieren. Außerdem kann eine Fläche auch selbstleuchtend sein. Im Radiosity-Verfahren wird nun für jede Fläche eine Gleichung aufgestellt, die das emittierte Licht aus dem von den anderen Flächen empfangenen Licht und evtl. ihrer eigenen Leuchtkraft bestimmt. Insgesamt ergibt sich damit ein Gleichungssystem, dessen Lösung die Helligkeit jeder einzelnen Fläche angibt.  Ein Vorteil des Radiosity-Verfahrens ist, dass die Berechnung vom Standort und Blickwinkel des Betrachters unabhängig erfolgt. Die Radiosity-Berechnungen müssen so für eine Szene nur ein Mal berechnet werden. Danach kann die Szene in Echtzeit gerendert werden, was für Anwendungen wie virtuelle Architekturmodelle interessant ist.
<b>Raytracing</b>	Raytracing ("Strahlverfolgung") ist ein Verfahren der 3D-Computergrafik zur Erzeugung (meist) fotorealistisch wirkender Bilder aus 3D-Daten. Da es in die Berechnung der Reflexionen und Schatten alle anderen Objekte der Szene miteinbezieht wird es als ein globales Beleuchtungsverfahren (engl. Global Illumination) bezeichnet. Um Rauminformationen (auch Szene genannt, z.B. Raum mit Stuhl und Lampe) auf ein Bild abzubilden wird im Raytracing eine Ebene in den Raum vor die virtuelle Kamera (man spricht auch vom Augpunkt) gelegt, durch die für jedes abzubildende Pixel mindestens ein Strahl

von der Kamera durch das Pixel auf der Ebene in die Szene geschickt und zurückverfolgt wird. Man spricht deshalb auch von Backwards Raytracing. Die Farbwerte der von den jeweiligen Strahlen getroffenen Objekte bestimmen die Farbe des entsprechenden Pixels. Backwards Raytracing beschäftigt sich so mit der Frage, woher das Licht kommt.

- Realität** Realität (Wirklichkeit) bezeichnet das, was unabhängig vom Subjektiven, also von Wahrnehmung, Gefühlen und Wünschen objektiv der Fall ist und existiert. Im engeren Sinne ist Realität der philosophischen und wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung zugänglich; Dinge der Realität sind also messbar, und können als Basis für Theorienbildung dienen. In der Philosophie wird vielfach unterschieden zwischen der uns durch ihre Erscheinung gegebenen Realität und den "Dingen an sich", die Träger der wahrnehmbaren und/oder messbaren Eigenschaften sind. Nach Kant hat Naturwissenschaft nur mit Erscheinungen zu tun, nie aber mit den Dingen an sich. Das deutsche Wort "Wirklichkeit" (lateinisch "actualitas") bezeichnet sinngemäßer als "Realität" ("realitas") den Seinsmodus, der von Möglichkeit und Notwendigkeit abgegrenzt ist. (Siehe auch Kontingenz.) Dem Begriffspaar Wirklichkeit/Möglichkeit (Akt/Potenz) steht das anders akzentuierte Begriffspaar Realität/Idealität gegenüber.
- Realität, virtuelle** Als Realität, virtuelle (VR) wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten Virtuellen Umgebung bezeichnet. Virtuelle Realität lässt sich in vielen Bereichen einsetzen. Ein sehr bekanntes Einsatzgebiet ist die Pilotenausbildung in Flugsimulatoren. Auch in der Industrie wird diese Technologie verstärkt eingesetzt, vor allem zur Erstellung von virtuellen Prototypen oder für Ergonomietests. Weitere Einsatz Gebiete sind Architekturvisualisierungen, Medizin und Edutainment (z. B. Virtual Cultural Heritage).
- Realität, erweiterere** Unter Reality, augmented (erweiterte Realität, augmentierte Realität, kurz AR) versteht man die (meist visuelle) Überlagerung (=Erweiterung) von virtueller Information mit der Realität in Echtzeit. Dabei soll die Information möglichst am richtigen geometrischen Ort dargestellt werden. AR gehört zu den Mixed-Reality- und auch zu den Virtual-Reality-Anwendungen. Unter einem AR-System (kurz ARS) versteht man das System der technischen Bestandteile die nötig sind um eine AR-Anwendung aufzubauen: Kamera, Trackinggeräte, usw.
- Repräsentation** Allgemein bedeutet Repräsentation das Gegenwärtigmachen in der Vorstellung bzw. die Darstellung von etwas, das im wörtlichen Sinne oder tatsächlich nicht gegenwärtig ist. In der Politikwissenschaft bedeutet Repräsentation die rechtlich bzw. verfassungsmäßig autorisierte Ausübung von Herrschaftsfunktionen durch Vertreter, so genannte Repräsentanten. Die demokratische Ausprägung von Repräsentation ist die repräsentative Demokratie.
- Seele** Das Wort Seele (griech.: psyche, lat.: anima) stammt vom althochdeutschen se(u)la ab, was "die zum See gehörende" bedeutet. Nach germanischer Vorstellung waren die Seelen der Ungeborenen und der Verstorbenen Teil eines Mediums ähnlich dem Wasser. Der Begriff wird in unterschiedlichen Zusammenhängen mit verschiedenen Bedeutungen benutzt. Ursprünglich bezeichnet die Seele einen als zentral gesehenen Aspekt jedes Menschen. Diese Bedeutung wird vor allem in der Philosophie, den Religionen und in der Psychologie verwendet.
- Philosophisch wird der "Geist" (im Menschen) unterschieden von der "Seele". Seele ist das Belebungsprinzip und wird demnach allen Lebewesen, insbesondere den Tieren, zugesprochen. Geist (lat.: spiritus) hingegen ist darüber hinaus auch noch die substanzielle Ursache des freien Willens und der abstrakten Erkenntnis.
- Psychologisch wird die Seele als ein Teilbereich des Geistes gesehen und findet u. a. als Synonym für die Gesamtheit aller Gefühle und

Gefühlsäußerungen eines Lebewesens Verwendung. Tieren wird hierbei aufgrund ihrer belegten Gefühlswahrnehmung inzwischen auch eine Seele zugesprochen. Gültigkeit hat der Begriff in der Psychologie auch als Auffassung der Gesamtheit aller Erlebnisse und der Gesamtheit aller vererbten Charakterzüge eines Individuums, d. h. der individuellen Persönlichkeit. In diesem Sinne überlappt sich die Seele mit unserem Gedächtnis, wobei die Neurophysiologie sich mehr mit den biologischen Aspekten und die Parapsychologie mehr mit den okkulten Aspekten befasst.

Theologisch wird in den meisten Religionen von der Seele als eine Art "höheres Selbst" gesprochen, dem Teil des Individuums, der den so genannten "göttlichen Funken" (zum Beispiel in der Gnosis) im Lebewesen repräsentiert. Einige Religionen sprechen in diesem Zusammenhang auch von Wiedergeburt, Auferstehung, Seelenreise, eingehen in die All-Seele, oder die Seele als der, von den Tieren und Lebewesen der Welt differenzierende, göttliche Aspekt in den Menschen. In der Bibel, genauer dem Alten Testament, wird die Seele als dem Blut innewohnend bezeichnet. Wie auch in den anderen Religionen ist sie hier (außer im älteren Judentum, etwa bei den Sadduzäern) unsterblich, wird allerdings nicht wiedergeboren. Im Judentum und im Christentum wird der Mensch als Einheit von Leib, Seele und Geist gesehen. Weiterhin wird Seele als Synonym für Mensch gebraucht. Dies findet man auch in den Literaturklassikern. ("Ein Dorf hat 300 Seelen.")

Im übertragenen Sinne wird mit Seele auch ein wichtiges Element eines Gegenstands, eines ideellen Objektes oder mehrerer Menschen bezeichnet.

## Simulation

Simulation ist eine Vorgehensweise zur Analyse dynamischer Systeme. Bei der Simulation werden Experimente an einem Modell durchgeführt, um Erkenntnisse über das modellierte System zu gewinnen. Im Zusammenhang mit Simulation spricht man von dem zu simulierenden System und von einem Simulationsmodell, welches eine Abstraktion des zu simulierenden Systems darstellt.

Für den Einsatz von Simulationen kann es mehrere Gründe geben:

- a.) Eine Untersuchung am realen System wäre zu aufwändig, zu teuer, ethisch nicht vertretbar oder zu gefährlich. Beispiele:
  - \* Crashtest (zu gefährlich in der Realität)
  - \* Simulation von Fertigungsanlagen vor einem Umbau (mehrfacher Umbau der Anlage in der Realität wäre zu aufwändig und zu teuer)
- b.) Das reale System existiert (noch) nicht. Beispiel: Windkanalexperimente mit Flugzeugmodellen, bevor das Flugzeug gefertigt wird
- c.) Das reale System lässt sich nicht direkt beobachten
  - \* Systembedingt. Beispiel: Simulation einzelner Moleküle in einer Flüssigkeit
  - \* Das reale System arbeitet zu schnell. Beispiel: Simulation von Schaltkreisen
  - \* Das reale System arbeitet zu langsam. Beispiel: Simulation geologischer Prozesse
  - \* Für Experimente kann ein Simulationsmodell wesentlich leichter modifiziert werden, als das reale System. Beispiel: Modellbau in der Stadtplanung
  - \* Gefahrlose und kostengünstige Ausbildung. Beispiel: Flugsimulation
  - \* Spiel und Spaß an simulierten Szenarien

Heutzutage werden Simulationen mehr und mehr durch Computer realisiert, weil Computer ein ideales und sehr flexibles Umfeld für fast alle Arten der Simulation bieten (siehe auch Computersimulation).

## System

Jedes System besteht aus Elementen (Komponenten, Subsystemen), die untereinander in Beziehung stehen. Meist bedeuten diese Relationen ein wechselseitiges Beeinflussen - aus der Beziehung wird ein Zusammenhang. Ein System in diesem Sinn lässt sich durch die

Definition zweckmäßiger Systemgrenzen von seiner Umwelt (den übrigen Systemen) weitgehend abgrenzen, um es modellhaft isoliert betrachten zu können.

Bei Systemen unterscheidet man die Makro- und die Mikroebene:

- 1.) Auf der Makroebene befindet sich das System als Ganzes. Auf der Mikroebene befinden sich die Systemelemente. Strukturierung, Eigenschaften und Wechselwirkungen der Elemente auf der Mikroebene bestimmen die Eigenschaften des Gesamtsystems auf der Makroebene. Diese von der Mikroebene bestimmten Eigenschaften des Gesamtsystems bilden zugleich strukturelle Rahmenbedingungen, die steuernd auf die Elemente der Mikroebene einwirken. Die Beziehungen (Relationen) zwischen den Elementen der Mikroebene sind Wirkungen von Austauschprozessen, wie zum Beispiel Stoff-, Energie- oder Informationsflüssen.
- 2.) Auf der Makroebene lassen sich zuweilen Beobachtungen machen, die aus dem Verhalten der Elemente auf der Mikroebene nicht vorhersehbar sind. So lassen sich beispielsweise Konvektionszellen, die beim Erwärmen einer Flüssigkeit entstehen können, nicht aus dem Verhalten einzelner Moleküle der Flüssigkeit ableiten.

("Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile!")

Das System selbst ist wiederum Teil eines Ensembles von Systemen und bestimmt mit ihnen die Eigenschaften eines übergeordneten Systems. Viele Systemtheoretiker verstehen ein System nicht als realen Gegenstand, sondern als Beschreibung oder Modell der Realität. Diese Beschreibung ist nicht richtig oder falsch sondern mehr oder weniger zweckmäßig. Die Abgrenzung von Systemen gegeneinander, das Herausgreifen bestimmter Elemente und bestimmter Wechselwirkung und das Vernachlässigen anderer Elemente und Beziehungen ist stets vom Betrachter abhängig, also subjektiv, und dem jeweiligen Untersuchungszusammenhang angepasst.

Jede Wissenschaft beschäftigt sich mit Systemen. Jede Wissenschaftsrichtung definiert Systeme aus ihrer Sicht. So kommt es, dass gleiche Begriffe mit unterschiedlichen Bedeutungen belegt werden. Die Entwicklung einer einheitlichen Systemtheorie ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

## Wahrheit

Der Ausdruck Wahrheit bezieht sich in der Regel auf Aussagesätze und bezeichnet dann im allgemeinen die Übereinstimmung des propositionalen Gehaltes dieser Aussage mit der Wirklichkeit. Es kommt jedoch auch vor, dass der Ausdruck "Wahrheit" sich auf das menschliche Leben bezieht und dann ein (nach vorgegebenem Maßstab) angemessenes, richtiges Leben meint (s.u.)

Wahrheit lässt sich im einzelnen auffassen als

- a) die Übereinstimmung von Aussagen mit Realitäten (adaequatio rei et intellectus)
- b) die auf ein Handlungsziel bezogene verantwortete Interpretation von Realitäten
- c) die Wahrhaftigkeit im zwischenmenschlichen Umgang
- d) eine gesellschaftliche Übereinkunft

Alle vier Aspekte entwickeln eine Vielzahl an Fragestellungen, mit denen sich verschiedene wissenschaftliche Disziplinen beschäftigen. Beispiel: Wann sind Aussagen eindeutig wahr? Lässt sich die Wahrheit annähernd durch ein axiomatisches System wie die Mathematik bestimmen? Gibt es überhaupt so etwas wie Wahrheit?

## Wissenschaft

Wissenschaft bezeichnet einerseits den Bestand des Wissens einer Zeit, andererseits den Weg zum systematischen Erwerb neuen Wissens (Wissenschaft ist das, was Wissen schafft!). Wissenschaftler erwerben neues Wissen durch Forschung, dokumentieren es in Veröffentlichungen und vermitteln es in der Lehre weiter.

Wissenschaft ist eine Methode zum Wissenserwerb. Ziel der wissenschaftlichen Methode ist es, ausgehend von einer oder mehreren Hypothesen eine tragfähige Theorie zu entwickeln.

Wissenschaft zur Gewinnung neuer Erkenntnisse besteht oft aus folgenden, in der Regel häufig zu wiederholenden, Schritten:

- 1.) sich Wundern über bisher nicht geklärte Phänomene oder ungeschlossene Theorien
- 2.) Beobachten von Phänomenen und systematische Aufzeichnungen darüber
- 3.) Sammeln und Ordnen von Material
- 4.) Erstellen von Hypothesen und Theorien
- 5.) Systematische und wiederholte Experimente als Fragen an die Natur
- 6.) Beweis oder Widerlegung der besagten Theorien
- 7.) Veröffentlichung der Ergebnisse, um sie von anderen überprüfen zu lassen
- 8.) Lehren der neuen Erkenntnisse.

In manchen Wissenschaften sind nur ein Teil der aufgezählten Schritte durchführbar.

## Wunder

Als Wunder gilt in einem magisch-mythischen Verständnis und auch in vorwissenschaftlicher Sicht all das, was über das Alltägliche und Gewöhnliche hinausgeht und in diesem Sinn als "wunderbar" hervorsticht. Philosophisch-theologische Reflexion wird präziser formulieren und als Wunder all jene Ereignisse und Geschehnisse anführen, die sich durch Gottes Wirken außerhalb der geltenden Ordnung der natürlichen Gesetze ereignen.

Gegenüber der Möglichkeit von Wundern sind verschiedene Standpunkte möglich: Der weltanschauliche Agnostizismus und Skeptizismus, der sich mitunter als Rationalismus, aber auch als Empirismus ausgibt, stellt die Möglichkeit von Wundern grundsätzlich in Frage; ebenso der Atheismus. Theistische Religionen und damit kompatible Philosophien rechnen grundsätzlich mit der Möglichkeit von Wundern. Bestimmte religiöse Gruppen und Strömungen können als ausgesprochen "wundersüchtig" bezeichnet werden, indem hier das Spektakel und die Sensation sowie die gefühlsmäßige Ergriffenheit im Vordergrund stehen, während rationale Überlegungen zurückgedrängt werden und die Wahrheitsfrage ungelöst bleibt.

Die Frage, ob durch Wunder wirklich die Naturgesetze außer Kraft gesetzt werden, ist kontrovers. Die traditionelle Antwort lautet "Ja", da man darin einen Beweis für die Größe und Freiheit Gottes sieht, des Herrn seiner Schöpfung, der die Macht hat, der Natur ihre Gesetze zu geben und auch Ausnahmen zu verfügen. Eine moderne Antwort, die sich teilweise vom veränderten Begriff des Naturgesetzes durch die moderne Physik (z.B. Heisenbergs Unschärferelation) inspirieren lässt, nimmt an, dass die Naturgesetze als solche schon eine gewisse Offenheit aufweisen, die der Einwirkung geistiger Realitäten und letztlich Gott gegenüber nicht grundsätzlich fremd sein können.

\*\*\*

## Über Wikipedia



**WIKIPEDIA**  
Die freie Enzyklopädie

Wikipedia ist ein Projekt zur Erstellung einer Enzyklopädie. Es ist gleichzeitig der Name für im Rahmen dieses Projekts im Aufbau befindliche Enzyklopädien in zahlreichen Sprachen. Wikipedia verwendet die Wiki-Technik als Werkzeug für die Zusammenarbeit zwischen Autoren. Wikis sind Websites, die es jedem Internetnutzer erlauben, ohne weitere Anmeldung mitzuarbeiten. Jeder kann darin neue Artikel schreiben oder bestehende verbessern.

Obwohl Wikis auf Grund ihres Prinzips für beliebige Textsorten verwendet werden können, beschränkt sich das Projekt selbst auf enzyklopädische Einträge. Die verwendete Software stellt verhältnismäßig wenige Mechanismen zur Verfügung, um zu gewährleisten, dass nur Enzyklopädie-Artikel in Wikipedia integriert werden. Die Selbstbeschränkung beruht deshalb in diesem Gemeinschaftsprojekt vor allem auf sozialen Protokollen. Alle Mitarbeiter der Wikipedia haben sich selbst verpflichtet, von ihnen beigetragene Inhalte unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation zu veröffentlichen. Diese Lizenz erlaubt es anderen, die Inhalte nach Belieben zu überarbeiten und zu verbreiten, sofern Ursprungsautoren und Versionsgeschichte genannt werden. Eine Eigenschaft der verwendeten Lizenz ist, dass

spätere Einschränkungen nicht möglich sind. Die Lizenz macht es damit unmöglich, Artikel später unter Berufung auf das Urheberrecht einer Exklusiv-Verwertung zuzuführen. Für viele Autoren ist diese Idee des Open Content ein wesentlicher Grund, bei der Wikipedia mitzuarbeiten.

Um den wissenschaftlichen Ansprüchen an Enzyklopädien gerecht zu werden, gibt es die Richtschnur des neutralen Standpunkts (NPOV, von englisch neutral point of view). Diese Richtschnur besagt, dass Artikel so ausgewogen und neutral wie möglich geschrieben werden sollen. Existieren zu einem Eintrag mehrere verschiedene Ansichten, so sollte ein Artikel diese erwähnen. Der Neutrale Standpunkt sagt allerdings nicht aus, dass alle Ansichten gleichwertig präsentiert werden müssen: Die im Rahmen der wissenschaftlichen Methode plausible Ansicht kann etwa an erster Stelle genannt werden (siehe auch: Ockhams Rasiermesser). Ebenso wie die Eignung einzelner Artikel für eine Enzyklopädie wird auch die Einhaltung des Neutralen Standpunkts lediglich durch den sozialen Prozess bei der Entstehung von Artikeln gewährleistet - Ungewöhnliche Artikel werden auch akzeptiert.

Wikipedia wird ebenso wie das Vorgänger-Projekt Nupedia von Richard Stallman unterstützt, einem der Gründer der Freien-Software-Bewegung und der Free Software Foundation. Stallman äußerte sich zur Notwendigkeit und Nützlichkeit einer freien Enzyklopädie in seinem Artikel The Free Universal Encyclopedia and Learning Resource schon bevor die Wikipedia und die Nupedia gegründet wurden.

In der Wikipedia gibt es keinen Chefredakteur im klassischen Sinne. Im ersten Jahr kümmerte sich der Philosophiedozent Larry Sanger als einziger festangestellter Mitarbeiter um den Aufbau und die Organisation der Community in der englischen Wikipedia. Der Gründer Jimmy Wales sieht sich selbst als normaler Teilnehmer am kreativen Prozess. Die Eigentumsrechte an den Wikipedia-Domainnamen und Servern hat er inzwischen an die am 20. Juni 2003 gegründete Wikimedia Foundation übertragen.

Die Artikel in der Wikipedia werden allerdings von einer Vielzahl an freiwilligen Helfern verfasst, die alle das Recht haben, Artikel nach Belieben zu schreiben oder zu ändern. Stärker engagierte Nutzer können in einem formalisierten Prozess zum Administrator gewählt werden. Mit diesem Status gehen allerdings nur wenige zusätzliche Rechte einher:

- \* Sie können die Bearbeitungsmöglichkeit einzelner Artikel sperren. Meist hat dies den Zweck, den Inhalt kontroverser Artikel in einem Diskussionsprozess zu konsolidieren oder Vandalismus zu verhindern.
- \* Sie dürfen Artikel löschen. Dadurch haben Administratoren die Möglichkeit, bei Urheberrechtsverletzungen einzugreifen oder nicht enzyklopädische Textsorten zu entfernen.
- \* Sie können bei Vandalismus einzelnen Nutzern das Bearbeitungsrecht kurzzeitig entziehen.

Die Wirkung der Administratoren kann daher mit dem Immunsystem eines biologischen Systems verglichen werden.

Quelle: Friedbert Schulze: Zitate aus <http://de.wikipedia.org>, Bosseborn am 13. Januar 2005