

## **EINIGE ZENTRALE PSYCHOLOGISCHE PROBLEMKREISE IN EINER RADIKAL KONSTRUKTIVISTISCHEN SICHT**

Im zweiten Abschnitt des dritten Teils der Arbeit sollen einige wichtige theoretische Problemkreise der Psychologie im Sinne einer radikal konstruktivistischen Psychologie untersucht und diskutiert werden, wobei vor allem solche im Vordergrund stehen, die auch bisher schon mit dem Radikalen Konstruktivismus in Verbindung gebracht wurden. Es sollen aber auch Neuinterpretationen von Theorien versucht werden, die in eine radikal konstruktivistische Psychologie vermutlich einzuordnen wären.

Logischer Hauptabschnitt ist der Versuch, ein radikal konstruktivistisches Modell der Kognitionen zu entwickeln, das sowohl epistemologisch als auch einzelwissenschaftlich mit den Propositionen des Radikalen Konstruktivismus in Einklang zu bringen ist. Daran anschließend werden zwei psychologische Problemkreise berührt, die in einer radikal konstruktivistischen Psychologie unabdingbar in ein generelles Kognitionsmodell integriert werden müssen: Gedächtnis und Lernen. Es wird sich zeigen, daß es für diese beiden meist voneinander getrennt untersuchten bzw. auch vom Forschungsschwerpunkt der Wahrnehmung meist isoliert betrachteten "Phänomene" eigentlich in einer konstruktivistischen Perspektive keinen selbständigen Platz gibt, sondern daß diese in einem umfassenden Kognitionsbegriff aufzulösen sind. Das gilt in analoger Weise auch für die im Abschnitt über die Wahrnehmung zu besprechenden Phänomene von Emotion und Kognition, die in der Psychologie üblicherweise auch voneinander "getrennt" untersucht werden. Das gilt auch für die zum Abschluß dieses dritten Abschnittes zu besprechenden zwei psychologischen Theorien, die in einer konstruktivistischen Perspektive sowohl als eine Bestätigung als auch als Erweiterung dieses Ansatzes betrachtet werden können.

In diesem letzten Teil der Arbeit soll die integrative Kraft des neuen psychologischen Paradigmas demonstriert werden, die bisher eher darin bestand, den reichen Schatz an Erfahrungen in der Kybernetik bzw. Systemtheorie, in der Ganzheits-, Gestalt- und Feldtheorie bzw. im epistemologischen Modell von PIAGET zu sammeln und darzustellen bzw. in den Dienst einer radikal konstruktivistischen Psychologie zu stellen.

## **EINE RADIKAL KONSTRUKTIVISTISCHE PSYCHOLOGIE DER KOGNITIONEN**

Nach den oben besprochenen drei gemeinsamen Wurzeln von Psychologie und Radikalem Konstruktivismus sollen solche psychologischen Phänomene untersucht werden, die sich ganz allgemein auf den Menschen als erkenntnisgewinnendes System beziehen. Im folgenden wird versucht, jene Aspekte eines radikal konstruktivistisch-psychologischen Ansatzes herauszuarbeiten, die den "kognitiven Kern" dieses Ansatzes bilden. Die integrative Klammer ist dabei jener Forschungsbereich, der in der Psychologie traditionellerweise unter dem Begriff der Wahrnehmung untersucht wurde. In der Wahrnehmungspsychologie liegt ein Schnittpunkt genuin psychologischer Sachverhalte, die bisher in dieser Arbeit schon unter dem Ganzheits- und Gestaltaspekt, der biologisch und erkenntnistheoretischen bzw. kybernetischen Perspektive betrachtet wurden. Schon KUHN (1962) hat darauf hingewiesen, daß der Wahrnehmung selbst so etwas wie ein Paradigma zugrundeliegt. Er meint im Hinblick auf Resultate der Wahrnehmungspsychologie, daß der Mensch die Welt

immer gleichzeitig unter zwei Aspekten sieht: einerseits unter dem Gesichtspunkt, was er gerade sieht, und andererseits auch unter dem Aspekt seiner vorherigen visuell-konzeptionellen Erfahrung (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987).

METZGER (1974, S. 11) weist zwar einerseits darauf hin, daß Wahrnehmen und Erkennen in einem unlösbaren Zusammenhang stehen, daß aber andererseits seiner Meinung nach sich Wahrnehmungslehre und Erkenntnistheorie hinsichtlich ihrer Fragestellung nicht decken. Zwar gibt es keine Art von Erkenntnistheorie, die nicht in irgendeiner Form eine Wahrnehmungspsychologie mehr oder weniger implizit enthält, doch geht es bei der Wahrnehmungspsychologie nie um die Frage nach der Möglichkeit der Erkenntnis einer objektiven Welt sondern vorrangig um das, was dem Menschen als anschauliche Welt gegeben ist. METZGER (1974, S. 14) erläutert dies am Beispiel der Dreidimensionalität: "Während für die erkenntnistheoretische Frage nach den Grundlagen des Wissens um objektive Räumlichkeit die Annahme einer *qualitativen* Dreidimensionalität von Hirnvorgängen der Annahme ihrer dreidimensionalen *Ausprägung* durchaus gleichwertig ist, ist sie es für die wahrnehmungstheoretische Frage nicht".

Da in dieser Arbeit aber nach den erkenntnistheoretischen Grundlagen der Psychologie und nach den Möglichkeiten menschlicher Erkenntnis überhaupt gefragt wird, verschwimmen die Grenzen zwischen Wahrnehmungspsychologie und Erkenntnistheorie bzw. heben sich notwendigerweise auf. METZGER (1974, S. 14f) führt aus, daß in der Geschichte der Wahrnehmungspsychologie sich eine erkenntnistheoretische Fragestellung schon häufig an die Stelle der wahrnehmungspsychologischen gedrängt hat. "Schon vor 100 Jahren wurde die Heringsche Wahrnehmungslehre durch die Erkenntnislehre von v. Helmholtz (1896) verdrängt, und es ist sicher kein Zufall, daß in der gegenwärtigen (1974 - W.S.) erkenntnistheoretischen Welle der ganze Helmholtzsche Begriffsapparat wieder zu einem - ohne Zweifel vorübergehenden - neuen Leben erwacht". Dem ist aber unter dem Gesichtspunkt eines Interesses an der epistemologischen Grundlage einer wissenschaftlichen Psychologie entgegenzuhalten, daß eine Theorie der Wissenschaften eine befriedigende Auskunft darüber zu geben hat, wie sich wissenschaftliche Wahrnehmung von einer nichtwissenschaftlichen unterscheidet bzw. ob eine solche Unterscheidung überhaupt sinnvoll ist. Das wiederum impliziert notwendigerweise eine Theorie der Wahrnehmung, die in einer solchen Theorie der Wissenschaft enthalten sein muß. Diese Notwendigkeit wird aber heute in den wissenschaftstheoretischen Ansätzen der westlichen Länder gar nicht gesehen - im Gegensatz dazu wird im Dialektischen Materialismus dieser Problematik ein hoher Stellenwert zugeschrieben, worauf in dieser Arbeit aber nicht einzugehen ist. "Auch die gegenwärtigen kritizistischen, analytischen usw. wissenschaftstheoretischen Bemühungen zielen stets auf eine logische Durchdringung des Verhältnisses von Empirie und Theorie ab, nicht auf eine psychologische" (ROTH, HEJL & KÖCK 1978, S. 14). Wie in einem eigenen Abschnitt zu zeigen ist, war es vor allem der POPPERsche Ansatz im Gefolge des logischen Empirismus, der eine Lösung dieses Problems versprach - allerdings konnte auch er dieses Versprechen nicht einlösen. Diesem Modell wird später ein kleiner kritischer Abschnitt zu widmen sein.

## **Die Unhaltbarkeit bisheriger psychologischer Theorien der Wahrnehmung**

Die Forschung im Bereich der Wahrnehmungspsychologie hat eine lange Tradition - eine der längsten in der wissenschaftlichen Psychologie - und es wurden zahlreiche unterschiedliche Ansätze verfolgt. Hier ist nicht der Ort, alle diese Bemühungen darzustellen, jedoch gilt auch in diesem Gebiet die für andere Bereiche konstatierte Zersplitterung der theoretischen Konzeptionen. Trotz der umfangreichen Forschungsliteratur zu diesem Thema ist seit der Hochblüte vor dem zweiten Weltkrieg der Bestand an gesichertem Wissen kaum gewachsen. So kommt einer der bedeutendsten Forscher und Kenner der Wahrnehmungspsychologie (sowohl der europäischen als auch der amerikanischen Tradition) zu einer eher resignierenden Bestandsaufnahme, die hier ausführlich wiedergegeben werden soll, da sie sehr gut die gegenwärtige Lage zum Ausdruck bringt:

"Die Annahme, daß Reize aus der Umwelt die Außenwahrnehmung verursachen, ist zu simpel, um etwas zu erklären. Die eher wissenschaftliche Annahme, daß Wahrnehmungen über die Umwelt dann entstehen, wenn Empfindungsqualitäten durch Reize ausgelöst und von Erfahrungen vervollständigt werden, läßt sich ebensowenig halten. Nicht einmal die Annahme, daß eine Reizfolge durch das Gedächtnis in eine phänomenale Szene verwandelt wird, hilft weiter. Schon die Idee von Reizung als aus diskreten Einzelreizen charakteristisch zusammengesetzt, ist aufgegeben worden. Die etablierte Theorie, daß Außen- und Eigenwahrnehmung dann entstehen, wenn exterozeptive Sinnesorgane und Propriozeptoren gereizt werden, trifft auch nicht zu. Die Lehre von spezifischen Sinneskanälen und entsprechenden spezifischen Faserzügen im Nerven ist ganz aufgegeben worden. Der Glaube der Empiristen, daß die Wahrnehmung von Bedeutung und Wert von Dingen aus der vergangenen Erfahrung des Beobachters stammt, erbringt nichts. Fast noch schlimmer ist die Meinung der Nativisten, daß Bedeutung und Wert aus vergangener Stammeserfahrung oder angeborenen Ideen stammt. Die Theorie, daß Bedeutung an Erfahrung gebunden ist oder ihr überlagert wird, mußte zurückgewiesen werden. Nicht einmal die gegenwärtige Theorie, daß die Eingänge von Sinneskanälen einer weiteren 'kognitiven Verarbeitung' unterliegen, ist brauchbar" (GIBSON 1982, S. 256).

Das Dilemma aller hier genannten Ansätze ist aus der Sicht des Radikalen Konstruktivismus, daß die bisher entwickelten Theorien versuchen, Wahrnehmung auf dem Hintergrund einer Differenzierung von Innen und Außen zu betrachten, d.h., daß immer ein kognizierendes System einem Umweltsystem gegenübergestellt wird, das es zu kognizieren gilt. Man kann diesen Standpunkt verkürzt als mehr oder weniger ausgeprägten Repräsentationismus oder auch als Abbildtheorie bezeichnen. Wie schon erwähnt, behauptet nun der Radikale Konstruktivismus aber nicht mehr und nicht weniger, daß ein lebendes System nichts als sich selber wahrnehmen kann und keinen wie immer gearteten Zugang zu einer Umwelt hat. Wahrnehmung ist daher definiert als Kognition eines Systems, das seine eigenen Kognitionen kogniziert.

Wir Menschen wissen aus unmittelbarer Erfahrung, daß wir bewußt wahrnehmen können. "Ich nehme bewußt wahr, heißt: in meiner Welt ist etwas mir Bewußtes, etwas von mir bewußt Wahrgenommenes vorhanden" (BLAUERT 1967, S. 45). Wenn man Wahrnehmung auf die bewußte Wahrnehmung beschränkt, dann heißt das, daß in dem Augenblick, in dem Wahrnehmung stattfindet, ein wahrnehmendes Wesen einem Wahrgenommenen gegenübersteht. "Benützt man für das Wahrnehmende die übliche Bezeichnung

Subjekt, für das Wahrgenommene die Bezeichnung Objekt, so kommt man zu der Aussage, daß Wahrnehmung und Subjekt-Objekt-Beziehung Synonyme sind" (BLAUERT 1967, S. 45). BENSE (1961) spricht von Wahrnehmung als einer zweistelligen Seinsfunktion, die sich auf zwei Gegebenheiten beziehen muß, um abgesättigt zu sein. Man kann auch sagen, daß Wahrnehmung grundsätzlich metatheoretisch ist.

Allerdings weiß der Mensch nur durch Introspektion, daß er selber wahrnimmt. Nur durch eine Analogiehypothese schreibt er auch anderen Menschen die Fähigkeit zur Wahrnehmung zu, diese Annahme ist aber niemals beweisbar. Das Wahrgenommene einer Person ist immer allein deren Wahrgenommenes, wir können niemals das Bewußte einer anderen Person haben, sondern nur vermittelt über Ausdrucksaktionen wie etwa sprachliche Äußerungen. Dieses Problem ist unter dem Aspekt des Solipsismus schon eingehend erörtert worden.

ROTH (1985, S. 229) weist darauf hin, daß wir als Psychologen oder Erkenntnistheoretiker geneigt sind, Wahrnehmung als etwas typisch Menschliches aufzufassen und daher diese auch vor allem in ihrer menschlichen Form zu betrachten. "Dies kann zu der höchst irrigen Anschauung führen, Wahrnehmung sei grundsätzlich darauf aus, die Welt 'so wie sie ist' möglichst exakt abzubilden, oder Wahrnehmung könne als Grundlage zur Einsicht in die 'wahren und wirklichen Verhältnisse' der Welt dienen". Diese Aussage ist natürlich strenggenommen nur eine Hypothese und darf nicht mit einer ontologischen Aussage verwechselt werden, denn ein Mensch kann natürlich nur stets über sich selbst bzw. seine eigene Wahrnehmung Aussagen machen. Menschen können prinzipiell ohnehin nur über menschliche Wahrnehmung sprechen, wobei diese letztlich immer nur das Individuum selber betrifft, das diese gerade Aussage macht.

Des weiteren wird meist davon ausgegangen, daß menschliches Wissen und auch wissenschaftliche Erkenntnis etwas grundlegend anderes sei als tierische und auch nicht-tierische Wahrnehmung. In dieser Arbeit wird aber die Anschauung vertreten, daß Wahrnehmung ein fundamentales Merkmal aller Lebewesen ist, und daß es zwischen verschiedenen Arten von Lebewesen nur quantitative Unterschiede aber keine qualitativen gibt. Das ergibt sich besonders von einem biologischen Standpunkt aus betrachtet, der zunächst für alle Lebewesen Gültigkeit hat. Im folgenden soll daher zunächst auf die physiologischen Bedingungen der Wahrnehmung im allgemeinen eingegangen werden, daran anschließend wird für den Spezialfall der visuellen Wahrnehmung ein Modell diskutiert, das den Prozeß der Wahrnehmung bzw. dessen mögliche Kategorien als stammesgeschichtliches Erbe betrachtet.

### **Physiologische Grundlagen einer radikal konstruktivistischen Wahrnehmungspsychologie**

Ein wesentliches Merkmal des Radikalen Konstruktivismus sind seine kognitionstheoretischen Aussagen, die auf wahrnehmungstheoretischen Überlegungen beruhen, also einem genuin psychologischen Sachverhalt. SCHMIDT (1987) skizziert zusammenfassend diese Grundzüge einer konstruktivistischen Kognitionstheorie, an dessen Ausführungen ich mich im folgenden teilweise orientieren werde. Dabei sind zunächst die physiologischen Grundlagen der menschlichen Kognitionen von Interesse. Es geht hier nicht um eine Wiedergabe der physiologisch orientierten Forschungsergebnisse zur Wahrnehmungspsychologie oder zur Neurophysiologie, vielmehr sollen nur jene meist neueren Hinweise ge-

sammelt und dargestellt werden, die den Ansatz des Radikalen Konstruktivismus stützen. Gerade für die Wahrnehmungspsychologie ist die Beschäftigung mit den physiologischen Grundlagen menschlicher Perzeption ein äußerst kritischer Bereich.

Wie BISCHOF (1987, S. 88) schreibt, ist die "Wahrnehmungspsychologie in generationenlanger Praxis steriler Laborforschung zu einer subalternen Hilfsdisziplin der Sinnesphysiologie verkümmert". Das liegt seiner Meinung nach vor allem daran, daß Wahrnehmung (Perzeption) in einem sehr eingeschränkten Sinn verstanden wurde. Wir verstehen in dieser Arbeit Kognition bzw. den Prozeß der Perzeption als Kognition in einem wesentlich anspruchsvolleren Sinn, den Gestaltpsychologen (etwa auch METZGER 1954) immer wieder betont haben (s.o.).

Wie schon erwähnt, ist es nicht sinnvoll, von einem biologischen Standpunkt aus, zunächst zwischen verschiedenen Formen der Perzeption bzw. Kognition zu unterscheiden, denn diese sind in gewissem Sinn ein konstituierendes Merkmal allen Lebens auf dieser Welt. Wie ROTH (1985, S. 229) betont, ist die Orientierung in der Welt eine wesentliche Voraussetzung für die Existenzerhaltung von Mensch und Tier. "Diese Orientierung betrifft z.B. die Nahrungsaufnahme, den Schutz vor Feinden und Gefahren, die Interaktion mit Artgenossen und die räumliche Bewegung innerhalb der Lebenswelt".

### ***Die Frage nach dem Wie der Wahrnehmung***

Der Radikale Konstruktivismus ersetzt zunächst die traditionelle wahrnehmungs- und erkenntnistheoretische Frage nach den Inhalten oder Gegenständen der Wahrnehmung und des Bewußtseins durch die Frage nach dem Wie und konzentriert sich auf den Erkenntnisvorgang, seine Wirkungen und seine Ergebnisse. "Man könnte sagen, daß diese Wie-Fragen auf eine 'Methodologie' menschlicher Kognition abzielen und daß die Antworten in der spezifischen Organisation, Struktur und Funktionsweise gesucht werden, wie sie in menschlichen Organismen verkörpert ist" (RUSCH 1985, S. 56). Diese Kognitionstheorie ist nicht-reduktionistisch, "weil sie nicht auf fundamentale oder elementare Objekte oder Prozesse (etwa psychologischer oder sensualistischer Art) fixiert ist, auf die Wahrnehmung und Bewußtsein 'letztlich' zurückgeführt werden sollen" (SCHMIDT 1987, S. 13). Damit grenzt sie sich beiderseits von jenen Ansätzen in der Psychologie ab, die entweder elementaristisch oder auch ganzheitlich nach irgendwelchen Grundelementen des Psychischen suchen.

Natürlich könnte man im Akt oder Prozeß der Kognition eines autopoietischen Systems ein solches Grundelement vermuten, doch ist im Radikalen Konstruktivismus dieses Element grundsätzlich an den Beobachter bzw. an seine Kognitionen gebunden, daher nicht-essentialistisch. Die Kognition bezieht ihre Elementarität daher nicht aus einer (möglichen) Reduktion, sondern aus einer autonomen sinnmachenden Entscheidung eines kognizierenden Subjekts. Der Reduktionismus bezieht sein Denkmuster aus der Annahme einer Linearität des Physischen wie des Psychischen, während der Radikale Konstruktivismus von einer grundsätzlichen Zirkularität ausgeht. Eine Reduktion würde im Radikalen Konstruktivismus daher grundsätzlich sinnlos sein, da sie letztendlich immer dort landen würde, von wo sie ausgegangen ist. Wir können einen Kreis an jeder beliebigen Stelle durchschneiden, der verbleibende "Rest" ist immer von gleicher Gestalt.

Ein Problem der Wahrnehmungsforschung war und ist natürlich, daß für den Menschen sein individuelles Erleben so unmittelbar gegeben ist, daß wir es niemals vermittelt oder aus zweiter Hand erleben, sondern stets direkt mit unseren Augen, unseren Ohren und unseren Händen. Daher fällt es uns schwer, den neurobiologisch aufgeklärten Philosophen und den philosophisch bemühten Neurobiologen zu folgen, wenn sie uns erklären, daß Wahrnehmung eigentlich im Gehirn stattfindet. Dafür gibt es zahllose Beweise, etwa das nachgewiesene Hören ohne Vorhandensein von Schallwellen, die Möglichkeiten der Halluzination (besonders unter Drogeneinfluß) oder das Phänomen der Phantomglieder (vgl. ROTH 1985, S. 232f).

Ein Problem aller frühen psychologischen Erklärungsversuche der Wahrnehmung liegt auch darin, daß sie gewissermaßen am "falschen Ende" begonnen haben, nämlich bei den Empfindungsorganen. Sieht man nämlich das Wahrnehmungsproblem vom Standpunkt des Gehirns aus, dann ergibt sich eine veränderte Perspektive. Wahrnehmung vollzieht sich nämlich in spezifischen sensorischen Hirnregionen, sodaß Wahrnehmung nicht die Verarbeitung einer spezifischen Umweltinformation darstellt, sondern die Zuweisung einer Bedeutung an an sich bedeutungsfreie neuronale Prozesse (s.u.).

Wie ROTH (1987, S. 231) im Anschluß an PLANCK (1965) aufzeigt, ist der Standpunkt des kritischen Realismus sowohl im Alltag auch in der Wissenschaft noch immer am weitesten verbreitet. Dieser Standpunkt ist aber eng mit einer erkenntnis- und wahrnehmungstheoretischen Perspektive verbunden, die man als sinnesphysiologische bezeichnen kann. "Die Popularität und Sinnfälligkeit dieses Standpunkts hängt sicher mit dem Umstand zusammen, daß ein detailliertes Wissen über Bau und Funktion der Sinnesorgane viel früher erreicht wurde als zum Beispiel über das Gehirn, und dies hat die abendländische Erkenntnistheorie nachhaltig geprägt" (ROTH 1987, S. 231f). Dazu zählt etwa auch die fast vollständige Orientierung auf die Visualität des Menschen, die zu einer Vielzahl von sonst vermeidbaren erkenntnis- und wahrnehmungstheoretischen Problemen führte.

Wenn man aber die neuesten Ergebnisse der Erforschung unseres Nervensystems berücksichtigt, dann ergibt sich ein weiteres Problem: Wenn schon unsere Welt im Gehirn konstruiert wird, wie kommt sie dann wieder "hinaus"? Dafür wurden die abenteuerlichsten Hypothesen aufgestellt, etwa die noch immer weit verbreitete Auffassung der Rückprojektion. Dagegen aber sprechen zahlreiche physiologische Erkenntnisse, wie etwa die Tatsachen, daß es für den Gesichtssinn keine oder nur sehr wenige zentrifugale Fasern von den Zentren des Sehhirns zu den Augen gibt, und auch die visuellen "Dinge" nicht im Auge, sondern als vor dem Auge befindlich wahrgenommen werden (vgl. ROTH 1985, S. 233). Gerade vor diesem physiologischen Hintergrund wäre es naheliegend, eine Abbildtheorie zu vertreten, doch bleibt natürlich auch die Suche nach den Bildern da drinnen erfolglos, da sie auf vollkommen falschen Voraussetzungen beruht. Eines dieser Mißverständnisse kommt daher, daß die Funktionsprinzipien des Gehirns falsch verstanden werden, die man durch eine Untersuchung der "Sprache des Gehirns" - im weitesten Sinne verstanden - deutlich machen kann.

### ***Die Sprache des Gehirns***

Schon der Neurophysiologe Johannes Müller hat um die Mitte des 19. Jahrhunderts das Prinzip der undifferenzierten Codierung formuliert, das in der Formulierung von V.

FOERSTER (1987, S. 138) lautet: "Die Erregungszustände einer Nervenzelle codieren nur die Intensität, aber nicht die Natur der Erregungsursache" oder in der bekannten pointierten Abkürzung: Klick-Klick-Klick ist das Vokabular der Nervensprache. Diese übertragene Intensität ist ihrerseits frequenzmoduliert, denn Neuronen können bekanntlich keine Intensitätsunterschiede mithilfe ihres nach dem Aus-Ein-Prinzip funktionierenden elektrochemischen Mechanismus weitergeben. "Alle Nervenzellen des Gehirns ... stehen untereinander direkt oder indirekt in Verbindung ... Sie kommunizieren miteinander entweder elektrisch oder über chemische Botenstoffe ... Alles, was auf das Nervengewebe des Gehirns und damit auf die Zellen nichtschädigend einwirken (sic!)... muß die Natur der Biopotentiale oder der Neurotransmitter und -peptide haben. Das bedeutet: das Gehirn versteht nur diese eigenen Signale oder solche, die ihnen physiko-chemisch hinreichend ähnlich sind. ... Es sieht, hört, riecht und fühlt nichts von der Welt" (ROTH 1985, S. 234).

Zwar werden die Sinnesorgane und ihre Komponenten von sehr spezifischen Umweltreizen aktiviert - manchmal nur von einem speziellen Molekül oder Lichtquantum -, doch die neuronale Erregung verwandelt diese spezifische Information noch im Rezeptor in eine vollständig unspezifische. Man kann daher einer Nervenimpulssalve, die während einer elektrophysiologischen Registrierung auf dem Oszillographen abgebildet wird, nicht ansehen, von welchem Sinnesorgan sie stammt. Wie ROTH (1987, S. 232) hervorhebt, kann man nicht einmal wissen, ob sie Impulse oder integrative Aktivitäten repräsentieren. "Auf der Unspezifität der Nervenpotentiale qua elektrischer Prozesse beruht ein Großteil der quälenden Schwierigkeiten, die trotz aller Fortschritte auch heute noch die Elektrophysiologie bei der Aufklärung der funktionalen Organisation der sensorischen Verarbeitungssysteme im Gehirn hat".

Aufgrund der hierarchischen bzw. netzwerkartigen Ordnung des Gehirns beinhalten alle Übersetzungsprozesse von Wirkungsquanten (Perturbationen) das Verschwinden des Originals. "Sie sind hinsichtlich der sie auslösenden Ereignisse bedeutungsneutral. Es ist den Nervenpotentialen *als solchen* absolut nicht mehr anzusehen, welchen Umweltereignissen sie entsprechen, sie sind nicht voneinander verschieden, gleichgültig ob sie vom Auge, vom Ohr oder von den Muskeln kommen" (ROTH 1985, S. 235).

Das Gehirn versteht also nur seine eigene Sprache (Einheitssprache) und ist daher ein funktional geschlossenes System, das nur mit seinen eigenen Zuständen umgeht. Es gibt zahlreiche Beweise für die Unspezifität dieser Einheitssprache. Einer der bekanntesten ist die Möglichkeit, mit ein und demselben künstlichen Reiz in unterschiedlichen Gebieten des Gehirns ganz verschiedene sensorische Halluzinationen hervorzurufen. Zwar sind diese meist von sehr geringer Komplexität, doch hängt das in der Regel damit zusammen, daß diese Reize meist nur sehr grob und global zu applizieren sind. Bekannt sind auch die Funktionen von Drogen als Neurotransmitter, wobei diese zu täuschend echten Halluzinationen führen können. Man kann aus diesen Experimenten folgern, daß nur der Ort im Gehirn die Modalität und Qualität der Empfindungen festlegt (vgl. ROTH 1987, S. 233).

An dieser Stelle ist vermutlich die Computermetapher, die unrichtigerweise oft gebraucht wird, angemessen, denn den elektrischen Ereignissen innerhalb eines Computers kann auch der Elektroniker nicht ansehen, welche Bedeutung sie haben. "Gehirn und Computer gleichen sich in der Bedeutungsfreiheit der Signale" (ROTH 1985, S. 235).

## ***Das Prinzip der Selektivität***

Die Interaktion des Organismus mit seiner Umwelt - was immer das im konkreten auch sein mag - ist stets selektiv, denn nicht alle Ereignisse der Umwelt sind für die Existenz des Organismus relevant, vielmehr kann die Umwelt genau dadurch definiert werden, daß alle Ereignisse der Welt, die relevant sind und mit denen er deshalb interagiert, erst das bilden, was man als Umwelt bezeichnen kann. Diese Selektionen werden mithilfe der Sinnesorgane und des Gehirns vollbracht. Nach der traditionellen Auffassung ist es die Funktion des Gehirns, mithilfe des Sensoriums "Informationen" über die Umwelt zu sammeln, sie auszuwerten und mit früheren im Gedächtnis gespeicherten Erfahrungen zu vergleichen und dann in Verhalten umzusetzen (vgl. ROTH 1985, S. 229).

Es scheint auch, daß die evolutionäre Betrachtung der Sinnesorgane und des Nervensystems diese Hypothese stützt. Besonders der evolutive Trend der morphologischen und funktionalen Differenzierung des Gehirns in dessen stammesgeschichtlicher Entwicklung scheint dafür zu sprechen, daß der Organismus dann am erfolgreichsten ist, wenn er sich so schnell und komplex als möglich an die Gegebenheiten der Umwelt anpassen kann. Allerdings ist eine der schwierigsten Fragen der Evolutionsbiologie, warum dann nicht alle primitiven Formen ausgestorben sind, ja, daß Bakterien oder Einzeller, Pilze oder Pflanzen - also Lebewesen ohne offensichtliche evolutionäre "Anpassung" - bis heute erfolgreich (das ist das einzige Kriterium aus biologischer Sicht) bestehen konnten. Betrachtet man dann noch das Faktum, daß diese "primitiven" Organismen seit mehr als 100 Millionen Jahren relativ unverändert und in wesentlich größerer Zahl als die höher entwickelten Lebewesen, überleben konnten, dann drängt sich ganz einfach die Vermutung auf, daß es für das Überleben keine besonders förderliche Leistung ist, die Umwelt genau "abbilden" zu können. "Grobes Abtasten der Welt durch das Strickleiternnervensystem eines Wurms, das kein Philosoph oder Psychologe als einen komplexen Erkenntnisakt bezeichnen wird, scheint in vielen Fällen völlig ausreichend für das Überleben in zahllosen Generationen zu sein" (ROTH 1985, S. 231). Daraus kann zumindest einige Plausibilität für die Hypothese abgeleitet werden, daß die entscheidende Funktion der Wahrnehmung "nicht die Erkenntnis einer 'objektiven' Realität ist, sondern die überlebensfördernde Verhaltenssteuerung" (ROTH 1985, S. 231).

Ein Wissen um objektive Sachverhalte der Welt ist daher für einen Organismus, sei es nun ein Mensch (Wissenschaft) oder eine Pantoffeltierchen (Chemotaxis), vollkommen gleichgültig. Alle Wahrnehmungen müssen für den Organismus nur hinreichend sein, um zu überleben. Je nach Organisationsstand können die Anforderungen sehr gering oder sehr hoch sein, wobei über einer gewissen Schwelle der Organismus bzw. sein Wahrnehmungssystem "frei" ist, d.h. "keineswegs muß alles, was sich im Wahrnehmungssystem und innerhalb seines Leistungsbereiches befindet, auch mit dem reinen Überleben verknüpft sein. Das Überleben muß *vor allem* geleistet werden, aber keineswegs *nur* das Überleben" (ROTH 1985, S. 231).

## ***Das topologische Prinzip***

Die "Verbindung zur Welt" erfolgt über bereichsspezifische Sinnesrezeptoren, die aufgrund der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Gehirns die Modalität und Qualität der Sinnesempfindungen allein topologisch bestimmen. Diese Rigorosität des topologischen Prinzips ist erst in den letzten Jahren richtig erfaßt worden, nachdem neuartige neuroana-

tomische Methoden zur Verfügung standen, die spezifische Verknüpfungen im Gehirn sichtbar machen können. Früher hatte man angenommen, daß die Impulse im Gehirn zusammenlaufen und schließlich in einem Punkt (Erlebnisneuronen) kumulieren und konvergieren. "Heute wissen wir, daß die Divergenzprozesse die der Konvergenz bei weitem überwiegen und daß die *räumliche* Separation von Erregungszuständen von den Sinnesorganen an weitestgehend erhalten bleibt" (ROTH 1987, S. 234). Dabei muß noch betont werden, daß diese Topologie stammesgeschichtlich weitgehend determiniert ist, und auch ontogenetisch ziemlich unabhängig von Lernprozessen ist (vgl. ROTH 1985, S. 236). RENSCH (1978, S. 53) weist darauf hin, daß bisher kaum beachtet wurde, daß zu den angeborenen "apriorischen" psychischen Fähigkeiten von Menschen und wohl auch höheren Tieren die Differenzierungsfunktionen gehören, also etwa die Fähigkeit, Gleichheit, Verschiedenheit und Ähnlichkeit zu erkennen. Wie im Abschnitt über das Modell von PIAGET gezeigt wurde, bilden gerade diese scheinbar primitiven Funktionen die Grundlage all dessen, was uns die Orientierung in dieser Welt erlaubt. Aber auch die potentiellen Fähigkeiten zur Abstraktion, Kommunikation (nicht bloß zur Sprache!), zur Analyse und Synthese bzw. zur Logik sind u.a. auch aufgrund angeborener Hirnstrukturen festgelegt, sodaß, pointiert gesprochen, manche unserer Freiheiten auf Determinationen beruhen.

Das Gehirn ist also zugleich der signalverarbeitende und bedeutungserzeugende Teil der Wahrnehmung. Der Prozeß der Wahrnehmung ist demnach immer Bedeutungszuweisung zu an sich bedeutungsfreien neuronalen Prozessen, ist immer zugleich Konstruktion und Interpretation (ROTH 1986). Darauf ist weiter unten noch einzugehen. Bei der Bedeutungszuweisung operiert das Gehirn auf der Grundlage früherer interner (!) Erfahrung und stammesgeschichtlicher Festlegung, erst dann wird ein Wahrnehmungsinhalt "bewußt" - das bedeutet aber auch zugleich: bewußt wird nur das, was bereits interpretiert ist (vgl. SCHMIDT 1987, S. 15). Daher kann das Gehirn gar nicht die Welt draußen abbilden oder repräsentieren, sondern es kann immer nur Informationen über sich selbst und seine Zustände liefern. "Das ausgereifte Gehirn ist diesen eigenen topologischen Kriterien ausgeliefert: selbst das Wissen, daß im visuellen Cortex meines Gehirns (etwa im Rahmen eines heroischen Selbstversuches) eine Reizelektrode sitzt, hindert mein Gehirn nicht daran, die elektrischen Impulse dieser Elektrode als visuelle Empfindung zu interpretieren" (ROTH 1987, S. 235).

Wahrnehmung besteht in der Gleichzeitigkeit des Details und des Generellen, d.h., daß wir spezifische Details eines Stuhls wahrnehmen können und gleichzeitig auch den Stuhl als Ganzes. Diese Parallelverarbeitung im Gehirn kommt aufgrund von Divergenz- und Konvergenzmechanismen zustande. "Das Gehirn bewahrt eine topologische Spezifität dort, wo es auf die Separation der Erregungsflüsse im Gehirn ankommt. Bahnen von den verschiedenen Sinnesorganen werden 'fein säuberlich' räumlich auseinandergehalten, sodaß das Gehirn in weit entfernten Arealen sich noch verlässlich sagen kann: was hier ankommt, muß visuell usw. sein. Dies ist das Prinzip der Parallelverarbeitung sensorischer Reize, deren Ausmaß erst in den letzten Jahren aufgrund neuartiger neuroanatomischer Methoden erkannt wurde (vgl. u.a. STONE et al. 1979, DYKES 1983). Gleichzeitig aber gibt es eine Erregungskonvergenz überall dort, wo integriert, generalisiert und abstrahiert werden soll" (ROTH 1985, S. 239). Ein typisches Merkmal der Evolution des menschlichen Gehirns ist ja die Entwicklung jener höheren Zentren der neuronalen Verarbeitung,

die Verbindungen zwischen unspezifischen Bereichen ermöglichen, also letztlich das, was weiter unten als "höchste" Ebene der Kategorien der Wahrnehmung bezeichnet wird.

### ***Die kognitive Geschlossenheit des Gehirns***

Aufgrund dieser Prinzipien hat das Gehirn keinen direkten Zugang zur Welt "draußen", sondern es ist als Teil des Nervensystems kognitiv und semantisch abgeschlossen, es ist selbstreferentiell und selbstexplikativ. Alle Bewertungs- und Deutungskriterien muß das Gehirn aus und für sich selber entwickeln, die genetische Vorprogrammierung ist in diesem Bereich vermutlich minimal. Die unspezifischen Signale, die über zahlreiche Vermittlungen und Verbindungen schließlich in das Gehirn gelangen, werden nach eigenentwickelten Kriterien topologisch bewertet, von deren wahrer Herkunft und Bedeutung es nichts absolut Verlässliches "weiß". "Die für den gesunden Menschenverstand ungerechtfertigte Skepsis gegenüber der Leistungsfähigkeit der Sinnesorgane scheint damit auf die Spitze getrieben, denn die von uns erlebte sinnliche Welt ist demnach nur ein Konstrukt des Gehirns, wenn auch keineswegs ein willkürliches Konstrukt" (ROTH 1987, S. 235).

Es ist darauf hinzuweisen, daß alle Lebewesen, systemtheoretisch betrachtet, außerordentlich instabile Wesen sind, die auf einen stetigen Zufuhr spezifischer Energien und Materie aus der Umwelt angewiesen sind. "Die für das Leben wichtigen Ereignisse der Umwelt müssen also ständig 'registriert' und mit überlebensförderndem Verhalten beantwortet werden. Ein gegenüber der Umwelt verschlossenes Wesen könnte grundsätzlich nicht auch nur über kürzere Zeit überleben" (ROTH 1985, S. 229). Der kognitiven Geschlossenheit eines Organismus steht also eine energetische Offenheit gegenüber, die aber nicht mit einer informationellen oder bedeutungshaltigen Verbindung des Systems zur Umwelt verwechselt werden darf.

### ***Der Vorteil der Einheitssprache***

Diese Informationslosigkeit hinsichtlich der Qualitäten ist evolutionstheoretisch ein ungeheurer Vorteil, denn ein zur Umwelt offenes System wäre als Reflexsystem fremdgesteuert, heteronom und nie in der Lage, komplexe Umwelten zu bewältigen. Bei der Bewältigung dieser Umwelten spielen die früheren sensomotorischen Erfahrungen und die damit verbundenen Bewertungsprozesse die entscheidende Rolle (vgl. ROTH 1987). Auf die Bedeutung der Bewertung von "Umwelten" für das Lernen bzw. die Erfahrungsbildung wird unter dem Aspekt der noch zu besprechenden teleologischen Lerntheorie einzugehen sein.

ROTH (1985) weist darauf hin, daß Signalunspezifität für einen Organismus unabdingbar notwendig ist, wenn sein Gehirn mehr sein soll als eine reflexhafte Zuordnung von Reiz und Reaktion. Gäbe es nämlich eine Signalspezifität auf höheren Ebenen, dann müßte jedes tatsächliche und jedes mögliche Umweltereignis eine dafür zuständige Gruppe von Potentialen haben. "Es würde ja nicht ausreichen, spezifisch 'visuelle', 'auditorische' usw. Signale zu haben, denn dann könnten wir immer noch nicht Farben von Formen und verschiedene Farben und verschiedene Formen untereinander unterscheiden. Eine Aufsplitterung der Spezialisierung der Nervenerregungen ad infinitum wäre die Folge" (ROTH 1985, S. 238). Ein Transfer zwischen verschiedenen Sinnesmodalitäten, etwa im Sinne einer Erregungskonvergenz, wäre unmöglich, und was noch hinzukommt: Handeln wäre

unmöglich, denn eine spezifische Sinneswahrnehmung könnte niemals in eine motorische Aktivität umgesetzt werden.

Der wichtigste Aspekt dieser Einheitssprache ist daher die dadurch eröffnete Möglichkeit der Koordination menschlichen Verhaltens, denn nur dann können nämlich Auge und Muskeln, Gedächtnis und Geruch miteinander kommunizieren, d.h. Instanzen, die äußerst unterschiedlich aufgebaut sind und ebenso unterschiedliche funktionieren (vgl. ROTH 1987, S. 233).

### ***Die Einheit der kognitiven Welt***

Man kann nach ROTH (1987) in unserer kognitiven Welt drei große Bereiche unterscheiden: die Dingwelt, die Körperwelt und die Vorstellungswelt. Man darf diese drei Welten aber nicht als voneinander getrennt auffassen, wie dies lange angenommen wurde, vielmehr sind sie teilweise aufgrund stammesgeschichtlicher und auch individualgeschichtlicher Entwicklungen "entstanden" bzw. haben sich als praktisch oder nützlich erwiesen. Der normale Mensch unterscheidet diese drei Welten im Alltag relativ deutlich voneinander, Verwechslungen werden meist rasch entdeckt (etwa bei Sinnestäuschungen). So verwechseln wir im Normalfall nicht unsere Kopfschmerzen mit anderen Personen oder Gegenständen, auch wenn wir manchmal äußeren Ursachen die Schuld geben können. Ebenso verwechseln wir nicht unsere Vorstellungen, Gefühle, Wünsche usw. mit der Dingwelt (vgl. ROTH 1987, S. 236). Man muß sich allerdings immer bewußt sein, daß unser Gehirn diese drei Welten mehr oder minder nur aufgrund topologischer Repräsentationen im Gehirn unterscheidet (vgl. die zahlreichen Landkarten des Gehirns, die im Laufe der einschlägigen Forschung gezeichnet wurden). Auf diese drei Welten ist weiter unter nochmals zurückzukommen, denn ihnen können drei phylogenetisch unterschiedlich rezente Stufen der Wahrnehmung bzw. deren Kategorien zugeordnet werden, die alle beim Menschen heute gleichzeitig aktiv sind und sich nach der Art von Schichten oder Jahresringen überlagern (vgl. BISCHOF 1987, S. 87).

Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Umwelt und Körperwelt ist etwa die unterschiedliche Art der Repräsentation. Die erste ist ausschließlich sensorisch, die zweite sensorisch und motorisch im Gehirn repräsentiert. Daher wird auch die Körperidentität dadurch für das Gehirn konstituiert, "daß Zustände verschiedener sensorischer Modalitäten hinsichtlich der Körperbewegungen miteinander in Einklang stehen. So wird eine selbst-induzierte Kopfbewegung zugleich vom visuellen System, vom Gleichgewichtssystem und den Muskel- und Gelenksrezeptoren des Halsbereiches gemeldet. Der Körper kann durch diese Mehrfachbestätigung verläßlich Eigen- und Umweltbewegungen unterscheiden, was mit einer Sinnesmodalität allein, z.B. dem Gesichtssinn, häufig nicht möglich ist" (ROTH 1987, S. 237).

Ontologisch betrachtet haben Körper und Dingwelt den gleichen kognitiven Status, denn unser Gehirn stellt die beiden Bereiche einfach nebeneinander. Daher ist die Annahme irgendeiner vermittelnden Instanz zwischen innen und außen zwar logisch naheliegend, aber dennoch falsch. Dabei widerspricht diese Annahme einer Vermittlung zwischen Umwelt und Innenwelt ohnehin der meist sogenannten naiven direkten Erfahrung, daß uns die Welt unmittelbar gegeben ist. "Wir haben nicht das Erlebnis, daß es zwischen uns und der Welt irgendeine vermittelnde Instanz gibt" (ROTH 1987, S. 238). Vermutlich sind es Wissenschaftler, insbesondere Wahrnehmungstheoretiker gewesen, die uns in die Irre ge-

führt haben. Von ihnen wird nämlich gesagt, daß die sinnlich erfahrene Welt in Wirklichkeit in unserem Kopf bzw. Gehirn sei. Das führt natürlich zu Spekulationen darüber, wie denn unsere Wahrnehmungen da drinnen aussehen, entstehen und dann auf irgendeine Weise nach draußen kommen. Dabei wird verkannt, daß das Draußen nur eine kognitive Kategorie darstellt. Das Gehirn erzeugt gleichzeitig bei der Konstruktion der Welt das Drinnen und Draußen, die aber untrennbar aufeinander bezogen sind und bleiben. "Abstrakt gesprochen werden von vielen Theoretikern zwei ontologisch völlig unterschiedliche Welten, die (im physikalisch weitesten Sinne) materielle, reale Welt des Organismus und die kognitive, 'wirkliche' Welt, miteinander in Beziehung gesetzt, die (wahrscheinlich) kausal, aber nicht räumlich verknüpft sind" (ROTH 1987, S. 238). Eine solche Trennung ist aber allein an unsere kognitive Vorstellungswelt gebunden, nur innerhalb unseres individuellen kognitiven Systems gibt es räumliche und zeitliche Differenzierungen wie drinnen und draußen oder früher und später. "Kognitive Raum-Zeit-Begriffe sind nicht auf die reale Welt anwendbar, die eine notwendige kognitive Idee, aber keine erfahrbare Wirklichkeit ist. Das reale Gehirn muß seine Existenz und seine Eigenschaften aufgrund innerer Erregungszustände erschließen" (SCHMIDT 1987, S. 16).

Für die Wahrnehmungspsychologie folgt daraus, daß wir Wahrnehmungen nicht selbst wahrnehmen können, denn wir sind Wahrnehmung. Und genau genommen, betreffen diese Wahrnehmungen nicht einmal den "ganzen Menschen", sondern nur das Gehirn. Man kann Wahrnehmungen daher ganz präzise beschreiben und definieren als die Selbstbeschreibung des Gehirns. Wie ROTH (1985) betont, hindert uns diese "natürliche" Begrenzung nicht daran, ein relativ konsistentes Modell (!) unseres realen Gehirns zu entwickeln, nur sind die Kriterien der Konsistenz letztlich von der Struktur des Gehirns festgelegt. Es ist daher auch sinnlos, etwas wie "Geist" in dem zu suchen, was er erst selbstexplikativ schafft und hervorbringen muß. "Insofern erhält der radikale Behaviorismus eine späte und für ihn sicher unwillkommene Bestätigung hinsichtlich seiner Vermutung, daß es in der sinnlich zugänglichen ('empirischen') Welt nur beobachtbares Verhalten in Form von Reiz-Reaktionsbeziehungen, nicht aber Geist gäbe. Wir haben nur hinzuzufügen: natürlich nicht, wenn das beobachtbare Verhalten bereits eine Funktion und ein Element der Selbstbeschreibung des Gehirns, d.h. Geist ist" (ROTH 1985, S. 242). SCHMIDT (1987, S. 17) hebt weiters hervor, daß sich das reale Gehirn nur unter spezifischen sozialen Bedingungen entwickeln kann. Darauf wird an anderer Stelle noch eingegangen werden, doch soll schon hier betont werden, daß der Begriff des Sozialen im Radikalen Konstruktivismus vollkommen neu definiert werden muß und mit der herkömmlichen Auffassung nur wenig gemein hat.

SCHMIDT (1987, S. 17) faßt die neurophysiologischen Hypothesen zur Struktur und Funktion des Gehirns in bezug auf die menschliche Wahrnehmung in fünf Punkten zusammen:

- "(a) Die Reizunspezifität des Gehirns nötigt ihm Selbstexplikation auf.
- (b) Komplexe Wahrnehmung für komplexe Verhaltenssteuerung setzt ein zirkulär organisiertes, kontinuierliches, selbst-evaluierendes neuronales System voraus.
- (c) Das Gehirn leistet Komplexitätsreduktion (d.h. überlebensnotwendige Selektion) und nicht eine Wiedergabe 'der Wirklichkeit'.
- (d) Das Gehirn als neuronales Netzwerk kann Zustände rekursiv abbilden und damit die Grundlage für die Konstruktion von Hierarchien kognitiver Welten liefern.

(e) Erfolgreiche Umweltorientierung setzt keine isomorphe Repräsentation von Welt im Gehirn voraus."

### **Die Schichten menschlicher Kognitionen und deren stammesgeschichtliche Entwicklung**

Wie oben erwähnt, unterscheidet ROTH (1987) in unserer kognitiven Welt drei große Bereiche: die Dingwelt, die Körperwelt und die Vorstellungswelt. Diese drei Welten sind mehr oder minder nur aufgrund topologischer Repräsentationen im Gehirn unterscheidbar. BISCHOF (1987) weist in einer zusammenfassenden Arbeit nach, daß diese drei Welten bzw. die Möglichkeiten ihrer Kognition sich erst im Verlauf der Phylogenese entwickelt haben können, und daß sie beim Menschen heute gleichzeitig die Wahrnehmungsprozesse bzw. Kognitionen im umfassenden Sinne begründen. Man kann die apriorischen Strukturen sicherlich in sehr unterschiedlicher Weise klassifizieren, also etwa wie KANT, wie PIAGET oder wie die radikalen Konstruktivisten, doch ist allen diesen Strukturen gemeinsam, daß sie phylogenetisch erworben werden mußten, um sich dann heute ontogenetisch zu manifestieren.

Ähnlich wie BISCHOF argumentiert auch RENSCH (1978, S. 59f), wenn er schreibt: "Während der ersten beiden Milliarden Jahre nach Entstehung der Erde gab es noch keine Lebewesen mit Sinnesorganen und Nervenzellen. Im Verlaufe der Phylogenese, die schließlich in einer Stammesreihe bis zum Menschen führte, müssen sich also die psychischen Phänomene auf irgendeiner Organisationsstufe eingestellt haben. ... Auf niederen tierischen Organisationsstufen müssen sich also erste Empfindungen herausgebildet haben, die dann zur Grundlage von Vorstellungen (Erinnerungen) und höheren geistigen Prozessen wurden. In Anbetracht der ganz allmählichen phylogenetischen Entwicklung müssen jedoch auch die ersten Empfindungen Vorstufen gehabt haben. Anzunehmen, daß sich Psychisches irgendwoher gewissermaßen punktweise in die Gehirne niederer Tiere eingesenkt hat, nachdem es Derartiges Milliarden Jahre zuvor auf der Erde und offenbar im ganzen Sonnensystem nicht gegeben hat, wäre gewiß keine begründbare 'Erklärung'".

BISCHOF (1987) unterscheidet daher drei phylogenetische Entwicklungsstufen: die perzeptive, die imaginative und die repräsentative. Kognition ist für BISCHOF (1987, S. 77f) eine dreistellige Relation der Form: ein Empfänger interpretiert eine Nachricht als einen Sachverhalt. Die Wahrnehmung als einfachste Form der Kognition etwa umfaßt als Empfänger den Organismus, die Nachricht, das proximale Reizgeschehen und als Sachverhalt die distale Reizquelle. Die höchste Form kognitiver Tätigkeit, etwa das produktive Denken, umfaßt als Empfänger den menschlichen Problemlöser, die Nachricht ist das Material, über das er nachdenkt, und der Sachverhalt sind die dieses Material transzendierenden Sinnzusammenhänge, die darin transparent werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß BISCHOF keinen Radikalen Konstruktivismus vertritt\*, daher ist seine Wahl der Begriffe noch einem zumindest verbalen Repräsentationismus verpflichtet, der in dieser Arbeit vorwiegend aus epistemologischen Gründen abgelehnt wird. Allerdings läßt sich sein Ansatz insofern leicht auf das umfassende

---

\* Nach STADLER (persönliche Mitteilung) hat sich BISCHOF 1988 am Psychologenkongreß in Berlin auch als radikalen Konstruktivisten bezeichnet.

Modell des Radikalen Konstruktivismus übertragen, wenn man Sachverhalte (distale Reize) mit Perturbationen, Nachrichten (proximales Reizgeschehen) mit zirkulären Kognitionen jeweils verschiedener Ebenen und Empfänger als autopoietisches System "übersetzt". Dennoch soll seine Begriffswahl beibehalten werden, da sie letztlich auf die Problematik der Veridikalität der Kognitionen hinweist, die in letzter Konsequenz doch in den Begriff der Anpassung übergeführt werden muß (s.u.). BISCHOF strebt bei seiner Arbeit, im Gegensatz zu dem hier vertretenen Ansatz, auch keine Verbindung zwischen Kognitionstheorie und Epistemologie an.

### ***Die Ebene der instinktiven Verhaltensanpassung***

Auf der ersten und phylogenetisch ältesten Stufe ist beim Menschen die Ebene der "instinktiven Verhaltensanpassung" zu betrachten (BISCHOF 1987, S. 79f), wobei hier die Kategorien von Figur und Grund, Realität und Schein bzw. diachroner Identität unterschieden werden können. Unter Kategorien werden jene Prinzipien der kognitiven Verarbeitung verstanden, die im Sensorium sowie im peripheren und zentralen Nervensystem das Ensemble der punktuellen Einzelreize zu Konstellationen und Konfigurationen in Klassen zusammenfassen und "sie auf biologisch zweckmäßige Weise mit Veränderungen im Wahrscheinlichkeitsprofil des Verhaltens in Verbindung bringen; sie weisen den Reizen also (kognitive und intentionale) *Bedeutung* zu" (BISCHOF 1987, S. 80).

Das Studium der Gehirnevolution zeigt, daß das Wirbeltiergehirn im wesentlichen aus sensorischen und motorischen Arealen bestand, die miteinander relativ wenig in Kontakt stehen. Zwischen diesen beiden Hirnteilen besteht also relativ wenig "Interpretationsspielraum". Die sensorischen Verarbeitungsmechanismen erreichen schon bei Knochenfischen, Reptilien und Vögeln einen Höhepunkt, der auch von Säugetieren und auch vom Menschen nicht mehr überschritten wird. Beim Menschen hingegen hat sich jener unspezifische, integrative und interpretative Bereich weiterentwickelt, der mit der Bedeutungskonstitution, der sensorischen Erregung, mit intermodalem Informationstransfer, mit räumlicher Orientierung, mit sprachlicher Kommunikation, mit nichtsprachlicher Interaktion und insbesondere mit Handlungsplanung und Ich-Integration zu tun hat. Das sind vor allem der temporale, parietale und frontale Cortex und die damit verbundenen Thalamuskern (vgl. ROTH 1985, S. 239). Auf diesem histologischen Hintergrund müssen daher die im folgenden zu besprechenden Kategorien verstanden werden, wobei als oberstes Kriterium für die Entwicklung immer irgendeine Form des Überlebens hinzugedacht werden muß.

BISCHOF (1987) bezieht sich bei der Betrachtung der Kategorie von **Figur und Grund** zunächst auf den schon erwähnten Versuch von LETTVIN, MATURANA, McCULLOCH & PITTS (1959), in dem nachgewiesen wurde, daß schon auf retinaler Ebene Bedeutungen entstehen, die nicht einer wie immer gearteten Umwelt angelastet werden können, sondern (von einem Beobachter) nur auf interne Strukturen eines Organismus zurückgeführt werden können. In dieser klassischen Arbeit wird demonstriert, daß das, was der Frosch als Ziel seines Verhaltens wahrnimmt, das Zusammentreffen von Signalen aus drei hochspezialisierten neuronalen Netzwerken ist (einem für Hell-Dunkel-Kontraste, einem für konvexe Gestalten und einem für Bewegung). Für den Frosch konstituiert das Zusammentreffen aller drei Signale ein Objekt, auf das er sein Verhalten ausrichtet. Für einen etwa menschlichen Beobachter können das äußerst unterschiedliche

Signale sein, der Frosch reagiert aber immer nur in bezug auf das bei ihm fest verdrahtete neuronale Netzwerk. Der Frosch würde auch nicht anders reagieren, wenn man diese drei Netzwerke z.B. mit Elektroden gleichzeitig stimulierte. Die Dingheit ist daher nicht das Resultat eines Objektes in der Außenwelt, sondern ergibt sich aus dem zeitlichen Beieinander dreier Fehler-Korrekturen in seinem neuronalen Netzwerk. Es ist in diesem Zusammenhang daher unsinnig zu sagen, daß ein Objekt in der Umwelt diese oder jene Merkmale besitzt, vielmehr kann aufgrund der Beobachtung nur vermutet werden, daß das Ziel-Kontroll-System des Frosches ein Objekt konstruiert hat, das die erforderlichen Merkmale aufweist. Für den Beobachter sind das bei Attrappen sicherlich völlig andere Merkmale, denn wenn er genauso programmiert wäre wie der Frosch, dann würde er nicht das Experiment beobachten, sondern in gleicher Weise nach der "Fliege" schnappen.

Die Kategorie von **Realität und Schein** kann im selben Versuch anhand der Blockade des Neurons veranschaulicht werden, die auftritt, wenn mehrere ähnliche Elemente (konvexe Pappscheiben) parallel und synchron am Auge vorbeiziehen. "Der Sinn dieser Blockade ist klar: Der betreffende Detektor soll ja bewegte Einzelobjekte aufspüren; wenn viele Konturen gleichsinnig über die Netzhaut wandern, so heißt das aber, dass man *sich selbst* bewegt hat. Der Frosch sollte nicht bei jeder Eigenbewegung krampfhaft nach allen möglichen leblosen Objekten schnappen" (BISCHOF 1987, S. 80). Diese bereits auf Rezeptorebene wirksame Selektion verweist auf die perzeptive Verarbeitungsdimension der "anschaulichen Realität" (METZGER 1954, S. 35ff), aufgrund der scheinbar "objektive" Reizgegebenheiten entlarvt werden, wenn sie für das System unsinnig bzw. ohne Bedeutung sind. "Über unserer Wahrnehmungswelt liegt ständig ein *Profil unterschiedlicher phänomenaler Realität*. ... Für die Orientierung im normalen Leben leistet das Prinzip der dosierten Realität freilich unschätzbare Dienste" (BISCHOF 1987, S. 81). Der Reizindikator besteht in gewissen Synchronizitäten, für die WERTHEIMER den Begriff des "gemeinsamen Schicksals" verwendet hat. Es muß hervorgehoben werden, daß es sich nicht um die Leistung eines höheren kognitiven Mechanismus handelt, sondern um eine Leistung des Wahrnehmungssystems. Es tritt daher schon im Tierreich sehr früh auf, ist also stammesgeschichtlich sehr alt (vgl. BISCHOF 1987, S. 81).

Als dritte archaische Kategorie der Perzeption nennt BISCHOF (1987) die **diachrone Identität**, die eine zeitüberbrückende Funktion aufweist. "Identität ist die Klammer, durch die der Wahrnehmungsapparat gegenwärtige Erlebnisinhalte mit früheren verbindet. Daher spreche ich von 'diachroner' oder zeitüberbrückender Identität. In der Physik gibt es den Begriff der 'Trajektorie' oder 'Weltlinie'. Das ist sozusagen die Identitätskategorie in Reinkultur" (BISCHOF 1987, S. 81). Ohne diese Kategorie wäre unsere - und auch die Welt der meisten Tiere, vielleicht mit Ausnahme niederer Arten - ein Kaleidoskop ständig wechselnder Bilder und nicht eine Dingwelt. Diese Kategorie ist vermutlich die phylogenetische Grundlage dafür, Invarianzen in unserer Erlebniswelt konstruieren zu können. Der Realist würde vermutlich fälschlich sagen, daß diese "vorzufinden" sind. Die biologische Zweckmäßigkeit liegt darin, daß der Dingwelt schon sehr früh, d.h. auf einer basalen kognitiven Ebene, eine gewisse Stabilität zugewiesen wird, die dadurch die höhere kognitive Aktivität des Organismus entlastet und für komplexere Aufgaben freimacht.

## ***Die Stufe der vormenschlichen Phantasietätigkeit***

Im Zuge der Phylogenese wurde dem Kognitionssystem ein Mechanismus hinzugefügt, der es gestattet, das vom ersten System bereitgestellte Material aktiv zu manipulieren und umzugestalten. Dieser Mechanismus findet sich bereits bei anthropoiden Affen und ist in den bekannten Schimpansenversuchen nachgewiesen worden, in denen die Aktivität aufgrund von Kognitionen von einer Aktivität aufgrund von Imagination überlagert wird. "Es besteht kein Zweifel, dass der Schimpanse die Fähigkeit besitzt, Handlungsentwürfe in der Phantasie auszuprobieren: Er lebt gewissermaßen in einer verdoppelten Welt, er besitzt neben Wahrnehmungen auch Vorstellungen ..." (BISCHOF 1987, S. 82). ROTH (1985) weist darauf hin, daß wir bei keinem noch so hochstehenden Tier sicher sein können, daß es die Welt bewußt wahrnimmt. Nur für uns Menschen können wir das mit einiger Sicherheit annehmen. "Es mag wenig Gründe geben, Menschenaffen, Delphinen und Hunden subjektives Wahrnehmungserleben abzusprechen, aber wir können nicht völlig ausschließen, daß bestimmte Fähigkeiten, die nur dem Menschen zukommen wie verbale Sprache, die notwendige Voraussetzung für bewußte Wahrnehmung sind (ich persönlich halte das für sehr unwahrscheinlich). Eine experimentelle oder logisch stringente Entscheidung dieses Problems scheint nicht in Sicht" (ROTH 1985, S. 232).

Im Gegensatz zur ersten Ebene der Kognitionen werden auf dieser Ebene nicht Gedächtnisinhalte unverändert ekphoriert, sondern es wird mit diesem Material aktiv in der Weise umgegangen, daß Phantasien darüber entwickelt werden, was getan werden könnte, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Für diese Vorstellungsphantasien sind zusätzliche Kategorien notwendig: Substanz und Akzidenz, Ursache und Wirkung, synchrone Identität und Reifikation.

Die Kategorie der **Substanz und Akzidenz** meint, daß der Organismus differenzieren muß, welche Objektmerkmale in der Phantasie verändert werden können und welche nicht. Der Schimpanse muß also "wissen", daß die Kiste beweglich ist (akzidentell), daß sie aber nicht ihr Gewicht verändern darf (substantiell).

Eine weitere angeborene Kategorie bezeichnet die aufgrund raum-zeitlicher Kontiguität basierende Einsicht in die Relation von **Ursache und Wirkung**. "In der Wahrnehmungsforschung spricht man in diesem Zusammenhang von 'Anschaulicher Kausalität' (Michotte, 1966). ... Die Reizgrundlage für das Phänomen der anschaulichen Kausalität ist recht verwickelt. Interessanterweise kann der ... Effekt des 'Gemeinsamen Schicksals', statt ein Erlebnis anschaulichen Scheins auszulösen, unter geeigneten Randbedingungen auch die phänomenale Relation von Ursache und Wirkung fundieren" (BISCHOF 1987, S. 83). Wie weiter unten im Zusammenhang mit dem hierarchisch-kybernetischen Wahrnehmungsmodell von POWERS (1973) noch auszuführen ist, kann erst auf einer dritten oder vierten Ebene der Verarbeitung von einer begrifflichen Erfassung von Kausalität die Rede sein. "Was immer wir als eine 'Ursache' oder als eine 'Wirkung' isolieren, muß ein Konstrukt der dritten oder einer höheren Ebene sein und kann keineswegs eine unabhängige Gegebenheit repräsentieren, die außerhalb der Operationen des Netzwerks 'existiert'" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 216).

Die vielleicht interessanteste Kategorie auf dieser Kognitionsebene ist die der **synchronen Identität**, die ebenfalls mit dem oben genannten Wahrnehmungsmerkmal der anschaulichen Kausalität zusammenhängt. Hier wird zusätzlich zur Überbrückung der Zeit (diachrone Identität, s.o.) noch die Überbrückung des Raumes gefordert. "Ist diese Kate-

gorie einmal verfügbar, so macht sie nun auch vor dem reinen Wahrnehmungsbereich nicht mehr halt. Bereits Schimpansen erkennen sich selbst im *Spiegel*; sie führen zum Beispiel Manipulationen am eigenen Gesicht unter Zuhilfenahme von Spiegeln aus" (BISCHOF 1987, S. 83). Es muß darauf hingewiesen werden, daß diese Kategorie das bezeichnet, was in der Psychologie als Reflexion definiert wird. Diese Kategorie ist diejenige, die es erlaubt, von einem "Ich", von einem "Selbstbewußtsein" eines lebenden Wesens zu sprechen. Wie BISCHOF (1987) ausführt, lenkt diese Fähigkeit auch das Sozialverhalten in völlig neue Bahnen, denn nur dann ist es möglich, einen anderen Menschen zu verstehen, etwa im Sinne von Empathie.

Synchrone Identität ist aber auch die Grundlage für die Verwendung sprachlicher Symbole. BISCHOF (1987, S. 84) führt diese Fähigkeit auf die Kategorie der **Reifikation** zurück, die besagt, daß Objekte mit Attributen versehen werden können, also Träger einer Identitätsrelation werden können. PREMACK & PREMACK (1983) konnten nachweisen, daß schon Schimpansen einsichtig mit Symbolen umgehen können, und zwar auch in der Weise, daß sie über das bloße Abstraktionsvermögen (das schon die Frösche im oben beschriebenen Versuch "beherrschen") hinausgehen und einem Werkzeug Attribute wie "Länglichkeit" oder "Höhe" zuordnen. BISCHOF (1987) betont, daß diese Form der Verdinglichung allen menschlichen Sprachen gemeinsam ist, daß wir es also mit einem Anthropoidenerbe zu tun haben.

### ***Die Stufe der spezifisch menschlichen Kognitionsleistungen***

Die Verwendung von Symbolen, also von "Sprache" im weitesten Sinne, kommt bei Schimpansen in der freien Wildbahn nicht vor, d.h., die bisher beschriebenen Kategorien stellen nur Hilfsmittel dar, das Simulationsspiel des mentalen Probehandelns zu unterstützen. Nur der Mensch setzt diese Fähigkeit auch zu kommunikativen Zwecken ein. "Erst der Mensch hat das hier bereitliegende Potential zur Kommunikation genutzt und im Dienste dieser neuen Bestimmung abermals umgestaltet" BISCHOF (1987, S. 85). Es kann angenommen werden, daß alle Kategorien unter einem bestimmten Selektionsdruck entstanden sind. BISCHOF (1987) führt die im folgenden kurz zu besprechenden Kategorien der Repräsentation, der Permanenz, der syntaktischen Kategorien und der Digitalisierung auf die Notwendigkeit zum Antriebsmanagement beim Menschen zurück. Menschen haben in der Regel verschiedene Bedürfnisse gleichzeitig, doch sind die damit verbundenen Antriebshandlungen meist nicht miteinander kompatibel.

Die Kategorie der **Repräsentation** ermöglicht es dem Organismus aber, nicht nur imaginative Probehandlungen mental durchzuspielen, vielmehr sich auch vom Bezugssystem der gerade aktuellen Antriebslage zu lösen und zukünftige Bedürfnislagen zu antizipieren. Man könnte vielleicht vermuten, daß auf dieser Ebene das erste Mal das Prinzip der Teleologie verwirklicht wird in dem Sinne, daß ein Organismus fähig wird, sein Handeln durch Einsicht in den (zukünftigen) Lauf der Welt zu organisieren. Dabei wird eine egozentrische Weltsicht durch eine ökozentrische Sicht überlagert, in der der Bezug des individuellen Organismus zum Bezugssystem Welt mitkogniziert werden kann. Schon FREUD, GALPERIN oder auch BRUNER haben die kognitive Welt als eine Art "Probephühne" für das Gehirn betrachtet, das seine Leistungen dadurch verbessert, indem es reflektierend die potentiellen Möglichkeiten durchspielt, etwa genauso, wie wenn wir

Skizzen oder Modelle für einen Sachverhalt anfertigen, um bestimmte Überlegungen konkreter anstellen und prüfen zu können (vgl. ROTH 1985).

Die Kategorie der **Permanenz** bedeutet zusätzlich, daß sich der Organismus Vergangenes und Zukünftiges immer wieder ins Bewußtsein rufen kann, daß also eine in "die psychische Präsenzzeit hinein projizierte Zeitachse" transzendiert werden kann (BISCHOF 1987, S. 86). Zu dieser Transzendenz gehört auch die Fähigkeit, die Sprache in der Kommunikation als eindimensionale Zeitreihe zu überwinden. Nach BISCHOF (1987) ist dies durch die zusätzliche Kategorie der **Syntax** möglich, die es einem Empfänger ermöglicht, die übertragenen Bedeutungselemente "an der richtigen Stelle und in der richtigen Orientierung am zuvor schon empfangenen Bedeutungskontext festzumachen". Wie ENGELKAMP & PECHMANN (1988) für die Untersuchung von mentalen Repräsentationen aufzeigen, ist es heute ein noch weitgehend ungeklärtes Problem, ob "Informationen", die auf unterschiedlichen Sinnesmodalitäten basieren, in einem einheitlichen neuronalen Code abgebildet werden können. Sie heben besonders auf den Aspekt des Prozeßhaften bzw. der Zeit ab, denn visuelle und akustische Informationen dürften sich vor allem darin unterscheiden, in welcher zeitlichen Struktur sie zur Verfügung stehen. "Es ist vermutlich zu einfach, wenn man feststellt, daß sich Dinge, die wir hören, notwendig in der Zeit ereignen, während vieles, was wir sehen, uns gewissermaßen auf einen Blick bzw. simultan zur Verfügung steht. Denn auch die visuelle Abtastung eines Bildes findet als Folge von Fixationen statt, die sich in der Zeit ereignen" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 9).

Vermutlich gibt es auf einem mittleren neuronalen Niveau zahlreiche angeborene und auch erworbene Übersetzungs- bzw. Vergleichsmechanismen, die so etwas wie eine erlebnismäßige Permanenz des Individuums sichern, wobei hier irgendwelche - im weitesten Sinne wohl als syntaktisch zu kennzeichnende - Prozesse sicherlich eine bedeutsame Rolle spielen. Auf solchen Ebenen sind - insbesondere im Bereich der Motorik - zahlreiche "Regeln" der Verknüpfung bzw. Abgrenzung niedergelegt, zu denen unser Bewußtsein keinen wie immer gearteten Zugang hat. Man kann nur mit einigem Recht annehmen, daß es auf diesen mittleren Ebenen wiederum zu einer Vereinfachung der mehr peripheren Erregungsprozesse kommt. ENGELKAMP & PECHMANN (1988) weisen etwa für die alltägliche Sprachverwendung darauf hin, daß der "normale Sprachbenutzer" täglich syntaktische Analysen vieler Sätze vornimmt, die die Voraussetzung dafür bilden, daß er die Äußerungen anderer Personen überhaupt versteht. Dafür gibt es in der Linguistik, in der Informatik und auch in der Sprachpsychologie zahlreiche alternative Parsing-Modelle, die den regelhaften Ablauf auf diesen Ebenen erklären wollen. "Das bedeutet wohl auch, daß keine Person ihre Parsing-Prozesse bewußt erleben kann. Und dennoch müssen sie regelhaft ablaufen, und diese Regeln müssen in welcher Form auch immer repräsentiert bzw. gespeichert sein" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 8).

Die vierte Kategorie der **Digitalisierung** hängt auch mit dem Problemkomplex zusammen, der als Kanalkapazität bezeichnet wird. "Soll eine Übertragung in der Echtzeit erfolgen, bleibt nichts anderes übrig, als Strukturfeinheit zu opfern; ... Statt eines differenzierten Gemäldes voll gleitender Übergänge in Farbtönen und Helligkeitswerten kommt dabei so etwas wie eine grobkörnige Schwarz-Weiss-Malerei heraus. So ist auch unser kognitiver Apparat beschaffen" (BISCHOF 1987, S. 87). Diese Form der Digitalisierung, auf der höchsten kognitiven Ebene angesiedelt, kontrastiert und spiegelt

symbolhaft die Sprache unseres Sinnesapparates, auf die schon an anderer Stelle eingegangen wurde. Kann unser kognitives System einerseits nur "Klick-klick" verstehen, so produziert es nach dem Durchlauf der Hierarchie wieder ein "Klick-klick". Zwischen diesen beiden Endpunkten steht ein komplexes System der Verarbeitung und intern gesteuerten Anreicherung.

### ***Das Problem der Veridikalität bzw. der Anpassung***

Es stellt sich für einen (kritischen) Realisten - BISCHOF ist dieser Richtung durchaus zuzuordnen, s.o. - natürlich die Frage, wie es denn bei der Wirksamkeit solch zahlreicher Mechanismen überhaupt noch möglich ist, sich auf die Objektivität unserer Bilder von der Welt zu verlassen. Nach BISCHOF (1987, S. 88f) muß es in der stammesgeschichtlichen Entwicklung zu einer asymptotischen Anpassung an die Welt gekommen sein, er schränkt allerdings ein, daß das nur auf Eigenschaften mittlerer Größenordnung - Mesokosmos bei VOLLMER (1980) - zutreffen dürfte. Zuletzt räumt er allerdings dennoch ein, daß der Begriff der Anpassung nicht streng auf die Veridikalität zielt. "Sein Ziel ist das Überleben des Individuums bzw. seines Genoms. Veridikalität im Sinne der scholastischen 'adaequatio intellectus et re' ist nur Mittel zum Zweck, und manchmal erzwingt die Situation hier Abweichungen" (BISCHOF 1987, S. 89). Damit wird deutlich, daß sich auch die Wahrnehmungspsychologie letztendlich an einem biologischen Kriterium (etwa dem des Überlebens) orientieren muß, auch wenn es erkenntnistheoretisch nichts Sicheres darüber aussagen kann. Wahrnehmung hat niemals die Funktion der Herstellung eines Abbildes, sondern immer nur die der Steuerung des Verhaltens und dadurch der Sicherung des Überlebens des Individuums bzw. der Art. Die Organisation des Wahrnehmungssystems und also auch alle neuronalen Wahrnehmungsklassen entwickeln sich nach den Prinzipien der Evolution innerhalb des Zusammenspiels von Mutation und Selektion (vgl. ROTH 1978, S. 72). Dieses Prinzip gilt aber nicht nur für die Phänomene bzw. Kategorien der Wahrnehmung sondern prinzipiell für alles Psychische, also etwa auch für die schon diskutierten Entwicklungsstufen der Intelligenz bei PIAGET. "Wesentlich ist, daß die den Denkabläufen entsprechenden physiologischen Hirnabläufe durch Kausalgesetzlichkeit, logische und Wahrscheinlichkeitsgesetze determiniert werden, was zugleich auch für die damit identischen psychischen Phänomenfolgen gilt. Wieweit darüber hinaus unser Denken 'frei' ist oder ob es neccessitert ist, läßt sich wegen der analysierbaren Komplikationen der in Frage kommenden erblichen und nichterblichen Komponenten nicht definitiv entscheiden" (RENSCH 1978, S. 54).

Wie hier auch ausgeführt, ist die sinnliche Erfassung der Welt beim Menschen im großen und ganzen kaum über jene Anpassungsleistungen hinausgegangen, die auch - vermutlich meist in eher instinktiver Ausprägung - bei höheren Tieren gefunden werden können. Vor allem im Bereich der Gehirnentwicklung muß für die sensorischen Zentren - die ja vorwiegend mit dem zu tun haben, was man als Empfindung oder Wahrnehmung bezeichnet - festgehalten werden, daß es anscheinend nicht evolutionär sinnvoll war, die sinnliche Erfassung der Welt weiter zu steigern. Wie ROTH (1985, S. 239) vermutet, hätte dies zu einer völligen Überfrachtung der sensorischen Verarbeitungsmechanismen geführt, die das dann zur Verfügung stehende "Datenmaterial" gar nicht mehr auswerten könnten. Auch daß diese Prozesse in der Regel unbewußt ablaufen, hat sein Gutes, denn

dadurch können etwa die Vergleiche aktueller Erfahrungen mit früheren bereits auf einer sehr niedrigen Ebene erfolgen, die dann unsere höheren Zentren, in denen Bewußtsein "stattfindet", nicht mehr weiter belasten. So erfährt das Gehirn seine Welt bereits so, wie sie phylo- und ontogenetisch in bewährter Weise als am wahrscheinlichsten, am zutreffendsten erscheint.

### ***Wissenschaft als Anpassungsleistung?***

Zum Abschluß dieses Abschnittes sei auf eine Überlegung hingewiesen, die möglicherweise auf eine Umkehrung oder zumindest eine Komplementarität der Betrachtungsweise hinlenken kann: Wenn man die Entwicklung der menschlichen Wahrnehmung verfolgt, drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob es im Sinne der Anpassung sinnvoll ist, diese dargestellten Kategorien überhaupt entwickelt zu haben. Es dürfte ohne Zweifel vernünftig sein, die Wissenschaft auch als eine der Möglichkeiten des Überlebens unserer Art zu betrachten. Wie ist nun das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Wahrnehmung? Betrachtet man die von BISCHOF als stammesgeschichtlich jüngste Ebene ausgewiesene, dann drängt sich gleichsam der Gedanke auf, daß erst auf dieser Ebene die Frage nach dem Ablauf der Welt, nach den epistemischen Grundlagen unseres Wissens gestellt werden kann. Aber auch andere Fragen müssen gestellt werden: Welcher Bedürfnislage entspricht Wissenschaft? Welchen selektiven Vorteil bringt Wissenschaft für den Menschen? Sind wissenschaftliche Theorien mit den menschlichen Kanalkapazitäten vereinbar? Berücksichtigt die Wissenschaft die Überlagerung aller stammesgeschichtlich entstandenen Wahrnehmungskategorien in gleicher Weise? Diese Frage scheint besonders für die Psychologie als Wissenschaft vom Menschen relevant.

Im folgenden Exkurs soll es neben einer versuchsweisen Beantwortung einiger dieser Fragen auch unternommen werden, die obigen wahrnehmungspsychologischen Überlegungen auf ein bekanntes Modell der Welt, die Drei-Welten-Kosmologie von POPPER zu übertragen. Wie RENSCH (1978, S. 54) schreibt, besitzt der Mensch neben den schon angeführten apriorischen - d.h. eben vor aller Erfahrung bestehenden - Kategorien vermutlich auch eine erbliche Anlage, logisch und daher wissenschaftlich zu denken, Schlußfolgerungen zu ziehen. "Sein Denken hat sich der universalen logischen Weltgesetzlichkeit angepaßt, aber die nervöse Grundlage ist noch nicht geklärt. Möglicherweise ist dabei eine positive Gefühlsbetonung von Einfluß, weil ein Zusammenhang zwischen zwei Befunden als 'verstanden gilt und für zukünftige entsprechende Fälle vorhergesagt werden kann". Vermutlich sind epistemologische und paradigmatische Diskussionen in hohem Ausmaß auf die in dieser Arbeit schon an anderer Stelle genannten "irrationalen" Komponenten angewiesen, d.h., daß auch Wissenschaft und wissenschaftliches Denken von solchen phylogenetisch erworbenen und angeborenen Strukturen abhängig sind, und zwar mehr als wir vielleicht gemeinhin vermuten. Das Fragezeichen in der Zwischenüberschrift muß wohl doch durch ein Rufzeichen ersetzt werden. Wie in einem späteren Abschnitt, wo es um das Lächeln des Kleinkindes geht, zu zeigen ist, ist uns die Freude über das erfolgreiche Kognizieren im Sinne einer gelungenen bzw. erfolgreichen Konstruktion schon in die Wiege gelegt.

### **Kleiner Exkurs: POPPERs Drei-Welten-Lehre im Lichte der Wahrnehmungspsychologie samt einer metereologischen Metapher**

POPPERS Philosophie läßt sich in zwei Teile zerlegen (vgl. BERNHARD 1987, S. 99): in die falsifikationistische Methodologie und in die Metaphysik bzw. Ontologie (Kosmologie). In diesem Zusammenhang interessiert nur seine Drei-Welten-Lehre, da diese seine Kosmologie, also sein Bild (Kognition) von der Welt, umfaßt. Er selber kennzeichnet diese Drei-Welten-Lehre als ontologischen Pluralismus (POPPER 1984, S. 158f). Die drei Welten sind wie folgt charakterisiert:

- Die Welt 1 ist die physische Welt der Körper und physischen Zustände, Vorgänge und Kräfte,
- die Welt 2 ist die psychische Welt der Erlebnisse und unbewußten psychischen Vorgänge, und
- die Welt 3 ist die Welt der geistigen Produkte.

Verglichen mit anderen Kosmologien bedeutet diese Drei-Welten-Lehre, daß im Dualismus die Welten 1 und 2, im materialistischen Monismus nur die Welt 1 (vgl. BERNHARD 1987, S. 101) als real akzeptiert wird. Die Welt 3 "darf man daher für dasjenige halten, um das es in der Drei-Welten-Lehre zentral geht. Man kann Poppers Ontologie also mit einigem Recht zu der These zusammenfassen, daß die Welt 3 existiert" (vgl. BERNHARD 1987, S. 102). Der Begriff der Ontologie wird in der Philosophie allerdings in äußerst unterschiedlicher Weise gebraucht. POPPER behandelt seine drei Welten als Realist, denn er fügt hinzu, daß "der metaphysische Glaube an das Bestehen von Gesetzmäßigkeiten in unserer Welt" unbedingt notwendig ist, da ohne ihn "praktisches Handeln wohl undenkbar ist" (POPPER 1982, S. 199). Sein am Alltagsverstand orientierter Realismus nimmt daher an, daß Menschen in der Lage sind, diese drei "real" existierenden Welten auch zu entdecken (vgl. POPPER 1979). POPPER verwendet den Begriff "Welt" durchaus im alltagssprachlichen Sinne, wenn er darunter den Inbegriff aller Gegenstände versteht, wobei sich diese drei Welten teilweise überschneiden (vgl. POPPER 1984, S. 17).

Im Gegensatz dazu macht der Radikale Konstruktivismus keine ontologischen Annahmen darüber, ob eine Welt unabhängig vom Erlebtwerden existiert, vielmehr läßt er diese Frage offen bzw. erklärt sie als für Menschen nicht endgültig beantwortbar. Da der Radikale Konstruktivismus sich ausdrücklich nur mit Kognitionen und Wissen beschäftigt, baut er sein Modell allein auf der menschlichen Erlebniswelt auf, also auf dem, was jedem Menschen unmittelbar gegeben ist und nicht auf dem, was darüber hinaus "sein" könnte. Darin unterscheidet sich der Radikale Konstruktivismus auch von der evolutionären Erkenntnistheorie (LORENZ 1973), da letzterer in "Die Rückseite des Spiegels" doch eine "reale" Ontologie miteinbezieht.

Vergleichen wir mit der POPPERschen Drei-Welten-Lehre die oben genannte Einteilung von ROTH (1987) in die Dingwelt, die Körperwelt und die Vorstellungswelt bzw. die wahrnehmungstheoretischen Ebenen von BISCHOF (1987) in die perzeptive, die imaginative und die repräsentative, dann kann hier zumindest unter einem hierarchischen Gesichtspunkt eine große Ähnlichkeit konstatiert werden. Gemeinsam ist allen drei Entwürfen die Annahme der Überschneidung des Zusammenhanges der Welten bzw. Ebenen, doch spiegeln darüber hinaus alle drei auch eine Art von Ordnung wider, die die Wissenschaft in der Welt erkannt (kogniziert, perzipiert) haben will.

Der Ordnungsgedanke spielte in der Psychologie immer eine große Rolle. BISCHOF (1981, S. 31f) hebt allerdings ein Problem hervor, das sich aufgrund des vorherrschenden naturwissenschaftlichen Paradigmas ergibt: "Ordnung herrscht in der Physik, Organisation in der Biologie, weshalb denn auch jene ihren Gegenstand als "Kosmos", diese den ihren als "Organismus" zu bezeichnen pflegt. Und wenn Herrmann Weyl (1952) sagt: 'So wie ich sehe, haben alle a-priori-Behauptungen in der Physik ihren Ursprung in der Symmetrie', stellen dem Eigen & Winkler (1975, S. 141) für die Biologie den Grundsatz entgegen: 'Symmetrie muss durch einen selektiven Vorteil ausgewiesen sein, sonst könnte sie sich im Wechselspiel von Mutation und Selektion weder behaupten noch durchsetzen'. Daß eine telomere Heuristik auch der Psychologie angemessener ist als die Verwendung denkästhetischer Findeprinzipien, dafür lassen sich Beispiele in beliebiger Zahl anführen."

Es läßt sich nun argumentieren, daß eine kognitive Ordnung im Sinne der Entwicklung von solchen mehr oder minder ontologischen Ordnungen nur dem Menschen auf der höchsten Ebene der kognitiven Entwicklung möglich ist. Wie schon erwähnt, sind der Mensch und seine Kognitionen aufgrund seiner stammesgeschichtlichen Entwicklung an Grenzen gebunden, d.h., daß es nicht möglich ist vorherzusagen, ob die Anpassung - etwa durch das Erfinden von Theorien über die Welt und daher auch von Wissenschaften im weitesten Sinne - gelingen wird oder nicht. Eine Einteilung der Welt ist ziemlich sicher an den gegenwärtigen kognitiven Entwicklungsstand der Menschen gebunden, sie kann daher immer nur vorläufig sein, doch ist anzunehmen, daß der kognitive Apparat des Menschen sich aufgrund von Mutationen durchaus noch weiterentwickeln kann, d.h., daß auch seine Kosmologien an die Möglichkeiten dieses Apparates gebunden sind.

POPPERs Welt 3 enthält die Ergebnisse der Denkprozesse der Welt 2, sie ist daher für eine Auseinandersetzung mit wissenschaftlichem Handeln von größtem Interesse. In dieser Welt 3 als der Welt der abstrakten und hypothetischen Gegenstände (vgl. BERNHARD 1987, S. 102) sind alle wissenschaftlichen Theorien enthalten, diejenigen, die bisher entwickelt wurden aber auch alle noch möglicherweise entwickelbaren. "... alle geplanten oder gewollten Produkte der Menschlichen Geistestätigkeit" können als Welt 3 klassifiziert werden (POPPER 1979, S. 17), wobei aber die Begriffe ausgenommen sind, denn sie spielen "eine lediglich technische oder pragmatische Rolle bei der Formulierung von Theorien" (POPPER 1979). Zur Welt 3 gehören auch alle möglichen expliziten und impliziten Behauptungen und Aussagen, d.h., daß Theorien auch dann existieren, wenn sie niemandem bewußt und in keiner Weise materialisiert sind (vgl. BERNHARD 1987, S. 105f). Sie kann in ihrer Totalität auch niemals von einem einzigen Menschen, aber auch nicht von der ganzen Menschheit jemals gedacht werden (vgl. POPPER 1984, S. 312f). Sie enthält daher die unendliche Potenz aller möglichen Entdeckungen. Diese Welt 3 kann daher auch als "Restkategorie" der kognitiven bzw. perceptiven Evolution gedacht werden. In einer vorsichtigen Interpretation kann in dieser Welt 3 auch das teleologische Moment menschlicher Kognitionen vermutet werden.

Trotz der "realistisch-essentialistischen" Auffassung der Welt 3 gibt es nach POPPER eine mittelbare Wirkung auf die Welt 1, d.h., daß sie über die psychischen Zustände der Welt 2 auf die materiellen Dinge der Welt 1 einwirkt. Das kann etwa durch theoriegeleitete Manipulation geschehen, etwa in einem physikalischen Experiment. POPPER (1982, S. 64) verwendet folgendes Bild: Ein Buch gehört als physisches Ding zur Welt 1, sein Gehalt und Inhalt (über verschiedene Auflagen hinweg) gehört zur Welt 3.

Die Welt 2 (also die Welt, in der auch die Wissenschaftler wohnen) wirkt permanent durch die Erfindung neuer Konstruktionen auf sie ein, d.h., sie besitzt Geschichtlichkeit, sie ist also der Bereich einer dynamischen Wissenschaftsentwicklung (vgl. BERNHARD 1987, S. 103). In dieser dritten Welt wohnen "statements" und "propositions", die als "assertions" formuliert werden können. "Die Welt 3 ist zwar nicht identisch mit der Welt der sprachlichen Formen, aber sie entsteht zusammen mit der argumentativen Sprache: Sie ist ein Nebenprodukt der Sprache" (POPPER 1984, S. 141f). Hier wird die Ähnlichkeit mit der BISCHOFschen Konzeption besonders deutlich, denn er betont, daß die syntaktischen Kategorien erst auf der höchsten Ebene menschlicher Wahrnehmung wirksam werden.

Berücksichtigt man allerdings, daß alle Menschen aufgrund ihrer stammesgeschichtlichen Ausstattung Zugang zur Welt drei haben, dann verliert die Welt 3 POPPERs einigermaßen ihren elitären Anspruch. Dieser kommt dadurch zum Ausdruck, daß er oft von Bewohnern dieser drei Welten spricht. Man kann sich meist nicht der Vermutung entziehen, ob er diese Welt bzw. den Zugang dazu nicht doch den Wissenschaftlern vorbehalten möchte, und so erscheint dieses über den Dualismus hinausgehende Behaupten einer dritten Welt so etwas wie der Versuch, die Wissenschaft angesichts der labilen induktiven Basis, auf der sie sich bewegt und die sie allein über den Alltagsverstand (den POPPER ja in der Welt 2 ansiedelt) hinausheben könnte, zu retten.

Mit der Charakterisierung des Alltagsverstandes des gemeinen homo sapiens als "Kübeltheorien" (POPPER 1984, S. 61ff) - mit diesem Begriff qualifiziert er auch alle "Philosophien des Glaubens" (etwa Descartes, Locke, Berkeley, Hume, Kant oder Russell; vgl. BERNHARD 1987, S. 108) - wendet er sich dagegen, daß sich Wissenschaftstheoretiker mit dem erkennenden Subjekt und dessen Überzeugungen beschäftigen sollen. Damit entzieht er wissenschaftliche Erkenntnis dem Zugriff von Theorien, die sich mit dem subjektiven Bewußtsein auseinandersetzen (vgl. BERNHARD 1987, S. 108). Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß die Psychologie, die es ja mit einem reflexiven (sich selbst bewußten) Gegenstand zu tun hat, eigentlich auch eine Kübeltheorie darstellt, demnach im POPPERschen Sinne eigentlich keine Wissenschaft ist, sondern konsequenterweise bestenfalls auf der Welt 2 anzusiedeln ist.

Der Begriff "wissenschaftlich" ist bei POPPER auch mit dem Begriff der Objektivität korreliert (vgl. BERNHARD 1987, S. 108f), d.h., daß Erkenntnis in diesem Sinne immer Erkenntnis ohne erkennendes Subjekt ist (POPPER 1984, S. 112). Eine solche Auffassung widerspricht meines Erachtens deutlich der von POPPER geforderten intersubjektiven Überprüfbarkeit, die er als eine der Zentralthesen seines Falsifikationismus postuliert hat. Denn Intersubjektivität bleibt auch dann mit dem Makel der Subjektivität behaftet - ich nenne es "subjekt-imprägniert" -, wenn eine wie immer festzusetzende Elite der *scientific community* zu einer gemeinsamen Überzeugung findet. Dieses Modell eines Wissens ohne erkennendes Subjekt steht aber auch im Widerspruch zu der Tatsache, daß letztlich nur ein kognizierendes Subjekt eine solche Kosmologie entwickeln kann. Der Zugang zur Welt 3 ist entweder dem Menschen offen - in dieser Arbeit wird die Auffassung vertreten, daß wir nur zu dieser Welt allein Zugang haben - oder sie ist bloß eine mehr oder minder selektiv nützliche menschliche Konstruktion oder Phantasie.

Die POPPERsche Intersubjektivität schwebt daher auch als "reale" Wolke über dem alltäglichen Wissenschaftsbetrieb. Vermutlich rechnet das Bewußtsein der Wissenschaftler

(Welt 2) mit "realem" Regen (indirekte Wirkung von Welt 3 auf Welt 1), der die Gegenstände ihrer Theorien, ihre wissenschaftlichen Pflänzchen ab und zu bewässert. Diese Metapher ist vielleicht nicht ganz der POPPERschen Kosmologie adäquat, denn strenggenommen würden die Wissenschaftler begossen. Diese lassen dann ihr Wasser auf das Pflänzchen. Ein Windstoß (KUHN, LAKATOS), der diese vertreibt, führte möglicherweise zu einem Verdursten der Welt 2 und zu einem Verdorren der Welt 1. Aber so sicher ist das alles nicht, auch wenn POPPER an anderer Stelle (allerdings in bezug auf die Welt 3) einen ähnlichen - wenn auch nicht meteorologisch vermittelten - Darwinismus vertritt (POPPER 1984).

Vom Standpunkt einer wissenschaftlichen Psychologie ist eine Aussage in der "Logik der Forschung" (1982, S. 20) äußerst interessant, in der POPPER behauptet, daß subjektive Überzeugungen niemals die Wahrheit wissenschaftlicher Sätze begründen können, sondern innerhalb der Wissenschaft immer nur die Rolle eines Objekts der Forschung sein können, nämlich der empirisch-psychologischen Forschung. In Fortführung der obigen Metapher würde das bedeuten, daß sich die Psychologie mit den Auswirkungen des Regens auf die wissenschaftlichen Köpfe (Input) und dem daraus resultierenden Output zu beschäftigen hätte. Dabei ergeben sich aber einige durchaus auch erkenntnistheoretische Probleme:

- Wie kommt der Regen in den Wissenschaftler hinein?
- Was passiert im Wissenschaftler?
- Wann und zu welcher Zeit kommt er wieder heraus?
- In welchem Zustand wird der Regen weitergegeben?

Die erste Frage ließe sich damit lösen, indem wir sagen, daß Wissenschaftler den Regen nicht direkt durch die Kopfhaut aufnehmen, sondern vermutlich den Regen in irgendwelchen Gefäßen (Methoden) einsammeln und dann trinken. Daraus ergibt sich aber ein weiteres Problem: Das Regenwasser, das ein Wissenschaftler trinkt, das kann nicht auch ein anderer gleichzeitig trinken. Also muß der zweite Wissenschaftler warten, bis der erste Wissenschaftler das Getrunkene wieder von sich gibt. Da ergibt sich allerdings auch das Problem, daß das nicht mehr Regenwasser ist (ich nannte das "subjektiv" imprägniert"). Da Erkenntnis im POPPERschen Sinne bekanntlich unteilbar ist, kommt auch ein gerechtes Verteilen des gemeinsam gesammelten Regenwassers - etwa in einer Zisterne (Forschungsprogramm) - nicht in Frage. Auch ist von Gerechtigkeit des Verteilens in einer *scientific community* erfahrungsgemäß wenig zu halten (vgl. den Abschnitt über die Psychologie des Wissenschaftlers).

Die zweite Frage betrifft vermutlich weniger die Psychologie als die Biologie, sie soll daher unbeantwortet bleiben, auch wenn die Psychologie vermutlich einiges dazu zu sagen hätte (vgl. die in der Verhaltenstherapie umfassend betriebene Enuresisforschung). Das hängt mit der dritten Frage zusammen. Da aber im Hinblick auf eine kosmologische Sicht der Dinge der Zeitpunkt der Erkenntnis unwesentlich scheint, können wir uns der vierten Frage zuwenden. Der Zustand des Outputs hängt einerseits von Inputbedingungen ab, d.h., wie aufnahmebereit (durstig) war etwa der Wissenschaftler, andererseits von den (Verarbeitungs)Mechanismen der Black-Box, also den internen Strukturen des Wissenschaftlers. Beides sind genuin psychologisch-wissenschaftliche Sachverhalte. Die entscheidenden Punkte sind einerseits die Motivlage, andererseits die Lernfähigkeit des Wissenschaftlers. Über beide kann die Psychologie zwar etwas vermuten, aber da sie nach der

POPPErschen Einteilung der Wissenschaften keinen direkten Zugang zum Regen hat, vielmehr in einer Glaubenswelt 2 herumgeistert, läßt sich nichts Sicheres sagen. "Unser Wissen" ist im Gegensatz zum "objektiven Wissen" eine "psychologische Angelegenheit, vage beschreibbar als ein System von Dispositionen", das mit "Evidenzerlebnissen" und "Überzeugungserlebnissen" zusammenhängt (POPPEr 1982, S. 65). Diese haben für den Erkenntnistheoretiker, der sich für Begründungen interessiert, keine Bedeutung; "sie sind überhaupt für jeden irrelevant, der sich mit Wissenschaft beschäftigt" (BERNHARD 1987, S. 115). Die Psychologie als Zisternen- und Latrinenforschung muß daher scheitern.

GIGERENZER (1988) kritisiert ähnlich - wenn auch nicht meteorologisch -, insbesondere in bezug auf die kognitive Psychologie, den auch in der Wissenschaftstheorie vorhandenen blinden Fleck: "die Aufmerksamkeit gilt vornehmlich dem 'context of justification', d.h. dem Kontext, in dem bereits vorhandene Theorien geprüft werden; der 'context of discovery', d.h. der Kontext, in dem die Theorien entstehen, bleibt dagegen im Dunkeln. Philosophen wie Karl Popper haben diese Ignoranz gefördert, indem die Entstehung von Theorien als ein letztlich unerklärliches, mystisches Geschehen hingestellt wird. Im Zusammenhang mit Thomas Kuhns Programm einer Psychologie der Forschung statt einer Logik der Forschung weist Popper beispielsweise Kuhns Absicht, die Frage ernst zu nehmen, als 'erstaunlich und enttäuschend' von sich (Popper, 1974, p. 57). Poppers Einfluß mag eine der Ursachen sein, warum auch Psychologen sich damit bisher nur am Rande befaßt haben" (GIGERENZER 1988, S. 91).

In der Welt 3 ist nach unserer Auffassung vor allem das "Irrationale" - in dem in dieser Arbeit genannten Sinne - anzusiedeln, wobei sich dieses als mit dem Rationalen komplementär verbunden darstellt. Aufgrund der Geschichte des Menschen wird man auch annehmen können, daß in dieser dritten Welt ein deutliches Übergewicht des Irrationalen besteht, denn jeder Unsinn und jede auch nur mögliche (im Sinne von denkbar-"undenkbar") Spekulation hat hier ihren Platz. Für eine psychologische Analyse der Wissenschaften ist daher das Irrationale ein wichtigerer Gegenstand als das Rationale, das sich ohnehin ständig ändert. Diese Welt 3 kann zugleich als Schutthalde wie auch als Hoffungsgebiet für künftige Generationen betrachtet werden, eben je nach Perspektive. In dieser dritten Welt sind aber alle anderen Formen der Welterkenntnis zu lokalisieren, als da sind Kunst, Religion, Ideologie u.v.m. Das größte Problem einer Psychologie der Welt 3 dürfte daher sein, eine adäquate Psychologie der Kunst oder der Religionen zu entwickeln, denn diese spielen im vorherrschenden Wissenschaftsmodell der Psychologie doch eine eher untergeordnete Rolle.

### **Ein kybernetisches Modell der Wahrnehmung**

Mit den oben dargestellten Hypothesen und Propositionen der Biologie und Neurophysiologie menschlicher Kognitionen am besten vereinbar ist das von POWERS (1973) entworfene kybernetische Modell der Wahrnehmung (vgl. SCHMIDT 1987, S. 17), wobei dieses zirkuläre Kontrollsystem ebenfalls dem traditionellen Skeptizismus, wie er dem Radikalen Konstruktivismus zugrundeliegt, verbunden ist. Dieses kann als Gegenpol zu den herkömmlichen repräsentationistischen Modellen verstanden werden (etwa bei HIRST 1965). Hier soll nicht so sehr auf die schon ausgeführten physiologischen Grundlagen eingegangen werden, vielmehr soll vor allem eine erkenntnistheoretische Erörterung ver-

sucht werden, wobei ich mich hier grob an den diesbezüglichen Interpretationen und Überlegungen von RICHARDS & V. GLASERSFELD (1987) orientiere.

Diese beiden Autoren betonen, daß ein Modell der menschlichen Perzeption nicht eine Verdoppelung der Welt vornehmen darf, sondern "einen möglichen Weg zur Ausführung einer Funktion illustrieren" soll, "die zu einem gegebenen Resultat führt" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 194). In unserem Fall ist dieses Resultat die Wahrnehmung unserer alltäglichen Welt. Der Hypothesenrahmen bzw. das Modell soll die Möglichkeit bieten, *eine mögliche Art* der Weltwahrnehmung darzustellen, darf sich aber zugleich ontologisch nicht festlegen und muß gemäß pyrrhonistischer Tradition darauf verzichten, eine Korrespondenz mit einer äußeren Realität zu behaupten oder zu leugnen" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 195). Dieses kybernetische Modell der Wahrnehmung kann als Gegenposition zum linearen stimulus-response Modell des Verhaltens verstanden werden, "dessen Realismus so naiv war, daß er von *jeder* Wissenstheorie unbeleckt war" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 221).

Ziel dieses Minimalmodells muß aufgrund der Ausklammerung der ontologischen Problematik daher die Beantwortung der Frage sein, was die Struktur unserer Erfahrungswirklichkeit ausmacht, und nicht, was die Struktur der realen Welt ist. Es muß dabei immer wieder betont werden, daß das Modell als Modell verstanden wird und nicht als Beschreibung eines ontologisch wirklichen Arrangements. "Entsprechend darf es in keiner Hinsicht als 'wahr' präsentiert werden, es genügt, es als einen möglichen Weg darzustellen, um zu einer intern konsistenten Vorstellung von organismischen Systemen zu kommen, die Erfahrungen machen und sich verhalten. Dieses Modell entspricht der skeptischen Tradition darin, daß es die dem Organismus inhärente Unfähigkeit illustriert, aus seinen Erfahrungen ontologische Schlüsse zu ziehen. ... Es gibt nicht nur keine guten Gründe anzunehmen, daß unsere Sinne uns die Dinge so zeigen, wie sie sind; es gibt auch keinen guten Grund zu der Annahme, daß die ontologische Realität etwas besitzt, was wir 'Struktur' nennen könnten. ... Die Welt, so wie sie vor aller Erfahrung sein mag, ist völlig unzugänglich - eine Folgerung, die noch nicht einmal zur Zeit von Parmenides neu war" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 221f). Erkennen und Wissen sind nach dem hier vorgestellten Modell nicht der Niederschlag eines passiven Empfangens von Informationen aus einer vorgegebenen Realität, sondern das Resultat von "Operationen" (sensu PIAGET 1937) bzw. Konstruktionen, in denen der Handelnde sich und seine Erlebniswelt organisiert. Die Epistemologie wird dadurch zu einer Untersuchung der Art und Weise, wie der menschliche Intellekt operiert, um die Welt bzw. bestimmte von ihm definierte Situationen zu konstruieren, d.h., sie individuell hervorzubringen oder zu schaffen.

Zwei Merkmale bzw. Einsichten sind dabei wesentlich: Erstens muß vorausgesetzt werden, daß Handelnde mit einer gewissen Zielstrebigkeit agieren, d. h., es muß ein Zweck für den Handelnden postuliert werden. Diesem Aspekt ist im Abschnitt über Teleologie schon eingehend nachgegangen worden. Zweitens muß im Verhalten eines Organismus auch eine gewisse Regelmäßigkeit erkennbar sein, die vermutlich aufgrund eines Vergleiches zustandekommt. Wie PIAGET gezeigt hat, sind Begriffe wie Äquivalenz und individuelle Identität nicht angeboren, sondern sie werden in den ersten Lebensjahren erlernt, wobei die wesentlichen Grundlagen dafür sicherlich phylo- und ontogenetisch festgelegt sind (vgl. RENSCH 1980). Diese Fähigkeit zum Vergleich ist notwendig, um

bewußte und aktive Urteile über Gleichheit und Verschiedenheit im Bereich von Wahrnehmungsgegenständen abgeben zu können und damit Regelmäßigkeit und Konstanz in der subjektiven Erlebenswelt herzustellen. Diese erlernte Fähigkeit zum Vergleich korrespondiert vermutlich in hohem Maße mit der schon besprochenen Wahrnehmungskategorie von Figur und Grund (vgl. BISCHOF 1987).

Diese Grundprinzipien hat PIAGET in seiner Theorie der Anpassung (Assimilation und Akkommodation) aufgrund der Analyse der kognitiven Entwicklung hervorgehoben, denn wie in einigen Untersuchungen gezeigt wurde (vgl. V. FOERSTER 1981), kann ein assimilierendes Bewußtsein auch in einer völlig ordnungslosen, chaotischen Welt Regelmäßigkeiten und Ordnungen konstruieren, was wieder von den Zielen (die natürlich ebenfalls Konstruktionen darstellen) eines Handelnden abhängt. Im Radikalen Konstruktivismus wird die scheinbar "sichere" Beziehung zwischen Ursache und Wirkung daher durch probabilistische Annahmen ersetzt, wenngleich dieser Gedanke sich unserer naiven und gelernten Alltagsauffassung vom Wesen der Welt widersetzt. Daraus ergibt sich gleichzeitig die interessante Aufgabe für das psychologisch forschende Subjekt, sich mit dem oft postulierten eindimensionalen Ursache-Wirkungs-Denken seiner Forschungsobjekte zu beschäftigen bzw. diese bisher kaum überprüfte Annahme eingehend zu untersuchen. Möglicherweise handelt es sich aber bei dieser oft geäußerten Annahme um eine Projektion des Wissenschaftlers, also um eine projizierte Konstruktion.

### ***Verhalten steuert Wahrnehmung***

Die zentrale Annahme von POWERS (1973) ist die Hypothese, daß Verhalten die Wahrnehmung steuert. Dabei ist es wichtig zu beachten, daß unter Wahrnehmung nicht die Aufnahme von Informationen aus der Umwelt bedeutet, sondern die Konstruktion von Invarianten, mit deren Hilfe ein Organismus seine Erfahrungen assimilieren und organisieren kann. Diese Auffassung deckt sich weitgehend mit dem, was PIAGET (1950) über den Aufbau der Wirklichkeit beim Kind gesagt hat. "Invariantenbildung setzt ein Modell des Funktionierens unseres Gehirns voraus, das auf negativen Rückkoppelungssystemen basiert, die hierarchisch organisiert sind. Die Invarianten, die Piagets 'operativen Schemata' vergleichbar sind, geben unseren Vorstellungen ihre offensichtliche Stabilität und Dauer, aber sie wirken auch als begrenzende Bedingungen für jede weitere Konstruktion" (SCHMIDT 1987, S. 18). Im Gegensatz zur traditionellen Auffassung aller Stimulus-Response-Theorien bzw. zu den Auffassungen der Realisten des Empirismus, daß wir die Welt mehr oder minder passiv rezipieren und dann auf diesen Input reagieren, vertritt POWERS die Auffassung, daß das Bild von der Welt stets nur ein Konstrukt sein kann und daß über die Realitätsadäquatheit dieser Konstrukte vom Standpunkt des Modells nichts ausgesagt werden kann. Unsere Realität ist daher ein Modell unseres Bewußtseins und sonst nichts (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 196).

Das kybernetische Wahrnehmungsmodell basiert auf der Rückkoppelungsschleife, d.h., einem kreisförmigen Arrangement dreier fundamentaler Einheiten: "(1) einer Sensor-Funktion (input), (2) einem Vergleichselement (comparator) und (3) einer Effektor-Funktion (output). Der Sensor erzeugt ein Signal, das zum Komparator geleitet wird, wo es mit einem Referenz-Signal verglichen wird, d.h. mit einem vorweg festgelegten Wert in derselben Dimension. Wenn die beiden Signale sich nicht gleichen, erzeugt die Differenz im Komparator ein Fehler-Signal, das an den Effektor weitergegeben wird und dort die

spezifische Effektor-Funktion oder Aktivität auslöst. Die Schleife wird dann unter der Bedingung geschlossen, daß auf die Effektor-Funktion eine Veränderung des Sensor-Signals erfolgt, die sich nahe an den Wert des Referenz-Signals heranbringt und dadurch die Erzeugung des Irrtum-Signals abschließt" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 197). In der Abbildung 18 ist die Kontroll-System-Einheit des Modells von POWERS dargestellt.

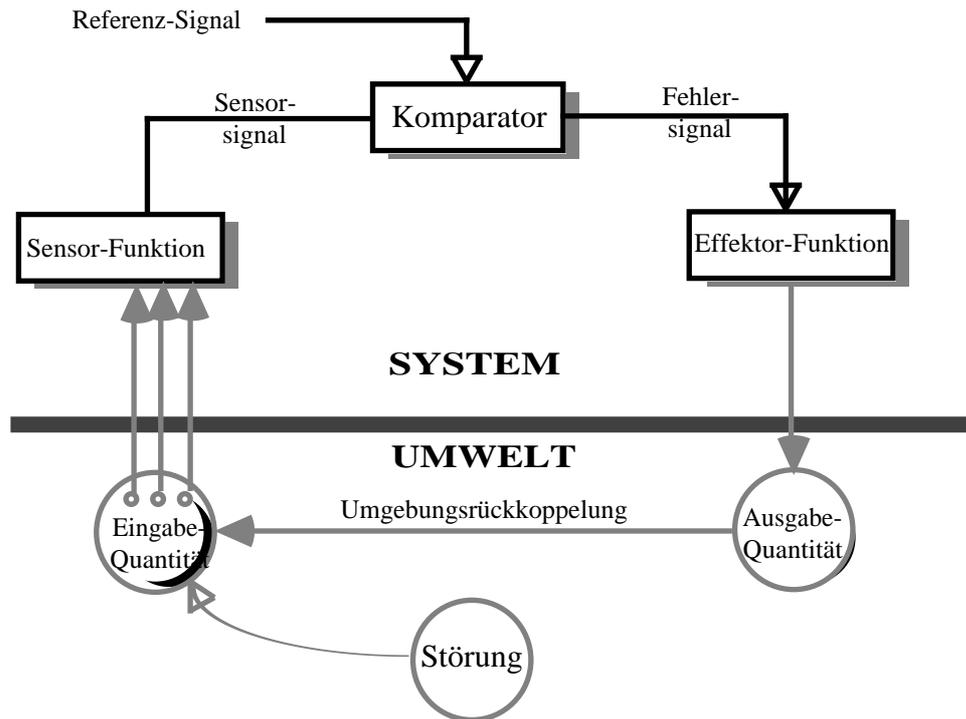


ABBILDUNG 18  
Das Modell der Wahrnehmung nach POWERS

Dieses System ist vom Standpunkt eines Beobachters entworfen - d.h. sie ist meta-theoretisch -, dessen Erfahrungsfeld ein Teil des Hintergrundes bleibt, vor dem oder gegen den der Beobachter den Organismus wahrnehmungsmäßig abgesetzt hat. Dieses System ist daher ein Konstruktum des Beobachters selber aufgrund einer systemgleichen Organisation. Nur der obere Teil der Abbildung entspricht dem, was ein Beobachter als Organismus (System) bezeichnen würde, der untere Teil (Umwelt) ist nur der Hintergrund, auf dem der Beobachter das System konstruiert hat. Der Organismus selber hat in diesem Modell keinen Zugang zur Umwelt, denn seine Welterfahrung kann nur aus Signalen im Inneren des neuronalen Netzwerkes gebildet werden (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 198). Es muß dabei beachtet werden, daß die Trennlinie zwischen System und Umwelt absolut ist, d.h., es gibt für das System und für die Umwelt keine Chance, diese Grenze zu "überschreiten".

Dieses Modell von POWERS weist prinzipiell und struktural große Ähnlichkeiten mit dem in dieser Arbeit schon kurz erwähnten TOTE-Modell von MILLER, GALANTER & PRIBRAM (1960) auf. In diesem Modell wird die Subjekt-Objekt-Beziehung bzw. -Wechselwirkung als Veränderungs-Vergleichs-Rückkoppelungseinheit betrachtet.

HACKER (1973) hat dann dieses Modell schließlich noch hierarchisch erweitert und versucht, die Struktur menschlichen Handelns als hierarchischen Komplex psychischer Regulationsvorgänge zu spezifizieren. Dabei wird auf der Bewußtseinsseite ein System operativer Abbilder aufgebaut, in welchem die Aktionsprogramme und Orientierungsgrundlagen der Tätigkeit vereinigt werden. Im operativen Abbildsystem ist ein Abbild der Objekte und ein integriertes Abbild der Bewegungselemente zur Veränderung eines Objektes enthalten. Damit kann ein Abbild der Bewegungseffekte antizipiert werden und die tatsächliche rückgemeldete Veränderung am Objekt an diesem Referenzmodell geprüft werden. Somit wird deutlich, daß es sich um ein repräsentationistisches Modell handelt, in welchem die Möglichkeit der Interaktion von System und Umwelt gegeben ist. Diese Modelle basieren des weiteren auch weitgehend auf dem traditionellen mechanistischen Paradigma, wobei dies vor allem an der technologischen Umsetzung und methodologischen Überprüfung sichtbar wird. Auch wird in diesen kybernetischen Modellen nicht berücksichtigt, daß es sich stets um Modelle aus der Sicht eines Beobachters handelt, d.h., es werden die epistemologischen Grundannahmen nicht reflektiert, die "hinter" solchen Modellen stehen.

Welterkenntnis ist aber letztlich immer nur als Erkenntnis eines Einzelnen möglich, denn es ist an dessen reflexive Konstruktion der Realität gebunden. Das Objekt der Erkenntnis ist daher zugleich Subjekt, das Subjekt zugleich Objekt. Erkenntnis und Informationen sind keine Substanzen, die in irgendeiner Form weitergegeben werden können, denn "Information ist natürlich der Prozeß, durch den wir Erkenntnis gewinnen, und Erkenntnis sind die Prozesse, die vergangene und gegenwärtige Erfahrungen integrieren, um neue Tätigkeiten auszubilden, entweder als Nerventätigkeit, die wir innerlich als Denken und Wollen wahrnehmen können, oder aber als äußerlich wahrnehmbare Sprache und Bewegung (Maturana 1970a, 1970b; von Foerster 1969, 1970a). Keiner dieser Prozesse kann 'weitergegeben werden', wie man uns immer wieder sagt, ... , denn *Ihre* Nerventätigkeit ist ausschließlich *Ihre* Nerventätigkeit und - leider! - nicht *meine*" (V. FOERSTER 1985, S. 4). Der Gegenstand der Erkenntnis ist daher stets an **ein** Individuum gebunden.

Betrachtet man dieses Modell aus erkenntnistheoretischer Sicht, dann stellt die obige Grafik einen Organismus mit eingebautem Wissen dar, wobei Wissen bedeutet, die passende Effektor-Funktion einzusetzen, um das durch den Sensor erzeugte Fehler-Signal erfolgreich zu eliminieren. Nur für den Beobachter stellt sich dieser Prozeß in einer Ursache-Verhaltens-Wirkungssequenz dar. Verhalten stellt in diesem System eine Funktion von Reiz und Ziel dar, niemals aber eine bloße Reaktion auf einen Reiz. Daher gilt es zu erklären, wie sich das Verhalten eines Organismus genau in der Art und Weise verändert, die erforderlich ist, um das Verhaltensresultat konstant zu halten (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 199). Dieses Modell hat gegenüber bloßen Reiz-Reaktionsmodellen auch den Vorteil, dann eine Erklärung für Verhalten liefern zu können, wenn kein Reiz gegeben ist. Verhalten wird nämlich immer dann erzeugt, wenn ein Fehler-Sig-

nal ausgelöst wird, und das kann nicht nur auf eine Veränderung eines Sensor-Signals sondern auch auf eine Veränderung im Referenzwert zurückgeführt werden. Darauf ist schon im zweiten Teil unter dem Aspekt der Teleologie ausführlich eingegangen worden, denn diese strikte - epistemologisch eben nur als teleologisch zu interpretierende - Orientierung des Modells an internen Referenzwerten macht es im Vergleich zu einem mechanistischen Modell möglich, menschliches Verhalten als willentliches, zielgerichtetes und freies Handeln zu untersuchen.

### ***Die hierarchische Ordnung des kybernetischen Modells***

Dieses einfache Modell der Rückkoppelungsschleife reicht natürlich nicht einmal für die Darstellung des primitivsten lebenden Organismus aus, doch bildet es den grundlegenden schematischen Baustein für eine ganze Hierarchie von solchen Schleifen (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 201). Das Wahrnehmungsmodell von POWERS (1973) enthält eine hierarchische Ordnung verschiedener Ebenen, auf denen jeweils unter Zunahme der Komplexität Konstruktionen vorgenommen werden: Objekte, Abfolguster, Programme, Prinzipien, organisierte Systeme, Theorien, Modelle. Jede Ebene bringt eine Zunahme der Abstraktion, das Modell wird also immer hypothetischer (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 209)

Auf der höchsten denkbaren Ebene ist ein Bezugswert wirksam, der alle Operationen auf den darunterliegenden Ebenen steuert, und der als internes Prinzip der Selbstverwirklichung gedacht werden kann. Wie RICHARDS & V. GLASERSFELD (1987) betonen, kann auf dieser höchsten Ebene auch der Bezug zur biologischen Evolutionstheorie hergestellt werden, wobei hier Selbstverwirklichung einfach mit dem Überlebensgebot umschrieben werden kann. Diese hierarchische Struktur ist formal vergleichbar den oben angeführten inhaltlich bestimmten Ebenen menschlicher Kognitionen von BISCHOF (1987). Die Spitze der Systemhierarchie kontrolliert, was wahrgenommen wird. Es gibt nach diesem Modell keine Ebene unmittelbarer Wahrnehmung, keine Trennung von Wahrnehmung und Interpretation. Die Welt ist demnach immer eine Welt, wie sie sich einem Beobachter darstellt bzw. wie sie der Beobachter konstruiert.

Auch wenn man sich dieses Modell vielleicht anhand einer Pyramiden-Metapher anschaulich machen kann, so kann dies in dieser Arbeit nicht empfohlen werden. Wie ROTH (1978, S. 73f) schreibt, hat die "überkommene suggestive Vorstellung, Wahrnehmung, Denken, Bewußtsein seien Abstraktionsprozesse, ... viele Neurophysiologen dazu verleitet, nach neuronalen Netzwerkpyramiden zu forschen, die auf ein Neuron oder wenige Neuronen konvergieren, welche dann die 'bewußte Wahrnehmung' sind oder diese repräsentieren. Bereits eine oberflächliche Betrachtung der funktionalen Organisation der verschiedenen sensorischen Systeme des Gehirns zeigt aber, daß es derartige 'Pyramiden' nicht gibt. Die Verarbeitung der peripheren Erregungsmuster verläuft ... in einer immer feinmaschigeren Aufgliederung der Erregungsmuster auf jeder nächsthöheren (d.h. zentralwärts gelegenen) Ebene. Stets ist die Menge divergierender Erregungsleitungen mächtiger als die der konvergierenden, auch wenn sich Divergenz und Konvergenz im neuronalen Netzwerk des Gehirns überall durchdringen. Auf jeder Ebene werden dadurch immer zahlreichere Neuronen bzw. Neuronenverbände aktiviert, bis schließlich im menschlichen Gehirn Milliarden von Nervenzellen sich zu einem ungeheuren Mosaik fluktuierender Erre-

gungsfelder zusammenfügen. Diese wiederum führen unter Wechselwirkung mit Erregungszuständen anderer sensorischer Systeme und mit hormonalen Prozessen zu bestimmten Erregungszuständen in den motorischen Hirnzentren und in den motorischen Oberflächen, die sich dann in beobachtbarem Verhalten manifestieren". Diese Ausführungen verweisen auf das anscheinend menschlich-unausweichliche Problem der Metaphorik, auf das noch zurückzukommen ist.

Die Umwelt, die nach POWERS (1973) von der Eingabefunktion erster Ordnung eines wahrnehmenden Organismus abhängt, kann niemals mit dem gleichgesetzt werden, was ein Beobachter die Umwelt nennen würde. Auch der Beobachter trifft die Unterscheidung zwischen einem Organismus und dessen Umwelt aufgrund seines eigenen Erfahrungsbereiches, d.h., aufgrund einer Figur-Grund-Unterscheidung (s.o.) etwa im Bereich der visuellen Erfahrung. "Für den Organismus selbst jedoch bilden die Wahrnehmungssignale erster Ordnung die 'Umwelt'; aber das gilt nur in einem rein metaphorischen Sinne, in dem sie das Rohmaterial bilden für alle weiteren neuronalen Verrechnungen. Vom Inneren des Organismus aus gesehen ... kann unmöglich eine Unterscheidung zwischen dem Organismus und seiner Umgebung gemacht werden. 'Umgebung' ist kein Etwas, das ein Organismus irgendwie von seinen internen neuronalen Signalen ableiten könnte, sondern das nur von einem Beobachter des Organismus gesetzt werden kann" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 208).

Dieses "hierarchische" System darf aber nicht so verstanden werden, daß eine Interaktion der verschiedenen Ebenen linear und immer demselben Weg folgend vor sich geht, vielmehr kommt es zu Sprüngen und Umstrukturierungen, da sich die Referenzwerte in einem Organismus ständig ändern. Es handelt sich daher sicherlich nicht im entferntesten um eine Pyramide sondern eher um ein "Netzwerk". Schon auf der untersten Ebene gibt es zahlreiche Verästelungen und Verbindungen zwischen den Schleifen (vgl. dazu die obigen Ausführungen zu den Kategorien der kognitiven Verarbeitung auf retinaler Ebene). Der Begriff der Schleife muß daher ebenfalls mit Vorsicht gehandhabt werden (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 201).

Es ist hier auch im Hinblick auf die Begriffswahl bei POWERS wichtig zu erwähnen, daß der Begriff der Kontrolle aufgrund seiner Konnotation ebenfalls ein "falsches" Bild vortäuschen kann, wenn man ihn nicht von eben diesen Konnotationen befreit. Die vielschichtige Autopoiesis darf nämlich in keinem Fall mit einer Kontrollhierarchie gleichgesetzt werden, in welcher Befehle von oben nach unten weitergegeben werden. Jede autopoietische Einheit bzw. Ebene kann mit der gesamten Umwelt auf teilweise autonome Art und Weise interagieren und kommunizieren. Die Umwelt einer Zelle besteht nicht nur aus Nachbarzellen, sondern aus der gesamten Biosphäre mit ihrer Chemie, ihrem Energiefluß und ihrer Strahlung. Wir wissen wenig über diese Einflüsse, die die molekulare Struktur von Wasser berühren und damit möglicherweise alles Leben. Zwar wissen wir einiges über den Einfluß von klimatischen Schwankungen und Sonnenzyklen auf das Leben sowie die Auswirkungen von kosmischer Strahlung auf die Strukturen der DNS. "Aber die Annahme scheint nicht zu weit hergeholt, daß im Organismus neben einer hierarchischen Verbundenheit auch ein bedeutender Austausch jeder einzelnen Ebene mit der Umwelt stattfindet. In der Begegnung zweier Menschen schließt der Austausch sicherlich mehr Ebenen ein, als nur jene der akustischen und optischen Kommunikation. Die Effekte emotionaler Disposition auf Elektronenemission in hochfrequenten Feldern

zum Beispiel (der Gegenstand der sogenannten 'KIRLIAN-Photographie') läßt zumindest auf gewisse unterbewußte elektromagnetische Formen der Kommunikation schließen" (JANTSCH 1978, S. 122).

Dabei sei auch kurz auf jene in letzter Zeit geführte Diskussion im Zusammenhang mit der Molekülstruktur von einfachem Wasser hingewiesen, wonach die Wirksamkeit homöopathischer Medikamente in extremen Potenzen nicht auf das Vorhandensein von minimalen Anteilen eines Wirkstoffes zurückzuführen sei, sondern vielmehr auf einen komplementären Abdruck, den diese Substanzen im Medium Wasser "hinterlassen" haben. Erst diese Abdrücke im einfachen Wasser seien für die Heilung verantwortlich. Auch wenn diese "Erkenntnis" heute sicherlich äußerst spekulativ anmutet, darf sie nicht so einfach als unwissenschaftlich vom Tisch gewischt werden. Sie würde m.E. sicherlich nicht nur in der Medizin einen Umsturz herbeiführen, sondern würde auf alle Erklärungen von Lebensvorgängen, die nach unserem Wissen immer mehr oder weniger an das Medium Wasser gebunden sind, Auswirkungen haben.

### ***Was wird nun tatsächlich wahrgenommen?***

Da nach dem hierarchischen Modell von POWERS die Sensor-Signale erster Ordnung die einzige Umwelt darstellen, auf die höhere Organismen "reagieren" können, diese aber bloß die Intensität einiger fundamentaler physikalischer Effekte sind, dann kann keine Summierung, Transformation oder Berechnung dem Organismus enthüllen, was die Ursache der physikalischen Effekte war, die seine Eingangsgröße bilden. Das System versucht auf allen Ebenen, d.h., auch auf dieser untersten, die Intensität der Signale dicht an einem bestimmten Referenzwert zu halten, d.h., sie invariant zu halten. Daraus ergibt sich, daß durch dieses Wechselspiel Invarianzen konstruiert werden, die zu permanenten Objekten, Modellen und schließlich zu einer permanenten Welt führen. Die Referenzwerte werden von der Spitze der Hierarchie aus festgesetzt und "nach unten" weitergeleitet, d.h., es gibt in diesem Sinne nichts Gegebenes, das eine Störung der ersten Ebene ist. Immer stehen solche Störungen (Perturbationen) in Verbindung mit einem Referenzwert, der diese in einem analogen Prozeß selektiv modifiziert (vgl. RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 213f).

"Erkenntnistheoretisch gesehen ist dies von überragender Wichtigkeit: Die Störung, worin auch immer sie wirklich bestehen mag, wird nie diskret erfahren, sondern schafft lediglich eine Fluktuation im gesamten Sensor-Signal. Dementsprechend kann der Organismus nie entscheiden, bis zu welchem Maß die Fluktuation von der Störung herrührt und inwieweit sie aus den Handlungen folgt" (RICHARDS & V. GLASERSFELD 1987, S. 214). Wahrnehmung ist immer handelnde Interpretation, der Akt der Wahrnehmung ist ein Akt der Interpretierung. HANSON (1958) hat dies dadurch betont, daß er sagte, daß nicht die Augen sehen, denn diese seien wie Kameras blind. Die neuronale Verrechnung von Input auf der "untersten" Ebene verwirrt jede Perturbation mit dem Effekt des eigenen Handelns. Wie auch bei PIAGET beginnen wir nicht mit einer klar definierten Welt, sondern wir konstruieren diese, indem wir alle Eingabegrößen an bereits geformte Konzeptstrukturen assimilieren. Objekte der Umwelt entstehen daher nur durch das eigene Handeln, was immer von draußen "hereinkommt".

Da die Permanenz von Objekten und schließlich unserer Welt *per definitionem* die Konstruktion eines Individuums ist, sollte man daher nicht von empfindungserzeugenden

Eingabefunktionen sprechen, aber auch nicht von einem Wiedererkennen von solchen. Letzteres unterstellt nämlich, daß die Umgebung irgendeine Entität enthält, die man wiedererkennen könnte und daß wir nur lernen müssen, diese zu erkennen. Das ist aber sicherlich nicht der Fall. POWERS (1973, S. 114) rät daher von Funktionen zu sprechen, die Wahrnehmungen konstruieren. Die diesem Abschnitt vorangestellte Frage, ist daher nur in diesem Sinne zu beantworten.

### ***Die Unhaltbarkeit des Repräsentationismus bzw. einer Abbildtheorie***

Nach dem bisher Gesagten muß daher die auch heute noch vertretene Abbildtheorie aufgrund der Funktionsweise des Gehirns zurückgewiesen werden. Eine Abbildung "existiert" immer nur zusammen mit einem Urbild. Niemand hält etwas für ein Abbild von etwas anderem, wenn dieses andere nicht in irgendeiner Form gegeben ist oder bekannt ist. Das Urbild kann verlorengegangen sein, "aber es muß einmal bekannt, d.h. sinnlich zugänglich gewesen sein. Wir können nicht von irgendeinem Gegenstand oder Prozeß sagen, es sei für sich ein Abbild. Als Neurophysiologen können wir im Experiment die externe Reizsituation und die internen Erregungen vergleichen und von einer 'neuronalen Abbildung' der Reizsituation im Gehirn sprechen" (ROTH 1985, S. 237). Das ist aber nur eine Metapher, beschreibt aber nicht die Situation des Gehirns, denn diesem sind nur seine eigenen Zustände und neuronalen Muster "zugänglich", niemals aber eine externe Reizsituation. Diese perturbiert die niederste Hierarchieebene, nicht aber das Gehirn. Daher kann das Gehirn logischerweise nichts abbilden, denn es "kennt" kein Urbild irgendwo "draußen". Daher kann es nicht repräsentieren oder rekonstruieren, es kann immer nur sich selbst präsentieren oder konstruieren. Das gilt natürlich auch in diesem Augenblick für den Schreiber bzw. später beim Leser dieser Zeilen.

Die Auffassung, daß Gedächtnisleistungen letztlich neuronale Vorgänge sind, ist jener kleinste gemeinsame Nenner, auf den die bisherigen Theorien der Kognition reduziert werden können. Obwohl man aber viel über physiologische Zustände und ihre Veränderungen weiß, ist der Kenntnisstand über den Zusammenhang von physiologischen und psychologischen Zuständen gering. "Wir haben über den Weg der Neurowissenschaften noch keinen methodischen Weg um festzustellen, welches Wissen wir und wie wir es repräsentiert haben" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 3). Am meisten wissen wir noch über die Prozesse der peripheren Informationsverarbeitung, d.h., über Wahrnehmungsleistungen und Prozesse der peripheren Motorik, doch sind diese Forschungen nicht dem zuzurechnen, was man üblicherweise innerhalb der Kognitionspsychologie behandelt. Hier steht vor allem die Suche nach hirnhysiologischen Korrelaten etwa von Begriffen in der Form evozierter Potentiale im Vordergrund, doch sind wir trotz vielversprechenden neueren Ergebnissen noch weit von einem Modell mentaler Repräsentationen entfernt (vgl. ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 3).

### ***Der Begriff der mentalen Repräsentation***

Der Begriff der mentalen Repräsentation ist in letzter Zeit in der Psychologie und auch in anderen Wissenschaften (Linguistik, Neurowissenschaften, Informatik), die unter dem Begriff der *Cognitive Science* zusammengefaßt werden können, zentral geworden. Die häufige und vielfältige Verwendung des Begriffes weist darauf hin, daß er einen ganz entschei-

denden Problembereich dieser Wissenschaften berührt, doch weist seine Unschärfe auch darauf hin, daß er in vielen Kontexten "eine nützliche Schublade bildet, in die sich auch vage Überlegungen stecken lassen" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 2).

Der Begriff der mentalen Repräsentation verweist in der kognitiv orientierten Psychologie auf systeminterne Zustände, von denen man annimmt, daß sie systemexterne Zustände abbilden. Dabei ist nicht die Annahme strittig, daß externe Informationen intern repräsentiert werden, sondern es geht meist nur um das Wie der Abbildung, d.h., es wird einfach davon ausgegangen, daß es einem Organismus gelingen kann, Informationen über seine Umwelt zu erhalten und diese zu verarbeiten, zu speichern und auch wieder abzurufen. Diese Annahme deckt sich zwar weitgehend mit dem alltäglichen phänomenalen Erleben, daß wir uns Objekten, Personen und Ereignissen gegenüberstehend erleben, doch wurde schon an anderer Stelle postuliert, daß dieses "Weltbild" weitgehend erst während der ersten Lebensjahre erlernt wurde, aber keinerlei Entsprechung im Sinne einer wissenschaftlich zu rechtfertigenden Aufweisbarkeit hat. Man kann dieses Phänomen vielmehr als alltäglichen naiven Dualismus bezeichnen, der uns in der Lebensbewältigung zwar kaum behindert, in den Wissenschaften hingegen zu den zentralen Fragen zählt.

Wie RENSCH (1978, S. 60) ausführt, tritt der wissenschaftliche Dualismus vorwiegend in zwei Versionen auf: als psychophysischer Parallelismus und als psychophysischer Interaktionismus. "Wenn angenommen wird, daß Wahrnehmungen und Vorstellungen bestimmten physiologischen Hirnvorgängen *parallel laufen*, so kann dagegen eingewendet werden, daß die Bewußtseinserscheinungen unnötige Phänomene, Epiphänomene, sind. Ihre stammesgeschichtliche Entstehung, die Zunahme ihrer Qualitäten und ihrer schließlich bis zum menschlichen Denken führenden Komplikation hätten sich nicht entwickeln können, weil sie keinerlei Vorteil geboten hätten und nicht durch natürliche Auslese gefördert worden wären. Nur eine Zunahme der Komplikation physiologischer Hirnprozesse durch Selektion wäre begreiflich. Unverständlich wäre es dann auch, wie es möglich werden konnte, daß jeweils bestimmten Erregungsvorgängen im Gehirn ganz bestimmte psychische Phänomene, Farben der verschiedensten Art, Tastqualitäten, Schmerz, Geruchs- und Geschmacksqualitäten sowie entsprechende Vorstellungen und assoziative Zusammenhänge als konstante Parallelkomponenten zugeordnet wurden. Man müßte eine unendliche Anzahl im Laufe der Stammesgeschichte sich einstellender psychophysischer Zuordnungsgesetze postulieren. Das Problem der 'prästabilierten Harmonie' wäre also praktisch unlösbar. Wenn man andererseits voraussetzt, daß eine *psychophysische Wechselwirkung* vorliegt, wie das viele Philosophen, Psychologen, Psychiater und Biologen annehmen, so ergeben sich noch weitere Schwierigkeiten. Es würde dann nämlich das Gesetz von der Erhaltung der Energie verletzt. Immaterielle Vorstellungen, vor allem willentlicher Abläufe, würden körperliche Handlungen 'bewirken', also die normale Energie physiologischer Abläufe vermehren. Und umgekehrt würden körperliche Zustände, Erregungen, Krankheit, Drogen usw. Änderungen der psychischen Abläufe 'bewirken', d.h. es würde Energie in der immateriellen geistigen Sphäre verschwinden".

Ein Dualismus, sei er nun parallelistisch oder interaktionistisch, ist heute daher logisch und wissenschaftlich unhaltbar, vielmehr kann nur ein genuin monistischer Ansatz, etwa der schon skizzierte panpsychistische Identismus des Radikalen Konstruktivismus, diese epistemologische Problematik befriedigend lösen. Befriedigend meint in unserem Zusammenhang, befriedigend in Hinblick auf eine brauchbare epistemische Grundlage ei-

ner wissenschaftlich zu betreibenden (Wahrnehmungs)Psychologie. Der von manchen vorgeschlagene phänomenologische Zugang ist nämlich mit dem Problem verbunden, daß subjektives Erleben nur dem Individuum selbst zugänglich ist. Darauf hat V. FOERSTER (1985, S. 4) hingewiesen, wenn er die - auch unter ernstzunehmenden Wissenschaftlern - verbreitete Auffassung kritisiert, daß Wissen, Erkenntnis, Informationen oder Kognitionen in irgendeiner Form weitergegeben werden können. So ist aber gleichzeitig nach dem herrschenden mechanistisch-nomothetischen Paradigma aber letztlich keine Wissenschaft zu betreiben, vielmehr stolpert auch eine konsequente Phänomenologie schon bei ihren ersten Schritten über den eigenen Schatten (Abbildung), denn sie muß schließlich einen mehr oder weniger ausgeprägten Repräsentationismus vertreten, um überhaupt zu einem wissenschaftlich aufweisbaren Gegenstand ihrer Betrachtung zu gelangen. Besonders deutlich wird das am damit weitgehend identischen Problem der Sprache.

### ***Das Problem der Sprache***

Ein Repräsentationismus bzw. eine Abbildtheorie ist nach dem Radikalen Konstruktivismus nämlich nur ein mehr oder weniger praktisches, d.h. mit einem bestimmten Ziel verbundenes, Be"schreib"ungsmodell innerhalb der kognitiven Welt eines bestimmten Individuums, denn zwischen Gehirn und Welt gibt es keine Abbildung (vgl. ROTH 1985, S. 237). Alle unsere Beschreibungen sind mehr oder minder geglückte Metaphern, ihr Wert leitet sich letztlich nur aus der Bedeutung ab, die wir ihnen verleihen. Daher ist es sinnlos, die Sprache im Hinblick auf ontologische Fragestellungen zu untersuchen, sie führt uns bei diesen Problemen keinen Schritt weiter, vielmehr ist zu vermuten, daß sie eher ein Hindernis darstellt, adäquate Metaphern für erkenntnisgewinnende Vorgänge zu finden.

Nach der traditionellen Auffassung ist es die Sprache, die es erlaubt, dem anderen sein subjektives Erleben zugänglich zu machen. Allerdings ist diese Abbildung von subjektivem Erleben in Sprache äußerst problematisch, denn "Sprache als adäquates Mittel der Kommunikation über subjektive Welterfahrung setzt voraus, daß Sprachzeichen intersubjektiv auf Gleiches verweisen. Aber wie und wann können wir uns darüber sicher sein?" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 4). Es braucht hier gar nicht darüber diskutiert zu werden, welchen Stellenwert die Sprache in den Wissenschaften hat, schließlich ist auch diese Arbeit in einer bestimmten Sprache abgefaßt. Diese Wichtigkeit darf aber nicht gleichgesetzt werden mit der Bedeutung (und schon gar nicht mit der Brauchbarkeit), die ihr zukommt, vielmehr müssen diese Aspekte streng auseinandergehalten werden.

Gerade in der Psychologie, die auf eine lange Tradition der heute weitgehend vernachlässigten und oft belächelten Ausdruckspsychologie zurückblicken kann, weiß man recht gut, daß ein gültiger Sprachbegriff nicht nur auf den Gebrauch von Worten beschränkt bleiben kann. Vor allem jene Ansätze, die unter dem Sammelbegriff der Theorien der nonverbalen Kommunikation subsumiert werden können, verweisen immer wieder auf die Multikanalität menschlicher Interaktion. Gerade im nonverbalen Ausdrucksverhalten wird die Beziehung des Menschen zu seiner personalen und gegenständlichen Umwelt am deutlichsten sichtbar (vgl. WATZLAWICK, BEAVIN & JACKSON 1969). Diese Autoren machen deutlich, daß zahlreiche Probleme bzw. Störungen der zwischenmenschlichen Kommunikation darauf zurückgeführt werden können, daß verbale Sprache als einzig mögliche objektivierbare Repräsentation von Ereignissen aufgefaßt wird. Sie zeigen in ih-

rer Double-Bind-Theorie, daß unterschiedliche und einander widersprechende Botschaften eines Senders über verschiedene Kommunikationskanäle u.U. sogar zur Schizophrenie beim Empfänger führen können. Das ist vermutlich im wissenschaftlichen Bereich eher selten.

Durch Sprache sind stets nur Teilaspekte des subjektiven Erlebens kommunizierbar. Schon die Alltagserfahrung zeigt uns, daß es zahlreiche Ereignisse und Phänomene gibt, die nicht sprachlich oder verbal mitteilbar sind. Ja, es gibt einen großen Teil an Informationen, die überhaupt nicht "externalisierbar" sind (vgl. ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 4). Natürlich kann nicht geleugnet werden, daß eine vermutlich enge Beziehung zwischen verbaler Sprache und subjektivem Erleben besteht, denn wie jede menschliche Hervorbringung ist auch die Sprache strukturell anthropomorph. Das kommt schon allein daher, daß angenommen werden muß, daß die Entwicklung höherer kognitiver Funktionen, die schließlich zur menschlichen Fähigkeit der verbalen Sprache geführt haben, einen selektiven Vorteil für den Menschen bedeutet haben muß. Oder vorsichtiger: bisher keinen Nachteil. Vor allem aber: das kann keine Ausrede oder gar Begründung sein.

In der Psychologie haben vor allem in neuerer Zeit die Arbeiten zum semantischen Gedächtnis größere Bedeutung erlangt (vgl. etwa NORMAN & RUMELHART 1975, ANDERSON 1976, LINDSAY & NORMAN 1977), allerdings hatte diese Konzentration zur Folge, daß diese durch die Beschränkung auf kategoriale Wissensaspekte zu kurz greifen. "Dies ist deutlich, wo angenommen wird, daß der Prozeß der Übersetzung natürlicher Sprache in semantische Repräsentationen eines Netzwerkes dem Verstehen natürlicher Sprachen entspricht. Diese Vorstellung greift zu kurz. Verstehen natürlicher Sprache setzt neben der Interpretation kategorialer Zusammenhänge in der Regel eine Konstruktion der externen Welt voraus, wie sie dem perzeptuellen Erleben von Welt entspricht" (ENGELKAMP & PECHMANN 1988, S. 5).

In all diesen kognitiven Ansätzen ist auch die notwendige Unterscheidung zwischen Sprache und Wissen bzw. Sprache und Bedeutung ein noch weitgehend ungelöstes bzw. m.E. verdrängtes Problem. Beides gleichzusetzen ist ein inakzeptabler Ansatz, denn wie schon weiter oben ausgeführt, kann Wissen in unterschiedlichster Art und Weise in Lebewesen "vorhanden" sein. Vgl. dazu die verschiedenen Ebenen der Erkenntnis bei OESER & SEITELBERGER (1988).

Wie ENGELKAMP & PECHMANN (1988, S. 6) zeigen, ist aber auch der Versuch, mentale Repräsentationen über die Verhaltensbeobachtung zu prüfen, äußerst problematisch, denn hier wird das grundlegende Problem natürlich nur auf den Beobachter verlagert. Außerdem geht es bei der Sprache und ihrer Repräsentation letztlich immer nur um Bedeutungen. In der Psychologie hat die damit logisch und historisch verbundene Verstehensproblematik, die gewissermaßen komplementär zur Handlungsproblematik steht, eine bekanntlich lange und bekanntlich nicht nur erfreuliche Tradition (vgl. etwa GROEBEN 1984). Darauf braucht hier nicht eingegangen zu werden.

KÖCK (1978, S. 208ff) hebt hervor, daß das, was wir Bedeutung nennen, streng genommen nur im Individuum als kognitivem System vorhanden ist, d.h., nur im Prozeß der individuellen Autopoiese funktioniert. Der springende Punkt dabei ist, daß Bedeutung aber natürlicherweise völlig unabhängig von sprachlichen oder sonstigen Zeichen verläuft und dadurch in seinen Interaktionsmodi in keiner Weise determiniert wird, wie es die dogmatische Fassung des linguistischen Relativitätsprinzips behauptet, nach welchem Wahr-

nehmung und Denken von den verfügbaren Sprachmitteln abhängig sein sollen. Auch sollte man jene Redeweisen vermeiden, die von in der Sprache vorgegebenen Vorstellungen sprechen, so als ob Sprache in der Tat eine HUMBOLDTsche Zwischenwelt eigenen Rechts wäre, oder im platonischen Sinn etwa ein autonomer Abglanz des idealen Reichs der Ideen. "In solchen Äußerungen zeigt sich höchstens unsere anerzogene (und u.a. von der analytischen Wissenschaftstheorie kodifizierte) Neigung, die Interaktion mit Welt nicht direkt (und primär) über Wahrnehmung und Handeln zu suchen (und auch Erziehungs- und Lernprozesse entsprechend anzulegen), sondern nur Benennbarem und sprachlich Formulierbarem den Rang von Wissen oder Erkenntnis zuzuerkennen bzw. umgekehrt Zeichen zu ontologisieren. 'Bedeutungen' von Zeichen sind also streng auf ein individuelles System in seinem jeweiligen Zustand zu beziehen und daher *in diesem* aufzusuchen. 'Bedeutungen' (im Sinne eines Beobachters) *entstehen* folglich im ontogenetischen Prozeß im Zuge der Interaktion mit der jeweils gegebenen Umwelt entsprechend dem Interaktionspotential des Systems und der Reichhaltigkeit der Umwelt. Menschen können komplexeste und höchst differenzierte Interaktionspotentiale ausbilden, ohne besonders differenzierter Semiose bzw. Sprache fähig zu sein - man denke etwa an die 'kompensierenden' Fertigkeiten Behinderter, an die hochspezialisierten und differenzierten Fertigkeiten von Handwerkern, Sportlern, Künstlern, die semiotisch überhaupt nicht vermittelbar sind. Es ist ein Dogma der Tradition, daß 'Bewußtsein' und Sprache *eins* seien, daß bewußtes Denken und Handeln *nur* über Sprache möglich seien, daß folglich erst Sprache 'Sein' in 'Bewußtsein' überführe" (KÖCK 1978, S. 209).

Sprache ist daher keineswegs der Schlüssel zur Welt, schon gar nicht aber zur Wissenschaft. Damit soll nicht ihre Bedeutung geleugnet werden, vielmehr soll hervorgehoben werden, daß Sprache nur als (Hilfs)Mittel zur (wissenschaftlichen) Kommunikation verstanden und niemals mit ihr gleichgesetzt werden darf. Die etwa im Abschnitt über eine Psychologie der Wissenschaften skizzierten Phänomene laufen im Hinblick auf ihre Bedeutung sicherlich nur zu einem Bruchteil über diesen einen Kanal. Vielmehr muß uns gerade in der wissenschaftlichen Diskussion immer bewußt bleiben, daß eine (sprachliche) Konsensbildung in bezug auf den wissenschaftlichen Gegenstand immer wesentliche normative Komponenten enthält, die nicht mit den intendierten Bedeutungen gleichgesetzt werden können. Das soll vor allem der Kognitiven Psychologie, auf die weiter unten unter dem Aspekt des Gedächtnisses nochmals zurückzukommen ist, ins Stammbuch geschrieben werden.

### ***Anmerkungen zum Anthropomorphismus und ähnlichen Metaphern***

Hier soll auch jener Unsinn erwähnt werden, daß in vielen Diskussionen über unseren möglichen wissenschaftlichen oder alltäglichen Zugang zur Welt der Vorwurf des Anthropomorphismus erhoben wird. Unter der hier diskutierten Perspektive würde das bedeuten, daß Menschen bei ihrer Beschreibung und Erklärung der belebten und unbelebten Welt Begriffe verwenden, die "menschlich imprägniert" sind. Nach dem Radikalen Konstruktivismus nun hat der Mensch gar keine Chance, etwas anderes zu tun, als zu anthropomorphisieren, denn wenn er nur in der Lage ist, sich selber zu beschreiben bzw. alles nur in bezug auf sich selber zu erkennen, dann ist der Mensch, wenn er Mensch ist, eben Mensch und sonst nichts. Vergleichbares gilt ja auch für den schon besprochenen Begriff des Ego-

zentrismus - siehe den Abschnitt über Solipsismus. Auch LORENZ (nach FLECHTNER 1974, S. 149) hat einmal betont, daß es eine müßige Prinzipienreiterei sei, wollte man aus der Beschreibung von tierischen Verhaltensweisen jeden in der Beschreibung menschlichen Innenlebens gebrauchten Ausdruck fernhalten. Ähnlich äußern sich ROTH, HEJL & KÖCK (1978, S. 17): "Autos bekommen menschliche Namen, Berge haben 'Rücken' und Tische stehen auf 'Beinen'. Gegen solche Anthropomorphisierungen ist nichts einzuwenden, solange daraus nicht geschlossen wird, daß für ein defektes Auto ein Psychiater zuständig ist oder Erdbeben dadurch entstehen, weil ein Berg sich am Rücken kratzt. Problematisch werden solche Transfers jedoch dann, wenn sie zurückzuwirken beginnen auf das Verständnis kognitiver Systeme und sozialer Beziehungen, vor allem in Form ihrer Interpretation nach technischen Vorbildern. Gerade dies kann man im Zuge der Ausbreitung z.B. systemtheoretischen Denkens feststellen. So werden Lernprozesse nach dem Muster der Programmierung von Rechenanlagen erklärt oder soziale Organisationen mit Hilfe der statistischen Signalübertragungstheorie von C. SHANNON/W. WEAVER untersucht, ohne nach der Adäquatheit solcher Technomorphisierungen zu fragen".

GIGERENZER (1988) zeigt in einer kritischen Analyse, daß Theorien in der Psychologie nicht so sehr durch experimentelle Befunde, sondern vor allem auch aufgrund von Metaphern entstehen. Metaphern sind für ihn Werkzeuge des Forschers, die schließlich in einem oft seltsamen und meist nur schwer zu durchschauenden Prozeß zu wissenschaftlichen Theorien werden. "... das Unbekannte, die Funktion kognitiver Prozesse, wird in Analogie zu dem Bekannten, dem Tun des empirischen Forschers, erklärt" GIGERENZER (1988, S. 91). Als Beispiel bringt er u.a. auch die metaphorische Grundlage der DARWINschen Evolutionstheorie, die hier wiedergegeben werden soll, da sie im Radikalen Konstruktivismus als biologischem Ansatz eine wesentliche Rolle spielt.

"Das logische Problem, welches Kritiker und Anhänger dieser Theorie noch heute ... in Atem hält, ist, daß der Satz 'survival of the fittest' eine Tautologie zu sein scheint. Wer überlebt, ist zugleich der Angepaßtere: ein vom Überleben unabhängiges Kriterium scheint zu fehlen (Gould, 1984). Ohne hier die verschiedenen Lösungsversuche zu diskutieren, zeigt die Analyse der Metaphern, die Darwin benutzte (Gruber, 1977), wie dieses Problem entstehen konnte. Darwin verfügte über reiches Wissen über Tier- und Pflanzenzüchtung und nahm dieses ihm Bekannte, um das Unbekannte - die Entstehung der Arten - zu erklären: Die Natur betreibt 'natürliche Selektion', wie der Züchter künstliche Selektion betreibt. Der Züchter nun kann eine Anpassung erzeugen und unabhängig davon das Überleben der Tiere oder Pflanzen beobachten. Aber die Natur ist nicht wirklich ein Züchter, sie ist es nur metaphorisch. Hier läßt sich Anpassung und Überleben nicht mehr so einfach unabhängig voneinander feststellen, und das Tautologieproblem besteht. Das Beispiel zeigt, wie die Frage nach den zugrundeliegenden Metaphern die Existenz von Problemen in Theorien erklären kann. Zugleich illustriert es, wie stark auch naturwissenschaftliche Theorien auf Metaphern aufbauen. Weitere Beispiele, etwa aus der Physik, sind unschwer zu finden: von James Clark Maxwell, der das probabilistische Verhalten von Menschen (wie es der Soziologe Adolphe Quetelet sah) als Analogie nahm, um das Verhalten von Gasmolekülen zu verstehen, bis hin zu der spektakulären Metapher der 'farbigen Quarks', welche die Kombination 'verschiedenfarbiger Quarks' in Analogie zur Mischung von Farben verstehbar machen soll (Johnson, 1979)" (GIGERENZER 1988, S. 92).

Auch in dieser Arbeit wird immer wieder Gebrauch von Metaphern gemacht, vermutlich ist Sprache ohnehin nur eine Anhäufung von Metaphern, doch dürfen solche Metaphern niemals ontologisiert werden. GIGERENZER (1988) weist darauf hin, daß zwischen Begriffen wie Analogie oder Metapher kaum eine Abgrenzung möglich ist. Er faßt das Verhältnis zwischen Theorien und Metaphern reziprok. KRAIKER (1980, S. 49) weist darauf hin, daß Metaphern wie Mythen umfassender und offener für Interpretationen sind als wissenschaftliche Formeln, "und wie manchmal die Metapher von der Formel beseitigt wird, so überwuchert mindestens ebenso häufig die Metapher die Formel. "Das Resultat ist hier wiederum, und man könnte sagen fast immer, eine Form des 'double talk', eine wissenschaftlich gespaltene Zunge, die doch noch versucht, zu sagen, was mit der Formel nicht gesagt werden kann".

Sprache und somit auch die wissenschaftliche Sprache ist letztlich immer metaphorisch, nur von der Wissenschaft sollte man ein Bewußtsein davon verlangen. Ich betrachte auch scheinbar wert- und bedeutungsfreie Formalisierungen - wie etwa in der Systemtheorie oder Kybernetik üblich - letztlich als bloße Analogien oder Metaphern, denn alle Äußerungen des Menschen sind letztlich nur der Versuch, aufgrund interner struktureller "Gegebenheiten" die Welt, d.h. die eigenen Kognitionen, die ja ein Produkt dieser strukturellen Gegebenheiten sind, mit bestimmten Bedeutungen zu belegen. Metaphern haben dabei immer zugleich eine kognitive und emotionale Komponente, wobei in den Wissenschaften der zweite Aspekt eher verpönt sein dürfte. Der oben erwähnte Anthropomorphismus wird in der Regel als Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit gebraucht, enthält also eine (ab)wertende Bedeutung.

Der an anderer Stelle dieser Arbeit zitierte Begriff der "Stimulusblindheit", der von der Verhaltenstheorie gegen LEWINs Feldtheorie erhoben wurde, enthält in diesem Sinne ebenfalls eine anthropologisierende Metapher, die gegen eine Theorie gerichtet scheint aber letztlich den Wissenschaftler treffen sollte. Auch der von KUHN verwendete Begriff des gestalt-switch ist eine Metapher, die denn auch einige Verwirrung ausgelöst hat (vgl. GROEBEN 1975, S. 139). Der von V. FOERSTER (1985) verwendete Begriff des Maxwellschen Dämons oder auch der häufig zitierte Laplacesche Geist (DU BOIS-REYMOND 1961) sind vergleichbare Analogien zwischen einem schon Bekannten und einem noch Unbekannten. Aber auch der Begriff der LEIBNIZschen Monade (LEIBNIZ 1967, S. 132), die keine Fenster hat (oder doch?) stellt eine Verbindung zwischen zwei vermutlich nur schwer vergleichbaren Sachverhalten her. Von der im Zusammenhang mit dieser Arbeit häufig verwendeten Computer-Metapher ganz abgesehen, verdeutlichen insgesamt diese Beispiele, daß auch wissenschaftliche Theorien und die verwendeten Metaphern immer von den Konstrukteuren, dem wissenschaftlichen Kontext und der im Augenblick jeweils individuell aktualisierten Kognition abhängen. So kann auch der Autor noch an vielen Stellen dieser Arbeit hinsichtlich seiner Begriffs- und Analogienwahl den Kontext der Entstehung recht gut nachvollziehen. Es kann dem Leser nur empfohlen werden, etwa philosophische Schriften unter diesem Gesichtspunkt zu lesen und zu überlegen, ob der jeweilige Autor eine Analogie etwa im Garten unter Vogelgezwitscher sitzend oder an seinem Composer in einem verrauchten Büro vor dem Mittagessen (oder auch nachher) gefunden hat.

Menschen wie Wissenschaftler kommen um eine Auseinandersetzung mit diesem Problem nicht herum. Besonders letztere leben in einer metaphorisch-anthropomorphen

Welt, die zu analysieren wohl wert wäre. Dabei ist immer die Frage zu stellen, inwieweit das Gebäude einer Wissenschaft nicht bloß die Ontologisierung einer großen Metapher ist, die in alten verdrängten und vergessenen (Ur)Mythen ihren Ursprung hat. Vielleicht sollte man auch die Bibel oder den Koran einmal daraufhin untersuchen, inwieweit sie unser psychologisches "Weltbild" mitbestimmt und konstruiert haben. Letztlich zeigen aber alle diese Beispiele, daß wir vermutlich keine Chance haben, aus unserer Monade oder Höhle hinauszublicken, sodaß die von einer wissenschaftlichen Disziplin in der Öffentlichkeit vertretene Position, dies doch irgendwie bewerkstelligen zu können, eine nur mehr lächerliche Anmaßung darstellt. Das kundzutun und bekanntzumachen ist m.E. das größte Problem des Radikalen Konstruktivismus und dürfte von manchen ihrer Vertreter doch etwas zu optimistisch im Hinblick auf eine Veränderung im Sinne eines Paradigmenwechsels gesehen werden. Vermutlich gehört dazu ein ganz und gar unwissenschaftlicher Optimismus - oder die Angst, mit dem traditionellen Paradigma vermutlich unterzugehen, denn der Stempel NICHT ANGEPASST oder NICHT VIABEL hängt wie ein Damoklesschwert über unserer Welt. Aber vermutlich gibt es noch immer zahlreiche Wissenschaftler, die eine Rakete oder ein Raumschiff konstruieren wollen, mit der eine Raumschiffbesatzung ausgesandt werden soll, um die Beschaffenheit und die Befestigung dieses Schwertes erst einmal zu prüfen. Dann wird man schon weitersehen.