

REALITÄTSKONSTRUKTION UND KOMMUNIKATION MITTELS MODERNER TECHNOLOGIE.

M. Rauterberg

K. Schlagenhauf

S. Urech

Zürich

Karlsruhe

Zürich

ZUSAMMENFASSUNG

Die Frage, was reale Welten ("echte" Realität) sind und was virtuelle Welten ("künstliche" Realität) sind, ist gar nicht so leicht zu beantworten, wie es auf den ersten Blick scheint. Wie nehmen wir reale oder virtuelle Welten wahr? Wie lassen sich reale und virtuelle Welten unterscheiden? Um zu verstehen, was reale und virtuelle Welten sind und was allenfalls ihre Unterschiede ausmacht, müssen zuerst grundlegende Aspekte der Wahrnehmung und des Wissens, sowie Annahmen verschiedener erkenntnistheoretischer Positionen skizziert werden. Da sich die Bedeutung von Welt erst in der Handlung konstituiert, ist das individuelle Wissen über Welt handlungsbezogen gespeichert. Die Welt wird nicht passiv abgebildet, sondern aktiv bestimmt. Erst in der Re-Konstruktion von Welt wird Erkenntnis möglich. Intersubjektiv sinnlich erlebbare Re-Konstruktionen in einer ver-"objektivierten", bzw. intersubjektiv vermittelbaren Form ermöglichen neue Dimensionen der Kommunikation. Moderne Technologie kann hierzu ihren Beitrag leisten.

1. WAHRNEHMEN UND ERKENNEN

Es besteht ein grundlegendes und noch weitgehend ungelöstes Problem in der Erkennung und Benennung unbekannter Muster in der Wahrnehmungsgesamtheit. "Die Wahrnehmung sinnvoller Einheiten in der visuellen Welt hängt anscheinend von komplexen Operationen ab, die nicht bewußt zugänglich sind und sich nur indirekt nachweisen lassen" (TREISMAN, 1990, S. 134). Die traditionelle Semantikforschung hat dieses Problem entweder ausgeklammert (ECO, 1972) oder ihn in den Zuständigkeitsbereich der Sigmantik verwiesen (KLAUS, 1972, S. 70), um sich jedoch gleich darauf von ihr zu distanzieren. Diesem Ausweichen liegt möglicherweise das noch ungelöste Universalienproblem zugrunde. Haben Universalien (im Sinne von 'objektiven Begriffen') überhaupt eine eigene Existenz außerhalb des Geistes eines erkennenden, bzw. wahrnehmenden Subjektes? Wir werden aufzuzeigen versuchen, daß – wenn es überhaupt Universalien gibt – sie nicht als statische Entitäten (zB. 'Begriffe'), sondern als dynamische Prozesse (zB. 'Handlungen') gegeben sind.

Die folgenden Positionen zur Universalienfrage wurden bezogen: (1.) Der *Nominalismus* (vertreten durch Ockham) beantwortet die Universalienfrage eindeutig mit 'ja'. Universalien sind gemäß dieser Position Namen für Individuen und es gibt *nur* Individuen, die in der objektiven Realität existieren. (2.) Der *Positivismus* läßt sich in zwei unterschiedliche Auffassungen unterteilen. Die eine dieser beiden Auffassungen kann als *transzendentaler Realismus* (auch häufig als 'Idealismus' bezeichnet und durch Platon vertreten) umrissen werden. Demnach existiert die platonische 'Idee' als objektiver Begriff außerhalb ewig und unabhängig von einem erkennenden Geist. Diese Auffassung wird daher auch der *extreme Realismus* genannt. Die andere Auffassung kann als *immanenter, bzw. gemässiger Realismus* bezeichnet werden und wurde durch Aristoteles begründet. Aristoteles unterschied in zwei Prinzipien. Das eine Prinzip nannte er 'Materie' und bildet sozusagen als Rohmaterial das individuierende, unabhängige und universale Prinzip; das andere Prinzip nannte er die 'Form'. Diese Form ist das verstehbare und erkennbare Wesen, bzw. die Natur der «Dinge ansich». Die Form ist zwar universal, aber abhängig von der Existenz eines erkennenden Geistes. (3.) Die dritte Position ist der *Konzeptualismus*. Für den Konzeptualismus gibt es keine Universalien, da die Begriffe durch ihre Bedeutung definiert werden und lediglich als Assoziationen im Geiste des erkennenden Systems vorkommen. Diese Assoziation hat lediglich psychologische Relevanz, aber keinerlei transzendente Gültigkeit, da sie *nur* vom "Geiste erschaffen" wird.

Die im folgenden vorgebrachte Darstellung des erkennenden Wahrnehmungsaktes lassen den immanenten Realismus in einem modernen Licht erscheinen. Wenden wir die Position des immanenten Realismus unter Einbezug konstruktiver Anteile auf das Bedeutungsproblem der 'Extension' an, so lassen sich insgesamt unter einer Realismus-Position folgende zwei Bedeutungen für 'Extension' anführen: (1.) Die «Dinge ansich» haben von sich aus genau bestimmbare (d.h. angebbare), endlich viele Merkmale; diese endlich vielen Merkmale konstituieren in ihrer Gesamtheit das jeweilige «Ding ansich». Man braucht nur noch diese Merkmale zu entdecken, und die Extension ist ein für alle mal festgelegt. (2.) Die «Dinge ansich» haben von sich aus unendlich viele Merkmale (d.h. Dimensionen, nach denen sie von anderen Phänomenen, bzw. Gegebenheiten *unterschieden* werden können); aus dieser unendlichen Mannigfaltigkeit 'wählt' die jeweilige Sprachgemeinschaft, bzw. Kultur diejenigen Unterscheidungsdimensionen aus, die einerseits phylogenetisch mitgegeben sind (zB. die Wahrnehmungsdimensionen der einzelnen Sinnesbereiche) und darüber hinaus andererseits im gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß erworben wurden (siehe DAHLBERG, 1979, S. 58). "Im sinnlich wahrgenommenen Ding werden solche Merkmale, Eigenschaften ausgegliedert, die als Signale seiner wesentlichen Eigenschaften fungieren, die es als eben dieses Ding bestimmen; die

übrigen Eigenschaften treten in der Wahrnehmung mehr oder weniger in den Hintergrund" (RUBINSTEIN, 1972, S. 85).

Nach der ersten Position läßt sich durch Änderung der Intension (als das kognitive Abbild von den *Dingen ansich*) keine Änderung der Extension erreichen. Nach der zweiten Position gibt es keine «Dinge ansich», sondern nur unendliche Mannigfaltigkeiten. Von daher würde eine Intensionsänderung auch eine Extensionsänderung nach sich ziehen, ohne jedoch die unendliche Mannigfaltigkeit (die 'Materie' nach Aristoteles) in ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit auch nur in irgendeiner Weise zu verändern. Da bei dieser letzten Position der Prozeß zentral ist, bei dem die einzelnen, die «Dinge ansich» konstituierenden Merkmale bestimmt werden, ist es notwendig, diesen *Bestimmungsprozeß* genauer zu erläutern.

2. HANDELN UND BESTIMMEN

Aus der Fülle der Unterscheidungsmöglichkeiten, welche die Realität zur Verfügung stellt, werden durch den Bestimmungsprozeß diejenigen Unterschiede festgestellt, die zur Konstituierung als notwendig erachtet worden sind. Der Bestimmungsprozeß ist als umfassende Kategorie menschlichen Handelns zu verstehen. Nach NEISSER (1979) ist das Verhältnis von Wahrnehmen und Handeln ein irreversibler, zyklischer Prozeß: die Wahrnehmungserkundung als Handlung wählt die relevanten Aspekte aus der Menge aller potentiell verfügbaren Unterscheidungsmerkmalen aus, welche dann wiederum die in der individuellen Wissensstruktur vorhandenen Interpretationsschemata und Invarianten verändern. Eine ähnliche Sichtweise hatte bereits PIAGET (1947) mit den beiden Prozessen Assimilation und Akkomodation im Auge.

Handlungen dienen der Erkundung, bzw. der Bestimmung und damit immer auch der Re-Konstruktion von Realität. "Man darf Handlung nicht auf ihren äußeren Ausdruck reduzieren; dieser ist nur ihr Ausführungsteil. Zur Handlung gehört auch die sinnliche Erkenntnis" (RUBINSTEIN, 1972, S. 224). In diesem Sinne lassen sich Handlungen als Bestimmungsprozesse verstehen, welche sowohl aus der Anwendung einfacher, konkreter Meßgeräte (wie etwa: Thermometer, Armbanduhr, Drehzahlmesser, etc.), bis hin zur Anwendung komplexer, abstrakter Theorien (zB. 'Kapitalismus', 'Relativitätstheorie', etc.) und Praktiken (zB. 'Psychoanalyse', 'Rechtsprechung', etc.) bestehen. Jedes erkennende System hat als Erkenntnisquellen eine Fülle von Bestimmungsprozessen zur Verfügung. Der einfachste Bestimmungsprozeß ist ein binärer Schalter ('an/aus', '1/0', 'wahr/falsch', etc.). Sehr komplexe von Menschenhand entwickelte Bestimmungsprozesse sind etwa: Computer, Teilchenbeschleuniger, Gerichtsbarkeit, etc. Darüber hinaus können Bestimmungsprozesse auch als Meinungen, kognitive Einstellungen, bis hin zu weltanschaulichen Ideologien die erkenntnisrelevanten Unterscheidungsdimensionen festlegen. Bestimmungsprozesse können äußerst komplex sein und auch wiederum andere Bestimmungsprozesse enthalten, bzw. sich aus anderen zusammensetzen.

In den Wissenschaften taucht als eine wichtige Art von Bestimmungsprozeß die 'objektive Wahrheit' auf. Nach KÜNNE (1985, S. 122) lassen sich die folgenden Positionen unterscheiden: epistemische (EW) vs. nicht-epistemische Wahrheitsauffassungen (NEW); die nicht-epistemischen Wahrheitsauffassungen lassen sich noch in relationale (NERW) und nicht-relationale (NENRW) klassifizieren. Die verschiedenen EWen umfassen Evidenztheorien (zB. Brentano), Kohärenztheorien (zB. Neurath) und Konsenstheorien (zB. Peirce, James). Im Rahmen einer EW gilt etwas als 'wahr', wenn dieses etwas – nach verschiedenen Kriterien – 'für wahr gehalten' wird. Bei der Übereinstimmungstheorie als NERW ist Wahrheit eine zweistellige Relation: $w \equiv (E, G)$. Eine Erkenntnis E ist dann 'wahr', wenn eine "Übereinstimmung der Erkenntnis mit ihrem Gegenstand" gegeben ist (KANT, 1911, S. 82f.). Der Gegenstand G kann eine Sache, eine Tatsache, ein Urteil, etc. sein. Die Kritik Freges an dieser Wahrheitsauffassung greift jedoch zu kurz: zwar ist es zutreffend, daß der Gegenstand G nicht apriori gegeben ist, sondern sich erst über – in der Regel nicht-sprachliche Bestimmungsprozesse – erschließt, dennoch kann man auf der Grundlage einer Kohärenztheorie zB. die Widerspruchsfreiheit zwischen den Ergebnissen verschiedener Bestimmungsprozesse (zB. zwischen sprachlichen {Propositionen} und nicht-sprachlichen {experimentellen Ergebnissen}) fordern. Natürlich wird dadurch das erkenntnistheoretische Problem auf die Ebene der Zulässigkeit der außersprachlichen Bestimmungsprozesse verlagert, nur kann man – bei der Diskussion um die Zulässigkeit eines Bestimmungsprozesses – diese Diskussion weitgehend unabhängig von dem jeweils konkreten auf ihren Wahrheitsgehalt hin zu überprüfenden Erkenntnis führen (BRANDMÜLLER, 1982; HOLZKAMP, 1981; KREPPNER, 1975).

Je nach Art und Vielfalt der zur Verfügung stehenden Bestimmungsprozesse ist das Bewußtsein des erkennenden Systems ausgebildet. Zwei erkennende Systeme mit vollständig unterschiedlichen Bestimmungsprozessen existieren dann in zwei völlig unterschiedlichen Welten. Gleiche Bestimmungsprozesse ermöglichen gleichen Realitätsbezug. Für den Menschen gibt es eine Reihe von phylogenetisch erworbenen Bestimmungsprozessen: die Sinnesorgane, das zentrale Nervensystem und die angeborenen Verhaltensweisen (REMANE, 1981). Der Vorteil dieser phylogenetisch mitgegebenen Bestimmungsprozesse liegt darin, daß sie dem Menschen aufgrund der direkten Umsetzbarkeit optimal schnelle und adäquate Hand-

lungsmöglichkeiten erlauben. Mit diesen phylogenetisch mitgegebenen Bestimmungsprozessen ist der Mensch in die evolutionäre Wissenstruktur der Menschheit eingebettet. Für andere Systeme auf dieser Welt gelten andere Einbettungen.

Damit sich der Mensch als makroskopische Gestalt in dieser Welt verhalten kann, muß er die materielle, makroskopische Struktur seiner Umgebung wahrnehmen können. Bei einem ausgebildeten erwachsenen Menschen ist ein grosser Teil seiner Wissens- und damit seiner Handlungsstruktur zusätzlich aus einer Vielzahl an komplexen Bestimmungsprozessen zusammengesetzt, die es ihm ermöglichen, am natürlichen und gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. "Das allgemeine Ziel menschlicher Informationsverarbeitung läßt sich wohl am ehesten dahingehend beschreiben, Verhalten so zu steuern, daß Verhaltensziele auch erreicht werden. Diesem Sinn ist die Repräsentation von Wissen untergeordnet. ... Ausgangspunkt für den Erwerb von Wissen sind die von dem System ausführbaren Handlungen. ... Begriffe werden nicht mehr betrachtet als im Gedächtnis repräsentierte symbolische Einheiten, sondern als flüchtige Zustände, die ihre Bedeutung durch die Handlungen erfahren, die sie jeweils aktivieren" (HOFFMANN, 1988, S. 201-202). Der Mensch konstruiert in dieser Fülle die 'Realität' gemäß den erlernten Bestimmungsprozessen. "Genetisch folgt die Handlung nicht der Wahrnehmung, sondern die Handlung geht der Wahrnehmung voraus" (PRINZ, 1983, S. 3-4). So ungewohnt dies auch zunächst klingen mag, löst diese Sichtweise gerade deshalb die von PUTNAM (1975) behandelten Probleme mit seinem flüssidentischen H₂O und XYZ-Molekül schlagartig, ohne dabei die objektive Existenz von Realität (im Sinne der 'unendlichen Mannigfaltigkeit') verleugnen zu müssen (siehe RAUTERBERG 1985, S. 46ff).

Die Bestimmungsprozesse bilden wahrscheinlich den größten Teil der Wissensstruktur des Menschen. Die Differenz zwischen den durch die kognitiven Bestimmungsprozesse umrissenen Komplexität und der durch die Sinnesorgane gelieferten Komplexität bildet die Grundlage für Information (RAUTERBERG, 1985). Um nun ein bestimmtes Ausmaß an Information aufrecht zu erhalten, muß der Mensch fortlaufend 'handeln'. Handlung ist in diesem Sinne die Anwendung und Aktualisierung von Bestimmungsprozessen. Will ich zB. wissen, ob ein «Ding ansich» hart oder weich ist, muß ich den Bestimmungsprozeß 'Anfassen' realisieren. Erziehung und Sozialisation ist der Vermittlungsprozeß der gesellschaftlich relevanten, sprich: oftmals lebensnotwendigen Bestimmungsprozesse. "Bei jeder neuen Handlung sind die Akte des Entdeckens und des Veränderns untrennbar miteinander verbunden" (PIAGET & INHELDER, 1970, S. 135). Menschliche Handlungen unterliegen nicht primär dem Rationalitätskalkül (SCHLAGENHAUF, 1984), sondern sind in kultur-historische Wissensstrukturen und Denktraditionen eingebettet, bzw. in diesen aufgehoben (OERTER, 1988). Das in einer Kultur hervorgebrachte und durch sie tradierte Wissen ist mehr: es umfaßt die Summe aller kulturellen Bestimmungsprozesse zur Realitätskonstruktion von Welt, welche jedem Individuum dieser Kultur als einzig mögliche und richtige erscheint (SCHÜTZ, 1932; MEHAN & WOOD, 1975).

PIAGET (1972) konnte empirisch plausibel machen, daß ein heranwachsender Mensch "sein Wissen und seine Erkenntnis von Realität weder passiv übernimmt, noch a priori besitzt und von 'innen heraus' entwickelt. Vielmehr baut er seine Realität aktiv konstruierend auf" (OERTER, 1988, S. 350). Wenden wir diese Sichtweise auf eine Weltausschnitt, zB. auf menschliches Verhalten an, welches als Handlung interpretiert wird, so kommt LENK (1978, S. 345) zu dem Schluß: "Handlungen sind Interpretationskonstrukte. Handeln kann aufgefaßt werden als situations-, kontext- und institutionsabhängiges, regelbezogenes normen-, wert- oder zielorientiertes, systemhaft eingebettetes, wenigstens partiell ablaufkontrolliertes oder teilbewußtes motiviertes Verhalten eines personalen oder kollektiven Akteurs, das diesem als von ihm durchgeführt zugeschrieben wird".

3. BEWUSSTSEIN UND ERKENNEN

"Nichts ist subjektiver als eine Objektivität, die gegen die eigene Subjektivität blind ist" (LAING, 1982, S. 24)

Nach HUSSERL ist Bewußtsein immer Bewußtsein von etwas: "Die Erinnerung selbst ist nicht ein 'Akt', sondern ein momentanes Bewußtsein der vorausgegangenen Phase und gleichzeitig die Grundlage für die Erinnerung der nächsten Bewußtseinsphase. Da jede dieser Phasen das Bewußtsein der jeweils vorausgegangenen darstellt, schließt sie, in einer Kette von vermittelten Intentionen, die gesamte Sequenz von Erinnerungen in sich, die bis dahin abgelaufen sind" (HUSSERL, 1964, S. 161-162). Durch die permanente Bestätigung schon ausgebildeter Interpretationsschemata und Invarianten aufgrund gleichgebliebener Wahrnehmungsgesamtheiten kommt es zu einem komplexen Prozeß der Gewohnheitsbildung auf den verschiedenen Ebenen des Bewußtseins, welcher als ein Absinken des Wissens auf immer tiefere Strukturen beschrieben werden kann. Von daher wissen wir sozusagen dasjenige am besten, "dessen wir uns am wenigsten bewußt sind" (BATESON, 1983, S. 199). Gewohnheitsbildung als Bestätigung von Invarianten ist bedingt durch die Ökonomie des bewußten Denkens. "Grundsätzlich können wir es uns leisten, diejenigen Formen des Wissens zu versenken, die ohne Rücksicht auf Veränderungen in der Umgebung wahr bleiben, aber wir müssen alle jene Verhaltenskontrollen an einer zugänglichen Stelle behalten, die in jedem Einzelfall

modifiziert werden müssen" (BATESON, 1983, S. 193). Aus Gründen der Ökonomie werden diejenigen Invarianten der Beziehung zwischen Mensch und Umgebung ins Unbewußte versenkt, die beständig, d.h. konstant, bzw. 'wahr' bleiben.

Bewußtsein entsteht aufgrund pragmatisch relevanter Information, "denn unerwartet auftretende Störungen oder Hindernisse lösen Bewußtwerdungs- bzw. Denk- oder Lernprozesse aus" (KESSELRING, 1984, S. 145). Dieser Aspekt ist von grundlegender Bedeutung für das Bewußtsein. Wahrnehmendes Erkennen wäre die Verarbeitung der extern-internen Information, während Denken die Verarbeitung von der internen 'extern-internen' Information ist - sozusagen die Verarbeitung der im verinnerlichten Modell von Welt vorhandenen Inkongruenz (RAUTERBERG, 1985).

Wenn die Deduktion als Schlußverfahren die der Information immanente Inkonsistenz weitgehend ausschließt, so 'staut' sich diese Inkonsistenz bei den beiden anderen Schlußverfahren auf. Dies ist jedem sofort einsichtig, der einmal versucht hat, Beschreibungen (insbesondere sprachliche) von Realität in die formalen Strukturen von Logik (im engeren Sinne, wie zB. 'Aussagenlogik', 'Prädikatenkalkül') adäquat umzusetzen. Wie viele Schwierigkeiten und unterschiedliche Möglichkeiten gibt es, eine nicht-triviale Aussage, bzw. eine komplexe Argumentationskette – eine triviale Aussage wäre zB. 'Sokrates ist ein Mensch' (sofern man den nicht-trivialen Zeitaspekt außer Acht läßt) – in ein entsprechendes Schema des Kalküls umzusetzen. Als sogar völlig hoffungslos – kann allgemein unterstellt werden – sind Emotionen (bzw. die ganze Welt der Gefühle) mit Formalisierungen und Logik in Einklang zubringen. Dennoch wird wohl niemand die Existenzberechtigung und realitätsbeeinflussende Wirkung der Emotionen verleugnen wollen. Bisher gab es zwei Reaktionen auf dieses Problem: Die *klassischen Logiker* bestritten die Existenz von Inkonsistenz in der realen Welt, um die Gültigkeit ihres Kalküls zu bewahren, und entdeckten die 'notwendigen Wahrheiten', auch 'Wahrheiten aus logischen Gründen' genannt (in der Regel *Tautologien*). Die *transklassischen Logiker* stellten dagegen die generelle Gültigkeit der allgemein akzeptierten Kalküle in Frage und begaben sich auf die Suche nach Kalkülen, die eher in der Lage waren, einen Teil der real existierenden Inkonsistenzen einzufangen (zB. im Rahmen von 'Modallogik', 'Fuzzylogik', etc.).

Während individuelle Erkenntnis über die Bewußtwerdung der eigenen Bestimmungsprozesse erfolgt, hängt die kollektive Erkenntnis im spezifischen Sinne als gesellschaftlicher, historischer Prozeß mit der Sprache zusammen. "Erst das Wort bietet die Möglichkeit, die Erkenntnisergebnisse zu fixieren und zu übertragen" (RUBINSTEIN, 1972, S. 28). Wenn auch Sprache sehr mächtig ist, so ist sie dennoch mit Vagheit versehen, welche nur sehr begrenzt vermeidbar ist (zB. durch formale Systeme, etc.). Erst eine Versinnlichung kann Vagheit in Konkretheit umsetzen! Dieser Umsetzungsprozeß wird durch neue Kommunikationsmedien dann möglich, wenn die Umsetzung für jeden verfügbar ist und im Rahmen eines intersubjektiven Dialoges unmittelbar realisiert werden kann. Moderne Technologie als Kommunikationsmedium und Kulturtechnik kann hier ihren Beitrag leisten. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist die raum-zeitliche Beständigkeit der 'virtuellen Welten' als kommunikative Versinnlichungen.

4. "ECHTE" UND "KÜNSTLICHE" REALITÄT

Versucht man, eine Definition der realen Welt zu geben, so merkt man, daß es sehr schwer fällt, eine genügend starke, nicht zyklische Definition für "reale Welt" anzugeben. Ist die reale Welt das, was "wirklich" um uns herum ist? Was heisst dann "wirklich"? Ist die reale Welt das, was nicht simuliert ist? Gehört dann die künstliche Blume auf dem Tisch nicht zur realen Welt, denn es ist ja eigentlich eine simulierte Blume?

4.1. Die "echte" Realität (reale Welten)

Meistens ist es intuitiv klar, was zur realen Welt gehört und was nicht. Der Kinosessel gehört zur realen Welt, ebenso die Leinwand; aber der Film, der darauf projiziert wird, gehört nicht zur realen Welt. Gehört ein Ding nur dann zur realen Welt, wenn man es berühren kann? Wohl kaum, denn in neuerer Zeit werden auch Ein-Ausgabegeräte für Computer mit Kraftrückkopplung und Berührungssimulation angeboten, so daß der Eindruck eines "anfaßbaren" Objekts entsteht. Es gibt Dinge, die man nicht eindeutig der realen oder einer virtuellen Welt zuordnen kann. Entscheidend dafür ist die Betrachtungsweise, d.h. der verwerterorientiert gesteuerte Bestimmungsprozeß. Betrachtet man die Kulissen in Hollywood die für das Drehen von Filmen gebraucht werden, als Kulissen aus Sperrholz und Karton, so gehören sie zur realen Welt. Betrachtet man sie hingegen als richtige Häuser, so gehören sie zu einer virtuellen Welt. Ebenso das Spielzeugauto gehört als Modell zur realen Welt, aber als 'Auto' zu einer virtuellen Welt des Kindes. Die Eigenschaft, ob ein Objekt zur realen Welt oder zu einer virtuellen Welt gehört, ist also nicht dem Objekt inhärent, sondern ist abhängig von seiner Bestimmung im jeweiligen Handlungskontext.

Stellen wir uns vor, wir wären in der Simulation von Realität schon sehr weit gekommen. Wir könnten eine beliebige Welt aufbauen und diese Welt mit Wesen nach unserem Geschmack "bevölkern". Wir hätten irgend eine Art von Grundelement, zum Beispiel ein Voxel (voluminöses Pixel; URECH, 1992, S. 5). Mit diesen Grundelementen würden wir eine wahrscheinlich endliche, gequantelte Welt aufbauen. Die Wesen,

die wir kreieren, wären intelligent, so daß sie ein interessantes Verhalten zeigen. Nach einer Weile würden die Wesen vielleicht sogar versuchen, ihre eigenen virtuellen Realitäten zu bauen. Vielleicht würden wir auch eine Art *Verschleierungstaktik* einbauen, so daß unsere Wesen ihre Welt nicht so genau vermessen, d.h. bestimmen können. Gehen wir jetzt eine Ebene höher hinauf in unsere reale Welt. Die Grundelemente unsere Welt sind Elementarteilchen und sie ist wahrscheinlich endlich. Wir haben herausgefunden, daß sie in vielen, vielleicht in allen Belangen gequantelt ist und sogar eine *Verschleierungstaktik* gibt es: die Heisenberg'sche Unschärferelation. Wäre es also nicht denkbar, daß unsere ganze Welt von irgend einem übergeordneten Wesen simuliert, bzw. erschaffen worden ist? (BRODY, 1991; STRYKER, 1991).

Anzumerken ist außerdem, daß es unter Umständen nicht sinnvoll ist, von "der realen Welt" zu reden. Gibt es in unserer Vorstellung nicht vielmehr verschiedene reale Welten? Man redet ja auch beispielsweise von der "Arbeitswelt" oder von der "Welt des Wertschriftenhandels". Wenn wir von der Arbeit nach Hause und danach ins Fußballtraining gehen, so bewegen wir uns von der Arbeitswelt über die Privatwelt zur Welt des Fußballclubs. Alle drei Welten sind verschieden und wir verhalten uns auch verschieden in diesen Welten. Die verschiedenen Welten haben oft nur wenige für uns erkennbare Verbindungen untereinander und es ist verwirrend und überraschend zugleich, zum Beispiel Leute, die in der einen Welt vorkommen, in der anderen Welt wieder anzutreffen. Diese Unterteilung der "realen Welt" in kleinere, kontextabhängige Welten ist sehr nützlich bei der Simulation. Ohne große Realitätseinbusse genügt es, nur eine dieser Teilwelten zu simulieren.

4.2. Die "künstliche" Realität (virtuelle Welten)

Virtuelle Welten gibt es nicht erst seit der Erfindung des Computers. Der Computer ist nur ein neues (allerdings ziemlich mächtiges) Hilfsmittel zur Herstellung von künstlichen Realitäten. Man braucht jedoch längst nicht so teure und hochentwickelte Hilfsmittel. Die grundlegendste Form von künstlicher Realität ist das Spiel. Wer schon einmal Kinder oder zum Teil auch Erwachsene beim Spielen beobachtet hat, weiß, daß sie völlig konzentriert dabei sein können und kaum noch etwas außerhalb des Spiels wahrnehmen. Man sagt, sie seien "wie in einer anderen Welt". Spiele brauchen grundsätzlich wenige oder gar keine Hilfsmittel. Ein Kind kann mit einem Stock in der Luft herumstochern, aber in seiner virtuellen Welt befindet es sich in der entscheidenden Phase eines Kampfes auf Leben und Tod. Ein Stock oder eine Puppe genügen unter Umständen vollständig, um in der Phantasie des Kindes eine vollständige virtuelle Welt aufzubauen. Es gibt jedoch auch kompliziertere Hilfsmittel zum Aufbau künstlicher Realitäten. Schon ein Buch kann eine virtuelle Welt aufbauen. Manche Bücher nehmen einen so gefangen, daß man richtig mitfiebert, sich mit den Hauptpersonen identifiziert und mit ihnen mitleidet. Wird man dann unterbrochen, ist man erstaunt, daß man sich nicht in der virtuellen Welt befindet. Mit Hilfe des Texts wird in der Phantasie eine ganz eigene, neue Welt aufgebaut. Die nächste Stufe sind bildhafte Medien, angefangen mit der Malerei. Bilder sind zumeist ziemlich statisch, daher eignen sie sich nicht besonders gut für künstliche Realitäten. Die logische Fortsetzung von Bildern sind Film und Fernsehen. Auch im Kino oder vor dem Fernseher kann man total konzentriert und "abwesend" sein, man hat eine künstliche Realität aufgebaut. Der grösste Mangel an Film und Fernsehen auf dem Weg zur Simulation der Wirklichkeit ist die fehlende Interaktivität. Es nützt nichts, wenn man versucht, ins Geschehen einzugreifen, denn der Film läuft unbeeindruckt weiter.

Diesen Mangel kennen die Computerspiele nicht. Graphische Computerspiele sind zum Teil schon ziemlich weit in der Simulation der Wirklichkeit. Trotzdem fehlt ihnen noch einiges. Das Wichtigste ist wohl die nicht angemessene Eingabe von Befehlen via Tastatur, Maus oder Joystick. Diese Geräte geben keine Rückkopplung in irgendeiner Art, es gibt kein Berührungsempfinden der in der virtuellen Welt manipulierten Objekte. Der zweite Punkt ist die mangelhafte Bildqualität. Die Bilder sind gerastert, bewegen sich ruckartig und die Farben sind nicht realitätsnah. Außerdem ist das Bild zu klein und es fehlt stereoskopische Tiefenwahrnehmung, man hat immer noch den Eindruck eines Bildes, nicht den, wirklich dort zu sein. Ein nächster Schritt sind die Flug- und Fahrsimulatoren. Hier sind ganze nachgebildete Cockpits auf riesigen Hebebühnen montiert, die die entstehenden Beschleunigungen simulieren sollen. Aber auch hier ist die Bildqualität oft noch schlecht und die erzeugten Beschleunigungen wirken nicht immer echt.

Eine ganz andere Art von virtuellen Welten sind die Träume. Da im Schlaf die Wirklichkeit praktisch vollständig ausgeschaltet ist, wird die Phantasie nicht von störenden Sinneseindrücken belästigt. Sie kann sich frei entfalten und Realitäten erzeugen, die man auf keine andere Art herstellen könnte. Die meisten Träume sind sehr alltäglich und man kann sich nicht mehr daran erinnern, wenn man aufwacht. Die "verrückten" Träume, an die man sich erinnern kann, sind eher selten. Ein Hilfsmittel, das auf ganz anderer Ebene zur Erzeugung virtueller Welten beiträgt, sind die Drogen. Viele Menschen nehmen Drogen, weil sie aus der Realität flüchten wollen, weil es ihnen in der von den Drogen erzeugten virtuellen Welt besser geht als in der realen Welt. KRUEGER (1983) hält selbst Systeme wie eine Klimaanlage für Erzeuger von virtuellen Welten. Dabei betont er vor allem die "Responsivität". Eine Klimaanlage besitzt Sensoren, die Temperaturen und andere Parameter messen und die Heiz- oder Kühlleistung, Luftfeuchtigkeit, etc. entsprechend

anpassen und damit eine künstliche Realität aufrechterhalten. Zur Zeit werden interaktive Computersysteme mit dreidimensionaler stereoskopischer Aus- und Eingabe von Gesten mit Hilfe von Datenhandschuhen entwickelt. Es gibt auch Systeme mit Kraftrückkopplung und Berührungssimulation der Objekte in der virtuellen Welt. All diese Systeme versuchen, einen Teilbereich der Realität mit Hilfe eines Computers möglichst genau nachzubilden. Diese Systeme werden VR-Systeme genannt (STRYKER, 1991).

4.3. Reale und virtuelle Welten

Wir haben gesehen, daß es nicht einfach ist, reale und virtuelle Welten zu unterscheiden. Vielleicht leben wir ganz in einer virtuellen Welt, die ein übergeordnetes Wesen zu seiner Belustigung oder zu Forschungszwecken angelegt hat. Obwohl wir uns sehr schwer tun, eine hinreichende und vollständige Definition von "reale Welt", so wie wir sie verstehen, zu geben, macht es uns im Normalfall keine Probleme, zu entscheiden, zu welcher Welt ein Eindruck gehört. Das kommt jedoch vor allem daher, daß unsere virtuellen Welten noch zu wenig realitätsnah, d.h. sinnlich erlebbar sind. Meist kann man sehr leicht an irgendeinem Merkmal feststellen, daß die Welt eben nicht real, sondern simuliert ist. Im Kino sieht man die Umrandung der Leinwand und die Köpfe der Leute in den vorderen Reihen, bei Animationen am Computer bemerkt man die gerasterten, ruckartigen Bilder, die nicht vollständige Tiefenwahrnehmung, den Bildrand, die fehlenden Berührungsmöglichkeiten. Die Entwicklung geht heute dahin, diese Beschränkungen zu überwinden. Die Unterscheidung von realer und virtueller Welt wird immer schwieriger. Wollen wir entscheiden, ob das Ergebnis eines (Sinnes-)Urteils zur realen oder zur virtuellen Welt gehört, so müssen wir uns also auf unsere Sinne (unmittelbar oder vermittelt über Meßgeräte, bzw. Bestimmungsprozesse) verlassen. Die meisten heutigen virtuellen Realitäten bauen vor allem auf visuelle und auditive Eindrücke auf. Diese beiden Sinne lassen sich am leichtesten täuschen. Trotzdem gibt es vor allem bei visuellen Eindrücken charakteristische Merkmale, die auf eine künstliche Realität hindeuten. Bei computergenerierten Bildern fällt meist die Rasterung der Bilder auf, ebenso die ruckartige Animation. Häufig sind auch Spiegelungen, Nebel und gewisse Lichteffekte noch nicht realistisch nachgebildet (WATANABE & SUENAGA, 1991; PUEYO, 1991).

Ein stark einschränkender Faktor für die Qualität von Computergraphik ist die zur Zeit zur Verfügung stehende Rechenleistung. Da sich diese Rechenleistung im Moment noch alle zwei Jahre verdoppelt, wird auch die Qualität der Bilder noch stark zunehmen. Daher wird man sich alsbald nicht mehr nur auf den visuellen Sinn verlassen können, wenn man bestimmen will, daß ein Eindruck zur realen Welt gehört; zudem werden immer noch neue Algorithmen für eine schnellere und bessere Modellierung der Wirklichkeit erfunden. Film und Fernsehen haben grundsätzlich den Nachteil des zu kleinen Bildes. Die besten visuellen Eindrücke geben heute wohl die Rundum-Kinos. Hier ist man schon fast auf andere Sinne angewiesen, um festzustellen, daß man sich in einer virtuellen Welt befindet. Auditive Eindrücke sind heute annähernd realistisch geworden. Mit Kopfhörern lassen sich zB. räumliche Hörerlebnisse vermitteln, die der Realität schon so nahe kommen, daß sie nur noch von Experten als synthetisch identifiziert werden können.

Die stärksten Anhaltspunkte für eine Unterscheidung geben die anderen drei Sinne. Der Gleichgewichtssinn wird von den meisten VR-Systemen nicht oder nur unvollständig angesprochen. Einzig in Flug- und Fahr simulatoren versucht man, einen realistischen Gleichgewichtseindruck zu schaffen; dies gelingt aufgrund der begrenzten mechanischen Möglichkeiten nur zum Teil. Der Tastsinn kann noch am wenigsten genau nachgebildet werden. Der menschliche Tastsinn hat eine so hohe Auflösung und ist so genau, daß er auch in absehbarer Zeit nicht sehr gut simuliert werden kann. Es gibt allerdings virtuelle Welten, wie zB. Flugsimulatoren, in denen alle Objekte in Griffweite real nachgebildet sind, so daß hier der Tastsinn auch keine Anhaltspunkte für eine Unterscheidung zwischen realer und virtueller Welt liefert. Diese künstlichen Realitäten dienen jedoch alle einem sehr speziellen Zweck. In Griffweite sind keine anderen als die nachgebildeten Objekte darstellbar. Es gibt nur sehr wenige, hoch spezialisierte VR-Systeme, die den Geruchs-, bzw. Geschmackssinn ansprechen können. Heute ist die Unterscheidung zwischen Realität und Simulation in den meisten Fällen noch sehr einfach, sofern man überhaupt gewillt ist, diese Unterscheidung zu bestimmen. In Zukunft ist jedoch damit zu rechnen, daß die Simulationen besser werden und daher die Unterscheidung schwieriger wird.

4.4. Die Welt der Information

Zu Beginn dieses Beitrages haben wir das Universalienproblem unter dem Gesichtspunkt der 'objektiven Wahrheit', d.h. ewig gültigen Beständigkeit von *Dingen ansich* außerhalb und unabhängig vom erkennenden System erörtert. An dieser Stelle werden wir uns nun mit dem Universalienproblem unter dem Gesichtspunkt der 'Existenz' der «Dinge ansich» auseinandersetzen. Woraus setzt sich das real existierende Sein in seiner Gesamtheit zusammen? Der von Wiener stammende - und zu viel Mißverständnissen anregende - Ausspruch: "Information ist Information, weder Energie noch Materie", läßt die Existenzberechtigung einer "dritten Welt" (POPPER & ECCLES, 1977, S. 64) in eine greifbare Nähe rücken. Die Unterscheidung in das subjektive und das objektive Moment der Realität scheint den Kern des Problems nicht zu

treffen. Die häufig anzutreffende Meinung, daß subjektive Phänomene keinerlei Realitätsgehalt hätten, läßt sich mit Descartes nach wie vor plausibel widerlegen: "Cogito, ergo sum" als Beleg für das Vorhandensein von dem rein subjektiven Phänomen der Gedanken ist noch genauso aussagekräftig wie zu Zeiten von Descartes. Was hat also diejenigen Vertreter, die den subjektiven Phänomenen keinerlei Existenzberechtigung zukommen lassen wollen, bewogen, die Trennung von Objektivem und Subjektivem mit der Trennung zwischen real Existierendem und irrealen Phantastereien zu koppeln? Der Grund liegt in der Auffassung von dem, was unter 'Wahrheit', bzw. 'wahrer Erkenntnis' gegenüber der 'falschen' und 'unwahren' verstanden wird. Was unterscheidet denn die subjektiven Phänomene von dem objektiven Sein so stark, daß der Subjektivität die Existenzberechtigung abgesprochen werden muß? Eine mögliche Antwort lautet: das unterschiedliche Ausmaß in ihrer *raum-zeitlichen Beständigkeit*. Während objektive Phänomene, wie etwa Materie und Energie, als überdauernde, zeit-unabhängige und damit ewig bestehende Kategorien gedacht werden, sind Vorstellungen, Gedanken und sonstige geistige, respektive psychische Zustände von hoher Variabilität und Vergänglichkeit gekennzeichnet.

Unter dem Wahrheitsparadigma des ewig Gültigen muß dann zwangsläufig jede Erscheinung von unwiderruflicher raum-zeitlicher Beschränktheit aus dem Bereich des objektiv Existierenden ausgeschlossen bleiben. Diese irreversible raum-zeitliche Beschränktheit in dem Andauern der subjektiven Phänomene spiegelt sich auch in ihrer Bestimmbarkeit wieder. Während Tische, Stühle, Bleistifte, etc. als 'objektive' Formen durch ihre Materialität intersubjektiv in ähnlicher Weise (durch Anfassen, etc.) wiederholt bestimmbar und damit re-konstruierbar sind, können psychische Zustände nicht in vergleichbarer Weise 'erfaßt' werden. Der Grund dafür liegt in dem hohen Ausmaß an der irreversiblen Veränderung informationeller Prozesse. Ähnliche Probleme tauchen in den Forschungsgebieten der modernen experimentellen Kernteilchenphysik auf, wo es um Phänomene von äußerster Kurzlebigkeit geht. Man behilft sich jedoch mit der Annahme der prinzipiellen Wiederholbarkeit und damit beliebigen Reproduzierbarkeit der Phänomene. Dies ist jedoch bei lernenden Systemen wie dem Menschen nur unter weitgehendem Ausschluß von Lernen möglich. Das analoge Problem in der Physik ist die Wechselwirkung des Elementarteilchens mit dem Feld, in dem es sich aufhält. Durch diese Wechselwirkung kommen Veränderungsprozesse des 'Kontextes' zustande, welche eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse einschränken, bzw. verhindern würden. Daher ist man in der Regel darum bemüht, diese Wechselwirkungen als "Störgrößen" möglichst gering zu halten.

Durch den prozessualen Charakter mit einem hohen Ausmaß an Irreversibilität kann *Information* nur als eine von konkreten Gegebenheiten abstrahierende Kategorie gefaßt werden (RAUTERBERG, 1985). Wir sind bei der Wahrnehmung von einer Realität ausgegangen und haben diese Realität als eine unendliche Mannigfaltigkeit an Merkmalen, etc. konstituiert. Objektiv ist daher einmal diese Mannigfaltigkeit selbst, aber auch die Möglichkeit zum Unterscheiden in dieser Mannigfaltigkeit (URSUL, 1975, S. 194). Welche Formen jedoch unterschieden werden, haben wir der subjektiven Seite zugeordnet. Zur Beantwortung der Frage, ob nun auch diese subjektive Seite als existent bezeichnet werden kann, besteht die attraktive Möglichkeit, den Bedeutungsgehalt des Begriffes 'Existenz' von seiner nicht-zeitlichen, a-historischen Hülle zu befreien und temporal neu zu bestimmen. Von daher muß bei einer Frage nach der Existenz eines Phänomens ab jetzt auch immer der zeitliche Kontext mitspezifiziert werden. In diesem Sinne haben immaterielle, abstrakte Entitäten - und *Information* als Sammelbegriff für alle diese Phänomene - sehr wohl eine objektive Existenzberechtigung neben den anderen objektiven Entitäten dieser Welt. Das Maß an Objektivität von *Information* wächst mit ihrer raum-zeitlichen Beständig- und damit Bestimmbarkeit.

Allein die Beständigkeit des Kontextes garantiert die Reproduzierbarkeit der Phänomene, die dieser Kontext innerhalb seines Rahmens zuläßt. Ändert sich der Kontext, verschwinden auch die Phänomene und es tauchen neue Gestalten und Formen auf. Von daher ist die Existenzfrage eines Phänomens - sei es objektiv oder subjektiv - ein Frage nach der Beständigkeit des dazugehörigen Kontextes. Der Kontext für die Veränderungsprozesse im Universum insgesamt ändert sich im Bezug auf menschliche Zeitdimensionen so gut wie nicht. Der Kontext, insbesondere der sozio-kulturelle Kontext eines individuellen, lernenden Systems auf dieser Erde ändert sich dagegen verhältnismäßig schnell. Gibt es dann noch Phänomene, die *nicht* existent sind? Diese Frage läßt sich nur historisch beantworten. So sind Phänomene wie bestimmte Arten von Lebewesen als reale Gegenstände unserer Gegenwart nicht mehr existent, wohl aber sind Beschreibungen und 'wissenschaftliche Erinnerungen' von diesen Lebewesen existent. Man muß also wieder mal zwischen den Phänomenen selbst und den Beschreibungen über diese Phänomene sauber trennen. Daraus ergibt sich auch, daß wohl sehr viele Phänomene in der jeweils aktuellen Gegenwart nur als Erinnerungen, bzw. als Beschreibungen existieren und nicht diese Phänomene selbst!

5. MODERNE TECHNOLOGIE ALS KULTURTECHNIK

Lernen als die Verwirklichung neuer Bestimmungsprozesse in der Mensch-Computer-Interaktion wird erst dann zur Kulturtechnik, wenn sie jedem zugänglich ist. Die Zugänglichkeit vermittelt über entsprechende Interaktionstechniken muß die alltäglichen Handlungspotentiale des Benutzers ausschöpfen; und genau

hier setzen VR-Systeme an. Beim Einsatz von VR-Systemen wird nun dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, sich vergleichbar zur realen Welt verhalten zu können. Dadurch besteht die Möglichkeit, sich ein neues Verständnis von virtuellen Welten zu erschliessen, welches in der Form zur Zeit nur über den aufwendigen Erstellungsprozeß von künstlichen Realitäten wie Film, etc. gegeben ist. Das hohe Ausmaß an Sinnlichkeit, Interaktivität und Unmittelbarkeit mit der Mächtigkeit der schnellen Anpassung an die Vorstellungen des Benutzers führt zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte zu einem intersubjektiv-vermittelbaren Austausch über sinnlich wahrnehmbare Vorstellungswelten. Die unmittelbar erlebbare 'Materialisation' von Ideen wird – vergleichbar mit der Einführung der Sprache – eine neue Ära von Erkenntnissen ermöglichen. VR-Systeme können also in zweierlei Hinsicht sinnvoll sein: (1.) als Re-Konstruktionsmaschinen von Ideen und (2.) als Kommunikationsmedium dieser Re-Konstruktionen. Für beide Fälle gilt: erst in der Handlung erschließt sich die Bedeutung.

6. LITERATUR

- Bateson G. (1983). *Ökologie des Geistes*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Brandmüller, W. (1982). *Galilei und die Kirche oder Das Recht auf Irrtum*. Regensburg: Pustet.
- Brody, F. (1991). How Virtual is Reality? in T. Feldman (ed.), *Virtual Reality '91: Impacts and Applications* (pp. 18-20), London: Meckler.
- Dahlberg, W. (1979). Zur Geometrie der Grundbegriffe. in I. Dahlberg & W. Dahlberg (Hrsg.) *Studien zur Klassifikation, Band 4 "Klassifikation und Erkenntnis I"*. Frankfurt: Gesellschaft für Klassifikation.
- Eco, U. (1972). *Einführung in die Semiotik*. München: Fink.
- Hoffmann, J. (1988). Wird Wissen in Begriffen repräsentiert? *Sprache & Kognition* 7(4):193-204.
- Holzkamp, K. (1981). *Theorie und Experiment in der Psychologie*. Berlin New York: Walter de Gruyter.
- Husserl, E. (1964). *The phenomenology of internal time consciousness*. The Hague: Nijhoff.
- Kant, I. (1911). *Kritik der reinen Vernunft*. Berlin: Akademie-Ausgabe.
- Kesseling, T. (1984). *Die Produktivität der Antinomie*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Klaus, G. (1972). *Semiotik und Erkenntnistheorie*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Kreppner, K. (1975). *Zur Problematik des Messens in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart: Klett.
- Krueger, M. W. (1983). *Artificial Reality*. Reading: Addison Wesley.
- Künne, W. (1985). Wahrheit. in E. Mertens & H. Schnädelbach (Hrsg.) *Philosophie – ein Grundkurs*. (S. 116-171), Reinbeck: Rowohlt.
- Laing, R.D. (1983). *Die Stimme der Erfahrung*. Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Lenk, H. (1978). Handlung als Interpretationskonstrukt – Entwurf einer Konstituenten- und beschreibungstheoretischen Handlungsphilosophie. in H. Lenk (Hrsg.) *Handlungstheorien - interdisziplinär*. Band 2, erster Halbband (S. 279-350), München: Fink.
- Mehan, H. & Wood, H. (1975). *The reality of ethnomethodology*. New York: Wiley & Sons.
- Neisser, U. (1979). *Kognition und Wirklichkeit*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Oerter, R. (1988). Wissen und Kultur. in H. Mandl & H. Spada (Hrsg.) *Wissenspsychologie*. (S.333-356), München: Psychologie Union.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1970). *Jenseits des Empirismus*. in A. Köster & J.R. Smythies (Hrsg.) *Das neue Menschenbild*, Wien: Molden.
- Piaget, J. (1947). *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Neuchatel: Delachaux & Niestle.
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development* 15:1-15.
- Popper, K. & Eccles, J.C. (1977). *Das Ich und sein Gehirn*. München Zürich: Piper.
- Prinz, W. (1983). *Wahrnehmung und Tätigkeitssteuerung*. Berlin Heidelberg New York: Springer.
- Pueyo, X. (1991). Diffuse Interreflexion Techniques for Form-Factor Computation: a Survey. *The Visual Computer* 7:200-209.
- Putnam, H. (1975). *The meaning of 'meaning'*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Rauterberg, M. (1985). *Die Verarbeitung von Information bei lernenden Systemen*. unveröffentlichte Diplomarbeit. Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, Vogt-Kölln-Strasse 30, DW-2000 Hamburg 54.
- Remane, A. (1981). Die biologischen Grundlagen des Handelns. in H. Lenk (Hrsg.) *Handlungstheorien - interdisziplinär*. Band 3, erster Halbband (S. 13-56), München: Wilhelm Fink.
- Rubinstein, S.L. (1972). *Sein und Bewußtsein*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Schlagenhaut, K. (1984). Zur Frage der Angemessenheit des Rationalitätskalküls in den Handlungs- und Entscheidungstheorien. in H. Lenk (Hrsg.) *Handlungstheorien - interdisziplinär*. Band 3, zweiter Halbband (S. 680-695), München: Wilhelm Fink.
- Schütz, A. (1932). *Der sinnhafte Aufbau der sozialen Welt*. Wien: Springer.
- Stryker, T. (1991). Ist die Wirklichkeit etwas Virtuelles? in M. Waffender (Hrsg.) *Cyberspace* (S. 237-248), Reinbek: Rowohlt.
- Treisman, A. (1990). Merkmale und Gegenstände in der visuellen Verarbeitung. in *Spektrum der Wissenschaft* Sonderheft "Gehirn und Kognition", S. 134-144.
- Urech, S. (1992). *Reale vs. virtuelle Welten: die Gestaltung von zukünftigen Benutzungsoberflächen*. Technical Report VR-1-92. Institut für Arbeitspsychologie, Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule.
- Ursul, A.D. (1975). The problem of objectivity of information. in L. Kubat & J. Zeman (eds.) *Entropy and Information in Science and Philosophy*. Amsterdam Oxford New York: Elsevier.
- Watanabe, Y. & Suenaga, Y. (1991). Drawing Human Hair Using the WISP Model. *The Visual Computer* 7:97-103.

Allgemeine Gesellschaft für Philosophie in Deutschland e.V.
in Verbindung mit dem Institut für Philosophie,
Wissenschaftstheorie, Wissenschafts-
und Technikgeschichte
der TU Berlin

XVI. Deutscher
Kongreß für Philosophie

Neue Realitäten

Herausforderung der Philosophie

20.24. September 1993
TU Berlin
Sektionsbeiträge I