



### 3.3 Kognition und Radikaler Konstruktivismus

- Kognitionswissenschaft

Die Wissenschaft, die sich mit den Vorgängen bei der Wahrnehmung auseinandersetzt, ist die Kognitionswissenschaft. Ihre Wurzeln reichen zurück zu den Arbeiten von John **von Neumann**, Alan **Turing** und Norbert **Wiener** zur Kybernetik und Informationstheorie. Nach **Parsons** ist Kognition die analytische Komponente jeder Handlung.<sup>1/</sup> Kognition kann als ein Phänomen der Kopplung von Prozeßsystemen verstanden werden.<sup>2/</sup> Autoregulation, die neue Strukturen erzeugt, ist hierbei der wesentliche und allgemeine Mechanismus, der die kognitiven Reaktionen steuert.<sup>3/</sup> Kognition erschafft die erfahrbare Wirklichkeit, die eine der wichtigsten Innovationen des Lebens repräsentiert.

Nach Heinz **von Foerster** bedeuten kognitive Prozesse nie endende rekursive Prozesse des Errechnens. Er betonte, daß die Kunst wahrzunehmen nicht von der des Philosophierens zu trennen ist.<sup>4/</sup> Rekursion spielt bei zirkulären Systemen immer dann eine Rolle, wenn Veränderungen der Sinneswahrnehmung eines Lebewesens durch dessen Bewegungen und seine Bewegungen durch seine Sinneswahrnehmungen bestimmt werden.<sup>5/</sup> Die

Lösungen rekursiver Gleichungen werden hierbei wahlweise als Eigenwerte, Eigenfunktionen, Eigenoperatoren, Eigenalgorithmen und Eigenverhalten bezeichnet:/6/

- Eigenwerte sind diskret und repräsentieren stabile Fixpunkte.

- Eigenwerte und ihre Operatoren sind komplementär zueinander.

- Eigenwerte erzeugen eine topologische Geschlossenheit.

Aus der Kognitionswissenschaft heraus entwickelte sich der wissenschaftliche Kognitivismus von Noam **Chomsky**, Marvin **Minsky** und Herbert **Simon**. Selbstbeobachtung des Systems erfolgt hierbei durch die Systemelemente untereinander, während die Fremdbeobachtung durch das Interface zur Systemumgebung erfolgt. **Varela** ist mit seinen Kognitionsansätzen hierbei am weitesten in Richtung Interface-Ansatz vorgestoßen. Er definiert eine handlungsbezogene Kognitionstheorie, die sich auf konnektionistische Modelle stützt und davon ausgeht, daß Gehirne neuronale Netzwerke sind./7/ Kognitionswissenschaft ist ihm zufolge die naturwissenschaftliche Analyse von Erkennen und Wissen in allen zugehörigen Facetten und Funktionsweisen; Kognition ist die Emergenz (übergreifendes Zusammenwirken der Teile) globaler Zustände in und mit einem Netzwerk aufgrund lokaler Regeln./8/ Diese Emergenz kann weder allein aus der Kybernetik noch aus der Selbstorganisation heraus erklärt werden, sondern erfordert chaostheoretische Ansätze.

Das Gehirn, das die uns zugängliche Wirklichkeit hervorbringt, erzeugt auch Konstruktionen von sich selbst. Hierbei ist nicht das Organ Gehirn selbstreferentiell, sondern dessen Funktionsweise, wobei neuronale Aktivität zu veränderter neuronaler Aktivität führt./9/ Darüber hinaus stellt die Schnittstelle von der physikalischen und chemischen Umwelt zu den Wahrnehmungszuständen des Gehirns einen radikalen Bruch dar, da die Komplexität der Umwelt durch ihre Zerlegung in Erregungszustände von Sinnesrezeptoren stark reduziert wird./10/ Die Verschaltungen bringen hierbei mindestens ebenso viele subjektive Wirklichkeiten hervor, wie es Gehirne gibt. Jedes dieser individuellen Gehirne bildet hierbei Bewußtsein aus und erzeugt durch Interaktion mit anderen Interfaces seine eigenen Kontexte und Bedeutungen. Dieses Phänomen haben wir zuvor bereits in der Physik im Rahmen des Viele-Welten-Ansatzes von Everett kennengelernt (siehe Kapitel 2.2.3). Diese Viel-Ebenen- Konzeption der wissenschaftlichen Erklärung ist eine bedeutende Innovation im Rahmen der

Kognitionswissenschaften./11/ Da sich die heutige Gehirnforschung innerhalb unserer konstruierten Wirklichkeit vollzieht, haben wir bisher keinen Zugriff auf die dahinter liegende Realität. Unsere erzeugte Wirklichkeit ist momentan die einzige Welt, die uns zur Verfügung steht./12/

Die Kognitionswissenschaft ist mit den Forschungsfeldern der Künstlichen Intelligenz, den Neurowissenschaften, der Linguistik, der Epistemologie sowie der kognitiven Psychologie verbunden./13/ Der wesentliche Aspekt der kognitiven Wissenschaften handelt von den biologischen Mechanismen des Wissens und vom Wissenserwerb. Die kognitiven Fähigkeiten von Menschen und Organisationen bauen auf den im Laufe ihrer Entwicklung gemachten Erfahrungen auf. Da Informationserzeugung a-historisch ist, dient Kommunikation vor allem der Aktualisierung von historischem Wissen. Hierbei gilt es, die eigentlichen evolutionären und sozialen Prozesse zu erkennen, die unsere Wahrnehmung bestimmen. Wahrnehmung hängt zwar mit den Umweltereignissen zusammen, die verschiedene Sinnesorgane erregen, sie ist jedoch nicht abbildend, sondern konstruktiv und zwar endokonstruktiv. Eindrücke werden dann als gegenwärtig erlebt, wenn das Gehirn diese zu Wahrnehmungsgestalten zusammensetzt./14/

In den assoziativen Cortexbereichen wird die kategoriale Wahrnehmung, d.h. das Zuordnen von Wahrnehmungsinhalten zu Klassen von Entitäten durchgeführt./15/ Da sich die Augen ständig bewegen, benötigt die menschliche Wahrnehmung ein Unschärfeprinzip, wobei erst der Rückkopplungsmechanismus der Nervenzellen für die Stabilität der Wahrnehmung sorgt. Würde unser Wahrnehmungssystem nach linearen Prinzipien funktionieren, wären wir blind und könnten nichts sehen. Erst die durch Nichtlinearität bedingte Unschärfe ermöglicht uns die Wahrnehmung der Wirklichkeit. Da unsere Wirklichkeit stets durch nichtlineare Interfaces erzeugt wird, geht es zukünftig hauptsächlich darum, besser wahrzunehmen, d.h. über effektivere Interfaces zu verfügen. Es scheint deshalb unvermeidbar, daß sich auch Manager mit den Kognitionswissenschaften beschäftigen. Die kognitiven Merkmale der Cyber-Moderne sind die auf Simulation und Fiktionalität des Sichtbeweises gründende ungegenständliche User-Wahrnehmung sowie die auf kurzzeitige Finalität, auf Überraschung, auf Unbestimmtheit orientierte Wahrnehmung von Kommunikation./16/

## - Radikaler Konstruktivismus

Konstruktivismus ist kein homogener Wissenschaftsbereich, sondern ein heterogener, interdisziplinärer Forschungszusammenhang, dessen Wurzeln bis zu den Vorsokratikern (vor allem **Demokrit**) zurückreichen. Im Zentrum des Radikalen Konstruktivismus steht die Frage, wie Erkenntnisvorgänge zustande kommen, wie sie sich auswirken und zu welchen Ergebnissen sie führen./17/ Bereits **Plato** zeigte mit seinem Höhlengleichnis, daß eine unmittelbare Schau der Wahrheit mit den Augen nicht möglich ist./18/

Für Konstruktivisten sind Aussagen über die Wirklichkeit Aussagen über Erfahrungen. Zu den Vorläufern gehören die beiden Philosophen Giambattista **Vico**/19/ und Immanuel **Kant** sowie der Kinderpsychologe Jean **Piaget**. Ein Kernpostulat des Konstruktivismus ist, das Wort "Erkenntnis" aufzugeben und statt dessen eine Wissenstheorie zu entwickeln, die deren Anfänge bereits Vico im 18. Jahrhundert im Rahmen seines Hauptwerkes "Neue Wissenschaft" beschrieb.

Nach Vico war das Wahre dasselbe wie das Gemachte, d.h. menschliches Wissen ist somit Konstruktion./20/ Erkennen ist laut Vico konstruieren der Wirklichkeit, da die Realität nicht erkannt werden kann. Vicos Metaphysik gipfelt im sogenannten Vico-Axiom, welches lautet, daß die Menschen die gesellschaftliche Welt selbst gemacht haben/21/ und bildet den deduktiven Kernsatz seiner konstruktivistischen Weltanschauung. Vicos Standpunkt, daß die Prinzipien sozialer Systeme im Rahmen der Veränderungen im menschlichen Geist zu suchen sind, besagt nichts anderes als, daß die Veränderung unserer Interfaces die Konstruktion unserer Wirklichkeiten und somit auch der von uns gestalteten sozialen Strukturen und Prozesse bewirkt./22/ Vico nahm an, daß die Geschichte des Konstruierens selbst unsere Art und Weise definiert, wie wir konstruieren, da alles was bereits konstruiert ist, beschränkt, was noch gemacht werden kann./23/ Da wir die Welt so machen, wie sie ist, war diese nach Vico stabil./24/

Laut Kant gab es nur erworbene, keine angeborenen Ideen. Es ist ihm zufolge der Geist, der unsere Wahrnehmung formt. Die Wirklichkeit liegt somit in der Erkenntnis des denkenden Subjekts und nicht mehr, wie von der realistischen Schule angenommen, in der gegenständlichen Welt./25/ Kant unterschied zwei Arten von Wirklichkeiten, die physische Wirklichkeit der praktischen Vernunft und die virtuelle Wirklichkeit der theoretischen Vernunft. Kants vorurteilsfreie Betrachtung des Denkens führte ihn zur

Erkenntnis, daß jeder seine wechselwirkende, subjektive Wirklichkeit selbst konstruiert. Während der Realismus von der Wirklichkeit (Empirie) zum Modell (Theorie) schreitet, geht der Konstruktivismus vom Modell zur Wirklichkeit, in dem durch Prozesse Wirklichkeiten generiert werden. Nach Piaget entstand Wissen immer aus der Praxis unseres Handelns und dem damit verbundenen Denken. Deshalb scheint eine Theorie des Wissens besonders relevant für die praxisorientierte Managementlehre. Da wir nicht wissen, was mit dem Wissen geschieht, müssen wir vor allem den Faktor Zeit erkenntnistheoretisch berücksichtigen. Wissenschaftliche Forschung kann sich nicht auf eine unzugängliche Realität, sondern immer nur auf die von uns im Rahmen einer subjektiven Zeit konstruierbaren Wirklichkeiten beziehen, die eine Gödelgrenzlinie bilden, im Rahmen derer wir zu neuem Wissen gelangen.

Der Radikale Konstruktivismus wird als radikal bezeichnet, weil er betont, daß, das was wir wahrnehmen ein Konstrukt unseres Gehirns ist, weil er die Erkennbarkeit, nicht jedoch die Erfahrbarkeit einer vom Bewußtsein unabhängigen Welt ablehnt. Die Radikalität des Konstruktivismus wird dadurch erreicht, daß dieser eine Erkenntnistheorie entwirft, die nicht mehr auf einer objektiven Wirklichkeit, sondern auf einer erfahrungsorientierten Wirklichkeit basiert./[26](#)/ Der Radikale Konstruktivismus wurde vor allem durch **von Glasersfeld, Watzlawick, von Foerster** und **Maturana** beeinflusst und ist eine Kognitionstheorie, die sich auf den Erkenntnisvorgang, seine Wirkungen und Resultate konzentriert./[27](#)/ Kasper unterscheidet zwischen Sozialkonstruktivismus (**Berger, Luckmann**), kognitionstheoretischem (radikalem) Konstruktivismus (von Glasersfeld, Maturana), dem empirischen Programm des Konstruktivismus (**Bordieu/Foucault**) sowie dem kommunikationstheoretischen Konstruktivismus (Watzlawick)./[28](#)/ Weber unterscheidet hingegen beim Konstruktivismus nachfolgende vier Hauptrichtungen:/[29](#)/

1. "Siegener Konstruktivismus" mit den Arbeiten von Siegfried J. Schmidt zum radikalen Konstruktivismus und sekundär die Arbeiten von Peter M. Hejl

2. Die "Differenzlogische Systemtheorie" oder "Operativer Konstruktivismus" von Niklas Luhmann

3. Die Kybernetik 2. Ordnung von Heinz von Foerster und die Unterscheidungs-Kybernetik von Dirk Baecker

4. Die Endophysik von Otto E. Rössler

Neben diesen Hauptrichtungen lassen sich nach Weber der neurobiologische Konstruktivismus von Gerhard **Roth**, die Kognitionswissenschaft von Francisco J. **Varela**, die Biologie autopoietischer Systeme von Humberto R. Maturana, der radikale Konstruktivismus des Ernst von Glasersfeld, der radikale Relativismus von Nelson **Goodman** sowie der Interpretationskonstruktivismus von Hans **Lenk** unterscheiden./30/ Eine weitere Einteilungsmöglichkeit konstruktivistischer Diskurse besteht in philosophisch-erkenntnistheoretische (Ernst von Glasersfeld), neurobiologische und kybernetische (Gerhard Roth, Humberto R. Maturana, Heinz v. Foerster), soziokulturelle (Siegfried J. Schmidt, Peter M. **Hejl**) und medienwissenschaftliche Diskurse (**Merten**, **Weischenberg**, **Spangenberg**)./31/ Eine wichtige Anwendung im Rahmen sozialer Systeme hat der Radikale Konstruktivismus in den Managementwissenschaften gefunden, vor allem im St. Galler Managementansatz durch Hans **Ulrich**, bei dem die besondere Verantwortung des Konstrukteurs von Prozessen des Wandels, dem Manager, hervorgehoben wird. Differierende Ansätze zur St. Galler Schule finden sich im Rahmen der konstruktiven Betriebswirtschaftslehre (**Steinmann**, **Böhm**, **Gerum**) sowie im Rahmen der Aktionsforschung (**Kirsch**, **Gabele**, **Kubicek**)./32/

Von Glasersfeld betont die Erweiterung von Kants Lehre durch den Radikalen Konstruktivismus, da dieser statt der Möglichkeit des Erkennens auch die Nützlichkeit des Erkennens und somit die Viabilität hervorhebt./33/ Die Ideen passen sich nicht der Wirklichkeit an, sondern die Wirklichkeit begrenzt, was nicht lebensfähig ist./34/ Wir wissen nicht, was die Evolution bevorzugt, wir können höchstens sagen, was diese ausgeschlossen hat. Im Gegensatz zur Evolution können wir jedoch bei der Simulation (siehe Kapitel 2.2.2) verschiedene Alternativen definieren, von denen wir die aus unserer Sicht weniger brauchbaren aussondern und die am besten geeignete Alternative auswählen können. Durch die Simulationen werden Erfahrungen gesammelt, d.h. Wissen wird durch die Alternativen erzeugt, die sich bewähren, aber auch durch die Alternativen, die sich nicht bewähren (siehe Kapitel 2.2.2).

Nach **Galtung** ist die Aufgabe des Konstruktivismus Übereinstimmung zwischen theoretischen Sätzen/35/ und Wertsätzen/36/ herzustellen./37/ Wesentlich für das Verständnis des Konstruktivismus sind hierbei die Wahrnehmung der Wirklichkeit (Erzeugung von Wissen), die Emergenz sozialer Strukturen (Erzeugung von Erfahrungen) sowie die Sprache (Erzeugung von Kommunikation). Das holistisch orientierte Modell des

Radikalen Konstruktivismus hat eine Umorientierung von Objektivität auf Intersubjektivität eingeleitet/[38/](#), bei der nicht so sehr die objektiven Daten, sondern die subjektiven Reaktionen beim Empfänger der Daten von entscheidender Bedeutung sind. Deshalb kann es auch keine objektive Informationen, sondern nur subjektive Informationen geben, die in ein interaktives Konzept der Wirklichkeit eingebunden sind.

Heinz von Foerster hebt zwei komplementäre Postulate für den Radikalen Konstruktivismus hervor: die Selbständigkeit und die Einbezogenheit eines Organismus./[39/](#) Die Mehrdimensionalität unserer Welt ermöglicht uns unterschiedliche, jedoch miteinander gekoppelte Wahrnehmungsperspektiven ("Many-Worlds-Many-Orders"). Deshalb ist Objektivität nach von Foerster eine geniale Strategie, um sich der Verantwortung zu entziehen./[40/](#) Eine neue Wahrnehmung der Wirklichkeit, die sich der Verantwortung für den blauen Planeten stellt, erfordert, daß wir zu Teilnehmern werden, die sich der Rückkopplung zu anderen Systemelementen bewußt sind. Nach Heinz von Foerster ist Leben deshalb ein Eigenprozeß./[41/](#) Er ordnet Probleme nicht wie die Physiker nach der Anzahl der untersuchten Objekte (z.B. Dreikörperproblem), sondern nach der Anzahl der betroffenen Gehirne (Viel-Hirn- Probleme)./[42/](#)

Watzlawick betont, daß Wirklichkeit das Ergebnis von Kommunikation, d.h. von sozialer Interaktion ist, wobei es ihm zufolge eine Vielzahl möglicher Wirklichkeiten gibt./[43/](#) Nach Watzlawick hängt Wirklichkeit von der Relativität unserer Betrachtung ab, weshalb sich Unordnung oft als die Regel und Ordnung als die unwahrscheinliche Ausnahme erweisen kann./[44/](#) Ihm zufolge ist die Zahlenreihe 0123456789 genauso geordnet oder zufällig wie jede andere Kombination der Ziffern unseres Dezimalsystems, da es eine willkürliche Entscheidung zwischen Ordnung und Unordnung ist, die diese als geordnet erscheinen läßt./[45/](#) Laut von Glasersfeld ist der Radikale Konstruktivismus eine Theorie des Wissens und nicht des Seins, wobei dieses Wissen, wie die Zeit bei Levinas, durch die Existenz des anderen erzeugt wird. Wahrnehmung der Wirklichkeit ist somit die Bestätigung unseres eigenen Erlebens durch Andere./[46/](#) Erst durch die Kognition und die ständige Rückkopplung sind Menschen in der Lage, ihre Zielorientierung erfolgreich umzusetzen. Nach **Bohm** sind die Modelle, die wir erzeugen, keine Modelle einer endgültigen Wirklichkeit, sondern lediglich Vorschläge zu dieser Wirklichkeit./[47/](#)

Der Menschen umgebende visuelle, auditive und kinästhetische Raum ist somit ein Konstrukt des Gehirns, das eine eigene Wirklichkeit hervorbringt. Hierdurch wird das Kontroll-Konzept durch das Autonomie-Konzept ersetzt, bei dem Kommunikation nicht mehr als Übertragung oder Austausch von Daten betrachtet werden kann, sondern als deren gleichzeitige Konstruktion./48/ Der in diesem Buch verwendete Autonomiebegriff ist nicht mit dem Maturanas zu verwechseln, da dieser die Nichtregelbarkeit und die operationale Geschlossenheit beinhaltet.

Erwähnt werden soll hier auch die konstruktivistische Sozialtheorie von Peter Hejl, die Modelle und Systeme unserer Wahrnehmungen erstellt und diese im Rahmen ihrer Fähigkeit zur Problemlösung bewertet. So betont Hejl, daß Zustände oder Folgen von Zuständen als Attraktoren dynamischer Systeme bzw. als Eigenwerte verstanden werden können (siehe Kapitel 2.3.3)./49/ Nach **Hejl** besteht das Problem einer konstruktivistischen Sozialtheorie darin, die Vielzahl von konstruktivistisch verschalteten Gehirnen zu berücksichtigen, was die Schaffung einer eigenen Modellklasse erfordert: der synreferentiellen Systeme./50/

- Autopoiese

1973 entstand aus der Kybernetik-Schule Heinz v. Foerstlers die biologieorientierte Theorie der Autopoiese von **Maturana** und **Varela**. Die Autopoiese, die laut Varela ein Spezialfall von Autonomie im Allgemeinen ist, beschreibt die ständige Selbsterneuerung von Systemen. Autopoiese und Selbstorganisation kennzeichnen viele biologische, soziologische und soziokulturelle Systeme, wobei eine Eigenverstärkung durch Fluktuationen stattfindet./51/ Ein autopoietisches System kann nur durch den Rückgriff auf seine Vergangenheit eine eigene Identität aufbauen./52/ Es ist aus Relationen zusammengesetzt, die ein systemübergreifendes Netzwerk von sich selbst organisierenden zirkulären Prozessen bilden. Lebende Systeme sind selbsterzeugende, selbstorganisierende, selbstreferentielle und selbsterhaltende Systeme, weshalb diese nach **Schmidt** als autopoietische Systeme bezeichnet werden können./53/

Während selbsterhaltende Systeme immer selbstreferentiell sind, müssen selbstreferentielle Systeme wie das Gehirn nicht unbedingt selbsterhaltend sein. Ein selbstorganisierendes System ist auch nicht selbsterhaltend, da von außen Energie zugeführt wird, jedoch ist die Verknüpfung selbstorganisierender Systeme zu einem Prozeß selbsterhaltend, da dieser die

Selbstorganisation aufrecht erhält. Laut **Beer** sind selbstreferentielle Systeme durch logische Geschlossenheit, Beibehaltung der Identität, Selbstreparatur, Selbstbewußtheit und Rekursivität geprägt./54/ Die kennzeichnenden Merkmale der Autopoiese sind die Rekursivität der Prozesse, die Reproduktion der elemente-produzierenden Prozesse und die Bildung einer Systemgrenze./55/ Rekursivität ermöglicht die autopoietische Erneuerung lebender Systeme, wobei die Integrität der Ausgangsstruktur gewahrt bleibt sowie die Selbstorganisation von Organisationen und somit das Wachstum komplexer Strukturen.

Ein autopoietisches System stellt seine eigenen Gesetze und Spielregeln auf und kann mit diesen überleben. Autopoietische Systeme können in größere Systeme eingebunden werden, ohne ihre eigene Autopoiese zu verändern./56/ **Zeleny** definiert Produktionsprozess, geschlossene Organisation, Struktur, System, topologische Grenze und Autonomie einer Einheit als wesentliche Merkmale des autopoietischen Systems:/57/

"A unity realized through a closed organization of production processes such that (a) the same organization of processes is generated through the interaction of their own products (components) and (b) a topological boundary emerges as a result of the same constitutive processes."

Laut **Luhmann** ist Autopoiesis die Reproduktionsweise von Systemen, wobei sich die elementare Einheiten durch ein Netzwerk dieser Elemente von der Umwelt abgrenzen (z.B. in Form von Leben, Bewußtsein oder Kommunikation)./58/ Er unterscheidet drei Klassen von autopoietischen Systemen: kognitive Systeme (neuronale Aktivitäten), psychische Systeme (Gedanken) und soziale Systeme (Kommunikation). Die autopoietische Organisation beschreibt die Selbsterzeugung von Lebewesen./59/ Zwar unterscheiden sich verschiedene Lebewesen in ihren Strukturen, diese sind jedoch in ihrer Organisation gleich. Lebewesen ändern ständig ihre Strukturen, wobei sie jedoch ihre Autopoiese beibehalten. Jedes operational geschlossene System hat ein Eigenverhalten, das durch spezifische Eigenwerte charakterisiert ist./60/ **Jantsch** betont hierbei die grundlegende Komplementarität von Struktur und Funktion im Rahmen der autopoietischen Entwicklung./61/

- Kritikpunkte am Autopoiese-Konzept

Hejl lehnte es ab, den biologischen Autopoiese-Begriff auf soziale Systeme zu übertragen. Ich teile diese Ansicht, da es wegen der mangelnden

Einbeziehung des freien Willens und des Zufalls größere Schwierigkeit bereitet auch soziale System als nur autopoietisch zu begreifen. Der autopoietische Erklärungsansatz, der ursprünglich für die Abgrenzung von organischen und anorganischen Systemen verwendet wurde, reicht für die Charakterisierung von sozialen Interfaces nicht aus, da zwar alle autopoietischen Systeme selbstorganisierend, nicht jedoch alle selbstorganisierenden Systeme autopoietisch sind, wie der deterministisch chaotische Phasenübergang aufzeigt. **Krohn** und **Küppers** betonen, daß die Frage, ob soziale Systeme autopoietisch sind oder nicht, auch vom gewählten Elementbegriff abhängt, da bei einem aus autopoietischen und komplexen Elementen (Individuen) bestehenden sozialen System die Elemente nicht vom Netzwerk produziert werden./62/

Maturanas These, daß strukturdeterminierte Systeme nicht steuerbar sind, scheint zweifelhaft, da ein teilnehmender Beobachter aufgrund erfahrungsbezogener Antizipation durchaus weiß, wie er auf einen Input zu reagieren hat. Im Grunde genommen sind nur strukturdeterminierte Systeme regelbar, da es einer Einschränkung der Freiheitsgrade bedarf, um komplexe Systeme zu lenken. Auch halte ich weder Schmidts Vorschlag, den Begriff des Konstruktivismus durch das Wort Emergenz zu ersetzen für sinnvoll, noch die Substitution durch die Begriffe "Verkörperung" von Maturana oder "Inszenierung" von Varela/63/, da diese nur Wortspielereien darstellen, ohne neue Erkenntnisse anzubieten. Da Maturana die physikalische Welt mit dem Realismus gleichsetzt, widerspricht er paradoxerweise sogar den wesentlichen Aussagen des Konstruktivismus./64/

Vor allem ist jedoch Maturanas Annahme in Frage zu stellen, daß Organismen und Gesellschaften zur selben Klasse von Metasystemen gehören./65/ Die gegenwärtige Diskussion um Autopoiesis und Selbstorganisation läßt die entscheidende Stufe zum Schöpferischen unbewältigt, nämlich den Dimensionensprung durch den Phasenübergang, der durch die Chaosforschung behandelt wird./66/ Auch Jantsch betonte, daß soziokulturelle Systeme schöpferisch in der Gestaltung ihrer eigenen Evolution sowie in der Transformation der Umwelt sind und daß diese nur zum Teil den Gesetzen biologischen Lebens gehorchen./67/

Eine effizientere Beschreibung für soziale Abläufe bildet hierbei das Schlossersche Prozeßsystem, der die operationale Offenheit im Rahmen heterogenetischer Systeme beschreibt und auf das ich im nächsten Absatz

eingehen werde. Ich möchte deshalb auf eine Verwendung des Autopoiese-Begriffs im Management verzichten.

- Prozeßsysteme

**Schlosser** betont, daß die Welt ein Prozeß ist, ein Netzwerk von Unterschieden, die sich unaufhaltsam verwandeln.<sup>[68](#)</sup> Diese Prozesse bilden einen universalen Wirkungszusammenhang, wobei sich alle Relationen in wechselseitiger Dependenz nach einfachen Regeln ändern (siehe auch Global Brain in Kapitel 4.4.4).<sup>[69](#)</sup> Diese Relationen bilden Muster, die die räumliche und zeitliche Organisation der Prozeßsysteme beschreiben. Hierbei können innerhalb des Systems Relationen auftreten, die zu einer operationalen Geschlossenheit oder Offenheit des Systems führen, wobei das System aus sich selbst heraus das nachfolgende Verhalten erzeugt. Selbstorganisation eines Prozeßsystems findet nach Schlosser dann statt, wenn Kopplungen zwischen den Elementen Alternativen zulassen, wobei er zwischen autogenetischen Systemen (Geschlossenheit) und komplexen heterogenetischen Systemen (operationale Offenheit) unterscheidet.<sup>[70](#)</sup> Autogenetische Systeme sind Prozeßsysteme, deren limitierte Mengen alle systemkonstitutiven Elementarprozesse selbst enthalten und deshalb operational geschlossen sind.<sup>[71](#)</sup>

Heterogenetische Systeme sind nach Schlosser ausnahmslos zyklische, dynamische Prozeßsysteme, deren limitierte Mengen nicht alle systemkonstitutiven Elementarprozesse enthalten, wie z.B. lebende Systeme, autokatalytische chemische Reaktionssysteme, Maschinen oder Computer und die deshalb eine operationale Offenheit erfordern (siehe Kapitel 4.3.3.3).<sup>[72](#)</sup> Heterogenetische Systeme sind wegen dieser operationalen Offenheit ein weitergehender Ansatz als der Autopoiese-Ansatz, der durch operationale Geschlossenheit gekennzeichnet ist. Komplexe heterogenetische Systeme, die sich selbst regulieren, stellen sich laut Schlosser beständig selbst her, indem diese mit der Umwelt wechselwirken und sich andere Systeme aus der Umwelt einverleiben.<sup>[73](#)</sup> Komplexität kann ihm zufolge deshalb nur durch die Erweiterung des Bereichs potentieller Umweltsysteme realisiert werden.<sup>[74](#)</sup> Maschinen sind in ihrer Autonomie als heterogenetische Systeme vom komplexen, heterogenetischen System Mensch abhängig und somit an diesen streng gekoppelt.<sup>[75](#)</sup>

## - Konstruktivismuskritik

Wir sollten uns bei allen Vorzügen des Konstruktivismus als Erklärungsprinzip vor Augen halten, daß auch der Konstruktivismus eine Konstruktion ist.<sup>76/</sup> Als Hauptkritikpunkte des Radikalen Konstruktivismus werden seine mangelnde empirische Nachweisbarkeit und seine operationale Geschlossenheit angeführt. Auch wird die unzureichende Behandlung der Sinnfrage kritisiert. Durch die Berücksichtigung endophysikalischer Kontexte im Rahmen des Radikalen Konstruktivismus lassen sich die operationale Offenheit und die Sinnfrage zwar berücksichtigen, jedoch ist die empirische Überprüfbarkeit wegen des notwendigen Rechenaufwandes bisher im Rahmen der Endophysik nicht möglich.

Die Kritik am Konstruktivismus, daß dieser Tautologien und Paradoxien<sup>77/</sup> enthält, wird sich allein schon deshalb nicht vermeiden lassen, da seine interdisziplinäre Ausrichtung zwangsläufig zu logischen Problemen führen muß. Aber diese Probleme treten bei allen Theorien auf, die mit unterschiedlichsten Repräsentationsebenen umgehen müssen. Paradoxien scheinen ein tragendes Merkmal konstruktivistischer Systeme zu sein, die durch die operationale Schließung der Systeme entstehen, d.h. durch die Beobachtung der eigenen Beobachtung.<sup>78/</sup> Es scheint die besondere Paradoxie des Menschen zu sein, daß er überwiegend durch die Konsequenzen seiner eigenen Tätigkeiten geängstigt wird.<sup>79/</sup> Erst wenn ein Superbeobachter eingeführt oder das Interface in seinen Fähigkeiten erweitert wird, können diese Paradoxien für die Zeit der operationalen Öffnung während des Phasenübergangs überwunden werden. Sobald sich das System wieder operational geschlossen hat, treten wieder neue Paradoxien auf, die solange akzeptiert werden können, wie Strukturen ausreichend funktionsfähig sind.<sup>80/</sup>

- Wirklichkeit ist die Folge sozialer Interaktionen. Je größer die Macht ist, die versucht soziale Interaktionen zu lenken, desto größer ist die Gefahr für die Unfreiheit von Teilnehmern.

- Menschliches Wissen entsteht aus unseren Konstruktionen. Deshalb müssen wir Interfaces bezüglich ihrer Glaubhaftigkeit hinterfragen, wenn wir uns vor Machtmißbrauch schützen wollen.

- Die Verantwortung für Wirklichkeitskonstruktionen liegt bei uns selbst. Deshalb sollte sich jeder Teilnehmer von Interfaces, seiner Verantwortung für die Freiheit bewußt werden.

- Komplexe Interfaces können nur gelenkt werden, wenn diese die Fähigkeit zur operationalen Öffnung besitzen. Die Freiheit der Erweiterung von Systemen ist die Basis für deren Lebensfähigkeit und Weiterentwicklung.

Abb. 3.6: Konsequenzen für Macht und Freiheit

- Da Technologie und Wahrnehmung sich in einer Koevolution befinden, kommt es im Management vor allem auf die Gestaltung von Interfaces an.

- Virtuelle Realitäten sind ein typisches Phänomen des Konstruktivismus.

- Eine Managementphilosophie muß zukünftig sowohl mikro - als auch makroskopische Phänomene beachten.

- Manager konstruieren die Wirklichkeit ihrer Unternehmen selbst.

- Alles was im Management gesagt wird, wird von Mitarbeitern zu Mitarbeitern und von Kunden zu Mitarbeitern gesagt.

- Erfolgreiches Management bedeutet, die subjektiven Gödelgrenzlinien der Mitarbeiter zu erweitern.

Abb. 3.7: Konsequenzen für das Endo-Management

- 
- [1](#) Vgl. Parsons (Muster), 44.
  - [2](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 197.
  - [3](#) Vgl. Piaget (Epistemologie), 95.
  - [4](#) Vgl. von Foerster (Wahrnehmung), 27.
  - [5](#) Vgl. von Foerster (Einsicht), 207.
  - [6](#) Vgl. von Foerster (Einsicht), 210f.
  - [7](#) Vgl. Varela (Kognitionswissenschaft), 12.
  - [8](#) Vgl. Varela (Kognitionswissenschaft), 15ff.
  - [9](#) Vgl. Hejl (Konstruktion), 115.
  - [10](#) Vgl. Roth (Gehirn), 102.
  - [11](#) Vgl. Varela (Kognitionswissenschaft), 42.
  - [12](#) Vgl. Roth (Gehirn), 297.
  - [13](#) Vgl. Varela (Kognitionswissenschaft), 28.
  - [14](#) Vgl. Vrobel (Zeit), Skript, 16.
  - [15](#) Vgl. Roth (Gehirn), 174.
  - [16](#) Vgl. Faßler (Hyperraum), 269.
  - [17](#) Vgl. Kasper (Sozialsystemen), 76.
  - [18](#) Vgl. Steiner (Spekulation), 449.
  - [19](#) Im Jahre 1710, d.h. 50 Jahre vor Kant.
  - [20](#) Vgl. Musiol (Konstruktivismus), 8.
  - [21](#) Vgl. Vico (Wissenschaft), 9.
  - [22](#) Vgl. Pagels (Reason), 214.
  - [23](#) Vgl. Musiol (Konstruktivismus), 9.
  - [24](#) Siehe auch die Arbeiten von Heinz v. Foerster.

[25](#) Konstruktivisten glauben nicht an Sinneswahrnehmungen, sondern an Konstruktionen. Deshalb sind diese im allgemeinen Sinne Idealisten. Realisten sehen mit den Sinnen und glauben, daß es eine Übereinstimmung gibt, zwischen dem was sie wahrnehmen und dem was ist.

[26](#) Vgl. von Glasersfeld (Wirklichkeit), 205.

[27](#) Vgl. Schmidt (Konstruktivismus), 13.

[28](#) Vgl. Kasper (Sozialsystemen), 73.

[29](#) Vgl. Weber (Dualisierung), 20f.

[30](#) Vgl. Weber (Dualisierung), 21.

[31](#) Vgl. Weber (Dualisierung), 140.

[32](#) Vgl. Kasper (Sozialsystemen), 89.

[33](#) Vgl. von Glasersfeld (Objektivität), 20ff.

[34](#) Vgl. von Glasersfeld (Wirklichkeit), 201.

[35](#) Hypothesen sind theoretische Sätze, die Voraussagen treffen.

[36](#) Mit Wertaussagen werden Präferenzen getroffen.

[37](#) Vgl. Galtung (Methodologie), 79.

[38](#) Vgl. Schmidt (Konstruktivismus), 43.

[39](#) Vgl. von Foerster (Erfinden), 42f.

[40](#) Vgl. von Foerster (Erfinden), 44.

[41](#) Vgl. von Foerster (Erfinden), 82.

[42](#) Vgl. von Foerster (Einsicht), 21.

[43](#) Vgl. Watzlawick (Wirklichkeit), 7.

[44](#) Vgl. Watzlawick (Wirklichkeit), 68.

[45](#) Vgl. Watzlawick (Wirklichkeit), 69.

[46](#) Siehe dazu den Film "Brazil". In diesem Film, der die Dystopie eines bürokratisierten Überwachungsstaates beschreibt, wechselt ständig die Perspektive zwischen Traum und Wirklichkeit.

- [47](#) Vgl. Bohm (Ordnung), 78.
- [48](#) Vgl. Bolz (Gutenberg-Galaxis), 38.
- [49](#) Vgl. Hejl (Konstruktion), 114.
- [50](#) Vgl. Hejl (Konstruktion), 135f.
- [51](#) Vgl. Jantsch (Selbstorganisation), 31ff.
- [52](#) Vgl. Luhmann (Moderne), 15.
- [53](#) Vgl. Schmidt (Konstruktivismus), 22.
- [54](#) Vgl. Beer (System), 4.
- [55](#) Vgl. Horstig (Systeme), 96.
- [56](#) Vgl. Horstig (Systeme), 100.
- [57](#) Zeleny (Autopoiesis), 5f.
- [58](#) Vgl. Luhmann (Kommunikation), 266.
- [59](#) Vgl. Maturana (Erkenntnis), 50.
- [60](#) Vgl. Varela (Self-Organization), 25.
- [61](#) Vgl. Jantsch (Selbstorganisation), 81.
- [62](#) Vgl. Krohn (Wissenschaft), 303.
- [63](#) Vgl. Weber (Dualisierung), 42.
- [64](#) Vgl. Weber (Dualisierung), 92.
- [65](#) Vgl. Maturana (Erkenntnis), 216.
- [66](#) Vgl. Rombach (Ursprung), 132.
- [67](#) Vgl. Jantsch (Selbstorganisation), 377.
- [68](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 78.
- [69](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 97.
- [70](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 186f.
- [71](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 121.

[72](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 123f.

[73](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 138.

[74](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 142.

[75](#) Vgl. Schlosser (Einheitswissenschaft), 146.

[76](#) Vgl. Wehowksy (Konstruktivismus); in: NZZ 13./14. 04. 1996.

[77](#) Bei einem Paradox ist etwas wahr, wenn es falsch ist und falsch, wenn es wahr ist, wie Epimenides mit dem Satz "Ich bin Kreter. Alle Kreter lügen" aufzeigte.

[78](#) Zenons Paradoxie (die immer kleiner werdende Entfernung zwischen Achill und der Schildkröte, die nie gegen Null geht) wurde als Denkfehler entlarvt, als die Mathematiker herausfanden, daß unendlich konvergierende Reihen einen endlichen Grenzwert haben.

[79](#) Vgl. Jünger (Zeitmauer), 216.

[80](#) Die Paradoxie der Wirtschaft, daß bei steigenden Arbeitslosenzahlen die deutsche Börse Rekordstände feiert, wird sich auch als Trugschluß herausstellen. Die heutige Operationsweise des Systems Bundesrepublik Deutschland wird sich über kurz oder lang nicht mehr aufrecht erhalten lassen. Die Konsequenz wird ein struktureller Wandel sein, der die alten Paradoxien überwindet, jedoch neue Paradoxien schafft, wie z.B. die, daß wir im Cyberspace zunehmend nicht mehr unterscheiden können, ob wir etwas physisch oder virtuell erleben.