

4.3.3.3 Autonome Lenkung

- Autonomie

Ein wesentlicher Aspekt für das strukturelle Verständnis von Systemen ist der Begriff der Autonomie. **Beer** versteht unter Autonomie die Eigenschaft eines Systems für seine Regelung selbst verantwortlich zu sein/[1/](#), wobei der von einem Gesamtsystem bestimmte Handlungsrahmen beachtet werden muß./[2/](#) Unternehmen sind deshalb auch nur beschränkt autonom, da ihr Verhalten in die Gesellschaft hineinpassen muß./[3/](#) **Varela** definiert Autonomie als die allgemeinste Form selbstreferentieller Geschlossenheit und Autopoiese als Spezialfall für die Selbstreproduktion./[4/](#) **Küppers** und **Krohn** fassen Autonomie so auf, daß alle Veränderungen im System nur durch die interne Dynamik des Systems hervorgebracht werden können, d.h. als notwendige Eigenschaft operational geschlossener Systeme./[5/](#) **Probst** definiert Autonomie als eine durch das System erzeugte, rekursive Eigenschaft zur Selbstorganisation, deren Handlungspotential sich aus den Prozessen des Lernens und der Sinnfindung entwickelt./[6/](#) Die Autonomie soll sowohl den Innen- als auch den Außenhorizont und somit den Zusammenhang von Selbst- und Fremdreferenz betonen./[7/](#)

Nach **Hejl** ist die Autonomie eines Systems ein Beobachterkonstrukt bzw. eine Beobachtererfahrung sowie eine kognitive Bewertungs- und Kontrolleistung des Systems, wobei hierbei Systeme 2. Ordnung, die er als Konnektivitäten 2. Ordnung präzisiert, ausgebildet werden./[8/](#) Für ihn sind Differenzierung und Autonomisierung untrennbar miteinander verbunden./[9/](#) Laut **Luhmann** gibt es die systembezogene Autonomie sowie die Autonomie gegenüber der Umwelt. Er spricht auch von einer systemeigenen Zeit, was der konkreten internen Zeit der Endophysik sehr nahe kommt. Nach **Willke** wird das Problem zeitlicher Komplexität in Systemen durch Differenzierung von Struktur und Prozeß gelöst./[10/](#)

Von Foerster nennt nachfolgende Begriffe als Autonomieeigenschaften: Selbst-Replikation, Selbst-Reparatur, Selbst-Organisation, Selbst-Erklärung und logische Geschlossenheit./[11/12/](#) Autonomie erfordert, daß ein Interface sich anders verhalten kann, wie es die umgebenden Interfaces erwarten, sondern es muß die Möglichkeit eines eigenständigen Verhaltens bestehen. Manager müssen deshalb vor allem ihre kognitiven Möglichkeiten auf flexible Strukturen richten, die Ihnen die Freiheit geben, auch "Nein" zu sagen. Dies ist wahre Autonomie im Rahmen der Entscheidungsfindung.

Eine auf Organisationen bezogene Definition von Autonomie findet sich bei **Minders** Buch "Zur Autonomie von Unternehmungen":/13/

"Die Autonomie einer Unternehmung ist deren Fähigkeit zur Selbstorganisation, -erhaltung, -entwicklung ihrer sozio-kulturellen Identität, ihrer wahrnehmbaren Struktur, ihrer Strategien und des diesen Dimensionen zugrunde liegenden (Eigen-)Sinns und (Fremd-)Zwecks ... und der strategischen Handhabung der Umwelt, die die Minimierung der Abhängigkeit von dieser Umwelt bedeuten."

Wenn wir das Konzept "Autonomie" eingehender betrachten, bedeuten Strukturdeterminiertheit und operationale Geschlossenheit nicht notwendig Autonomie. In sozialen Strukturen liegen Motive zur stärkeren Bindung und zur Vergrößerung der persönlichen Autonomie miteinander im Widerstreit./14/ Autonomes Handeln bedeutet temporär die Strukturdeterminiertheit überwinden zu können und eine flexible Anpassung von Interfaces für ein erfolgreiches Überleben zu ermöglichen. Die Autonomie eines Systems bedeutet, daß dieses in der Lage ist, seinen Zweck und seinen Sinn zu definieren. Die Parallelisierung selbstreferentieller Subsysteme in sozialen Systemen führt zum Aufbau von Vernetzungen, die die Möglichkeit zur Kommunikation und für koordinierte Handlungen bieten./15/

Gesellschaften lassen sich mit dem Systembegriff nur schwer beschreiben, da System- grenzen nicht eindeutig definiert werden können. Es scheint auch wenig sinnvoll, die Autonomie von sozialen Interfaces als operationale Geschlossenheit zu begreifen, da dies eine Weiterentwicklung der Prozesse (d.h. die Generierung neuen Wissens) ausschließen würde. Statt Systemen zeichnet sich durch die Komplexitätsforschung eine Untersuchung von Interfaces ab, d.h. nicht die Grenze, sondern die Interaktion von Teilnehmern (Menschen und Maschinen), formt unsere Wahrnehmung. Kognitive Strukturen müssen operational geschlossen sein, um ein stabiles Umfeld zu konstruieren. Sie sollten jedoch auch die Möglichkeit haben sich durch operationale Öffnung weiterzuentwickeln, d.h. ihren Modus zu wechseln./16/

Entscheidend ist deshalb, ob es uns gelingt, im Einklang mit den technologischen, sozialen und ökologischen Veränderungen Interfaces zu schaffen, die den Menschen ein Höchstmaß an Autonomie bei gleichzeitiger Zielerreichung erlauben. In Systemen sind Komponenten nur selten vollständig autonom, da dies bedeutet, daß ihr Zusammenschluß auf spontanem und wiederholtem Konsens beruht, was keine stabile

Organisation erlaubt. Statt dessen bilden Systeme teilautonome Subsysteme aus, um ihr Verhalten so zu regeln, daß die Vorteile der internen Differenzierung erhalten bleiben und Umwelt-Inputs selbsterhaltend verarbeitet werden können. Unternehmen bilden auch teilautonome Interfaces, wie z.B. Teams in Unternehmen. Die teilweise Einschränkung der Autonomie für die Teilnehmer ist eine notwendige Bedingung, um bestimmte Ziele zu erreichen, sie bedeutet jedoch nicht, daß die Teilnehmer ihren freien Willen ausschalten, jedoch müssen sie diesen begrenzen.

Organisatorisch betrachtet verlangt das Autonomiekonzept hierbei mindestens die Ausbildung von Systemen 2. Ordnung, die die Regelungsaufgabe wahrnehmen. Die Frage wieviel Autonomie in Netzwerkorganisationen erreicht werden kann, hängt entscheidend von der relativen Unternehmensgröße, der Marktstellung sowie der produkt- und prozessbezogenen Innovationskompetenz ab./17/ Die Erlangung von Autonomie eines Interface erfordert, wie wir bereits zuvor gesehen haben, vor allem eine Entfernung vom Gleichgewicht. Je weiter eine Struktur vom Gleichgewicht entfernt ist, desto autonomer scheint diese handeln zu können. Der Autonomiegewinn der Gegenwart geht in der Regel mit einem Autonomieverlust in der Wahl des Weges in die Zukunft einher./18/

Varelas Hypothese, daß es sich bei der Autonomie um die allgemeinste Form selbstreferentieller Geschlossenheit handelt/ 19/, wird vom Autor nicht geteilt, da sich Autonomie gerade durch operationale Offenheit während eines Phasenübergangs auszeichnet. Zwar schließen sich Interfaces operational, während diese Probleme lösen, jedoch müssen diese bei Veränderungen von Attraktoren in der Lage sein, sich durch operationale Öffnung neuen Bedingungen anzupassen oder selbst neue Bedingungen für andere zu generieren. Um einen Phasenübergang einzuleiten, ist ein besonders hoher Grad an Autonomie von Interfaces erforderlich. Nur ein Interface, das sich selbst strukturieren und seine Operationsweise festlegen kann, ist in der Lage sich autonom zu lenken. Hierbei können dieselben Strukturen, die ein System operational stabilisieren auch zu einer operationalen Destabilisierung führen, wie das Beispiel der Zellulären Automaten zeigt.

- Lenkungsproblematik

Der Begriff "Control" hat nichts mit Kontrolle zu tun, sondern mit Lenkung. Unter Kontrolle kann man nur Systeme im Gleichgewicht haben, nicht

jedoch Interfaces fern vom Gleichgewicht. Deshalb machen in einer Zeit der zunehmenden Komplexität Gleichgewichtsansätze keinen Sinn, sondern nichtlineare Ansätze, die Ungleichgewichte berücksichtigen. Die wichtigste Regel für das Management komplexer Systeme ist, daß die Design-Komplexität gleich der lenkbaren Komplexität ist, jedoch nicht geringer./20/ Die Tatsache, daß komplexe Systeme durch Modelle angenähert werden können, ist elementar für Managementsysteme, da sonst keine Lenkung durchgeführt werden könnte.

Komplexe Systeme sind nicht lenkbar, wenn die verborgenen Muster nicht erkannt werden. Das Unvermögen heutiger Lenkungssysteme Probleme zu lösen, liegt in der mangelhaften Wahrnehmung und der Fokussierung auf kurzfristige Eigeninteressen./21/ Es scheint dringend geboten, daß Ansätze aus der Komplexitätsforschung schnellstmöglich in die ökonomische und betriebswirtschaftliche Forschung integriert werden, um die Folgewirkungen ökonomischen und unternehmerischen Handelns auf unser Klima, die Volkswirtschaft und die politischen Systeme besser zu verstehen und Fehlentscheidungen zu vermeiden. Die Entfernung vom Gleichgewicht hin zu dissipativen Strukturen, das Bewegen am Rande des Chaos kann deshalb auch für Unternehmen als eine überlebensnotwendige Spielregel angesehen werden. Nur so können Firmen kreative Innovationen auf den Markt bringen, die ihr langfristiges Überleben sichern. Die Lenkung durch Deterministisches Chaos (irreversibel) und Fraktale (reversibel) ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Autonome Lenkung:

- wird durch das Selbst realisiert (C.G. Jung).
- führt zu einer Generierung von vielen Wirklichkeiten im Cyberspace (in Analogie zu Everett).
- hat nichtlineare Fernwirkungen durch Telepräsenz (in Analogie zu Bell).
- erfordert operationale Offenheit während des Phasenübergangs (Atmanspacher).
- ist eine Form von dissipativem Verhalten (Prigogine).
- offenbart eine verborgene Ordnung (David Bohm).
- ermöglicht durch rekursive Codes hochkomplexe Strukturen aufzubauen (Mandelbrot).

Lenkung sollte sich auf die Lernfähigkeit von Organisationen als Ganzem und den daraus resultierenden Innovationsraten konzentrieren. Für die Lenkung eines Systems sind nach Faber Kenntnisse über die Anfangs- und Grenzwerte des Systems, die Gesetzmäßigkeiten für dessen Entwicklung sowie das Zulassen von Neuerungen notwendig./22/ Autonome Lenkung erfolgt in zirkulären Prozessen, die zu ständigen Verbesserungen auf allen

Ebenen der Strukturen und durch spiralförmige Prozesse, die zu neuen Erfindungen und Innovationen führen. Autonomie und Entwicklung stehen somit in einem zirkulären Wechselverhältnis/[23/](#), da ein Interface Autonomie benötigt um sich selbst zu entwickeln und da sich die Entwicklung von Interfaces durch eine höhere Autonomie auszeichnet.

Die Chaosforschung offenbart, daß Interfaces, die bestimmte Grenzen überschreiten, durch Phasenübergänge in neue Zustände übergehen. Die Selbstorganisation zeigt, nach welchen Spielregeln Systeme aus sich selbst heraus Veränderungen einleiten können. Es gibt drei Möglichkeiten, das Interface eines Unternehmens zu lenken: 1. durch endogene Strukturen (Leadership und Teamwork), durch endogene Prozesse (Management-informationssysteme) und durch exogene Maßnahmen (z.B. Experten oder Consultants). Die Zunahme der Produktvielfalt und Marktnischen führt hierbei zu immer komplexeren Interfaces in Märkten, Branchen und Geschäftsfeldern. Dies erfordert wegen der zunehmenden Datenvielfalt auch einen Übergang zu einer autonomen Lenkung, die ein hohes Maß an Zielorientierung, Lernbereitschaft, Selbstständigkeit und Rekursivität besitzt. Das Aufkommen neuer Inventionen und Innovationen führt zu ständigen Fluktuationen in den Märkten und zu einem strukturellen Wandel in den Unternehmen. Führungskonzepte verfolgen deshalb den Zweck, Ordnung in die Vielfalt von Ideen, Absichten, Instrumenten und Methoden zu bringen./[24/](#)

- Virtuelle Lenkung

In virtuellen Unternehmen müssen die Wahrnehmungen parallelisiert werden, da diese nicht mehr über hierarchische Kontrolle beherrsch- und steuerbar sind. Während in Einproduktunternehmen die funktionalen Einheiten, in Mehrproduktunternehmen die produktorientierten Einheiten, in transnationalen Unternehmen die Markteinheiten am wichtigsten sind, steht im virtuellen Unternehmen das Wissen im Mittelpunkt. Wissenserzeugung hängt stark von den ausgewählten Interfaces und somit von den Codierungen ab, die uns unsere Wirklichkeit suggerieren. Virtuelle Strategien erfordern deshalb das Suchen nach den erfolgreichsten Codierungen, wobei auf drei Kriterien geachtet werden muß:/[25/](#)

1. Die Regeln müssen einer einheitlichen Syntax für alle Teilnehmer folgen.

2. Das Regelwerk muß für alle Interaktionen zwischen Teilnehmern gelten.

3. Es muß eine akzeptierte Vorgehensweise für die adaptive Modifizierung der Regeln geben.

Außerdem müssen die Regeln aktiv nebeneinander, d.h. parallel gelten, wobei diese in Analogie zum Wettbewerb als die produzierenden Strukturen von Anwendungen angesehen werden können. Die zufällige Veränderung von Regeln erfüllt hierbei die gleiche Funktion wie die Kreativität und Intuition des Unternehmers. Die Logik der virtuellen Codierung basiert auf der Fuzzy Logik, da diese die besten Chancen für die Mustererkennung verspricht.

So wird es durch die Telematik möglich sein, Bilanzen sowie Gewinn- und Verlust- Rechnungen zukünftig auf täglicher Basis zu berechnen. Bei der Neuentwicklung von Produkten eröffnen Simulationen ungeahnte Zeiteinsparungsmöglichkeiten, da sie zu einer dramatischen Verkürzung der Entwicklungszeiten (wie z.B. Simultaneous Engineering oder Rapid Prototyping) führen. Virtuelle Lenkung erlaubt die physische Präsenz zu reduzieren, während die virtuelle Präsenz weltweit und in allen Marktnischen gleichzeitig ausgedehnt werden kann. Dies hat den Vorteil, daß individuelle Updates von Daten von jedem Punkt des Planeten aus in Echtzeit möglich sind. Allerdings sind virtuelle Führungsstrukturen durch ihre Komplexität äußerst koordinations- und kommunikationsintensiv.

Im Bereich des Umweltschutzes können Virtuelle Realitäten Managern verdeutlichen, daß sich durch Simulationen Kosten einsparen lassen und welche fundamentalen Konsequenzen sich aus unserer Verdrängung ökologischen Handelns ergeben. Unternehmensberater können zukünftig direkt bei wichtigen Entscheidungsprozessen aufgeschaltet werden. Durch die Anwendungen der Telematik eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten des Home-Working, wie z.B. ein Studium an virtuellen Universitäten. Studenten können sich dann weltweit die besten Vorlesungen mittels Hypermedien selbst zusammenstellen. Interaktive virtuelle Lernprogramme, die Hypertexte nutzen, werden die gesamte Aus- und Weiterbildung revolutionieren und somit zu völlig neuen Formen der Wissensvermittlung führen.

In Zukunft wird der Markt keine schlecht ausgebildeten Verkäufer mehr tolerieren. Die Verkäufer von High-Tech-Produkten werden kleine, elitäre Teams von Profis sein, die dann mit ihrem technischen Fachwissen in Erscheinung treten, wenn das interaktive Marketing keine Lösung der Kundenanfragen und -probleme zuläßt. Die Kunden kaufen nicht mehr allein Produkte oder Dienstleistungen, sondern vor allem ein gut funktionierendes Netzwerk. Auch wird sich der Trend zur Aufgabe von Zwischenhändlern (Disintermediation) durch die zunehmende Vernetzung weiter fortsetzen. Online Advertising und Interaktives Fernsehen werden zu völlig neuen Vertriebsaktivitäten führen. Interaktiver Verkauf wird zunehmend die Bestellung mit der Post sowie das klassische Katalogwesen ablösen. Durch das intelligente Aufbereiten von Daten, Simulationen und eine exakte statistische Analyse von Verkaufsprozessen ist ein effizientes Cyberselling möglich. Daten, die bisher nur die Verkäufer wußten, wie, von wem, wann, wo und wie lange das Produkt oder die Dienstleistung bestellt wurden, können nun systematisch in Managementinformationssystemen aufbereitet werden.

- Operationsmodi

Autonome Lenkung bedeutet einen komplementären Ansatz, der sowohl operational geschlossenes Denken, als auch operational offenes Handeln beinhaltet. Während ein biologisches System, das operational geschlossen ist, seine eigenen Strukturen nicht verändern kann, gelingt dies jedoch einer sozialen Struktur. So kann beispielsweise ein Team jederzeit durch ein weiteres Team-Mitglied erweitert werden, wenn das bestehende Team nicht in der Lage ist, ein erkanntes Problem zu lösen. Während das einzelne Lebewesen operational geschlossen ist, können Interfaces aus Menschen und Maschinen, die flexibel verschaltet werden, somit operational offen sein./[26](#)/

Da der Wettbewerb zwischen Unternehmen unvorhersehbar ist, ist der Prozeß der Hervorbringung von Erfindungen und Innovationen deterministisch-chaotisch. Zwar funktionieren autonome Unternehmen nach Regeln und Codierungen, jedoch lassen diese auch der Freiheit einen ausreichenden Spielraum. Da informelle Netzwerke in Unternehmen immer Freiheit erfordern, wird es darauf ankommen, daß es gelingt, diese in telematische Netzwerke zu überführen. Die informelle Organisation ist das Ergebnis von Selbstorganisationsprozessen im Unternehmen. Dies erfordert, daß soziale Strukturen sowohl die Fähigkeit zur operationalen Geschlossenheit als auch die der operationalen Offenheit besitzen

müssen.^{27/} In operational offenen Operationsmodi erfolgt die Entwicklung der Strukturen nicht durch das Anstreben eines Gleichgewichts, sondern durch das Zulassen von Fluktuationen im Rahmen eines kontrollierten Ungleichgewichts.

Während die Vorstellung eines Ichs die Vorstellung einer operationalen Geschlossenheit voraussetzt, führt uns die Vorstellung des Wir zu einer operationalen Offenheit von Interfaces. Während biologische Systeme operational geschlossen sind, können physikalische Strukturen operational offen sein. Beide lassen sich jedoch mit der Interface- Theorie behandeln. Da operationale Geschlossenheit bedeutet, daß unsere erzeugte Wirklichkeit gar nichts mit der Realität zu tun haben muß, eröffnen operational offene Interfaces die Möglichkeit der Erweiterung ihrer eigenen Gödelgrenzlinie. Während bei der operationalen Geschlossenheit die Zeit keine Rolle spielt, ist diese für operational offene Strukturen sehr wichtig.

Während des Phasenübergangs von einer operational geschlossenen zu einer anderen operational geschlossenen Struktur ist diese operational offen, wobei die Operationsweise deterministisch chaotisch ist. So ist beispielsweise ein Billardtisch mit eckigen Kanten operational geschlossen, während ein Billardtisch mit runden Kanten operational offen ist. Interfaces sollten die Simulation beider Operationsweisen ermöglichen. Während des Vorgangs der Simulation sind Nichtlineare Dynamiken irreversibel, jedoch nicht wenn der gesamte Vorgang von neuem wiederholt wird. Insbesondere evolutionäre Entwicklungen im Rahmen des Künstlichen Lebens zeigen uns, daß wir operationale Offenheit benötigen, um zu neuen Attraktoren bzw. Mustern zu gelangen.

- Virtuelle Lenkung ist ein neuartiger Machtfaktor komplexer Interfaces.

- Freiheit des Handelns ist die notwendige Bedingung für die Autonomie komplexer Interfaces.

- Autonomes Handeln erlaubt die Abhängigkeit komplexer Systeme von der Umwelt zu reduzieren.

- Operationale Offenheit ermöglicht komplexen Interfaces neue Verhaltensspielräume.

Abb. 4.52: Konsequenzen für Macht und Freiheit

- Teams repräsentieren teilautonome Interfaces im Rahmen eines Unternehmens.
- Das Wort Management wird immer weniger mit Kontrolle zu tun haben, sondern vielmehr mit vernetzter Lenkung, die eine Partnerschaft aus Menschen und Maschinen repräsentiert.
- Die Autonomie eines Interface kann nur aus einer Teilnahme an diesem konstruiert werden.
- Autonome Lenkung von Interfaces erfordert als Funktionsprinzipien die Symbolverarbeitung, eine Metasprache, generalisierte Codierungen, Kontexte zum Bestehenden und eine Vielzahl von Freiheitsgraden.
- Autonome Lenkung operiert fern vom Gleichgewicht und erzeugt hierbei laufend neue Wirklichkeiten.
- Autonome Lenkung legt die Basis für erfolgreiches Entrepreneurship.
- Die wichtigste Regel für das Management komplexer Systeme ist, daß die Design-Komplexität gleich der lenkbaren Komplexität ist, jedoch nicht geringer.
- Managementsysteme müssen deshalb die Selbstbeschreibung als ein wesentliches Element für die Lebensfähigkeit in einem turbulenten Umfeld erkennen.
- Virtuelle Lenkung erlaubt die physische Präsenz zu reduzieren und seine Dienstleistungen im Cyberspace anzubieten.
- Virtuelle Lenkung erfordert, die Wahrnehmungen zu synchronisieren, die Lastenverteilung zu parallelisieren und einseitige Informationsüberlastungen zu vermeiden.
- Kunden im Internet kaufen nicht mehr ein Produkt oder eine Dienstleistung, sondern diese kaufen vor allem die Angebote von erfolgreichen Netzwerken.

Abb. 4.53: Konsequenzen für das Endo-Management

-
- [1](#) Vgl. Beer (Firm), 103.
- [2](#) Vgl. Beer (System), 105.
- [3](#) Vgl. Ulrich (Handeln), 53.
- [4](#) Vgl. Willke (Systemtheorie), 48.
- [5](#) Vgl. Krohn (Wissenschaft), 320.
- [6](#) Vgl. Probst (Autonomie), 320.
- [7](#) Vgl. Willke (Systemtheorie), 49.
- [8](#) Aus dem Gedächtnis zitiert.
- [9](#) Vgl. Hejl (Eigengesetzlichkeit), 205.
- [10](#) Vgl. Willke (Systemtheorie), 66.
- [11](#) Die logische Geschlossenheit ist jedoch etwas anderes als die operationale Geschlossenheit, da sich erstere auf das Denken und die letztere auf das Handeln bezieht.
- [12](#) Vgl. von Foerster (Einsicht), 196.
- [13](#) Minder (Autonomie), 413.
- [14](#) Vgl. Westerbarkey (Geheimnis), 101.
- [15](#) Vgl. Hejl (Konstruktion), 124ff.
- [16](#) Dies ist gleichzusetzen mit der Suche nach neuen Attraktoren.
- [17](#) Vgl. Sydow (Netzwerke), 298.
- [18](#) Vgl. Jantsch (Selbstorganisation), 401.
- [19](#) Vgl. Willke (Systemtheorie), 48.
- [20](#) "Design Complexity = Control Complexity". Casti (Complexity), 149.
- [21](#) Vgl. Dienel (Planungszelle), 17.
- [22](#) Vgl. Faber (Environment), 19.
- [23](#) Vgl. Probst (Autonomie), 9.
- [24](#) Vgl. Ulrich (Grundlagen), 39.

[25](#) Vgl. Holland (Hidden), 43.

[26](#) Zwar ist unser Gehirn bezogen auf die Anzahl der Neuronen operational geschlossen, jedoch findet beim Übergang zu neuen Bedeutungen, d.h. bei der Mustergenerierung ein operational offener Phasenübergang lokaler Neuronenbereiche statt, der durch das Deterministische Chaos geprägt wird.

[27](#) Dies entspricht einer Art "Welle-Teilchen-Dualismus" im Makrokosmos für soziale Interfaces.