



postgradual  
Fernstudium

STUDIENBRIEF SB0310

## Systemisches Denken und Handeln

Autor

Apl. Prof. Fritz B. Simon

---

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf außerhalb der im Urheberrecht geregelten Erlaubnisse in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Technischen Universität Kaiserslautern, Distance & Independent Studies Center, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kaiserslautern 2014 (3., überarbeitete Auflage).



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Glossar</b>	<b>V</b>
<b>Kurzinfo zum Autor</b>	<b>X</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>XI</b>
<b>Vorbemerkung</b>	<b>XV</b>
<b>Einleitung</b>	<b>XVI</b>
<b>1 Vom Objekt zum System</b>	<b>1</b>
1.1 Descartes Spaltung der Welt – Kurzer wissenschaftsgeschichtlicher Rückblick	1
1.2 Systemisches Denken = Systemtheoretische Erklärungen	5
<b>2 Vom Regelkreis zur Selbstorganisation</b>	<b>11</b>
2.1 Unterschiedliche Systemtheorien und die Logik ihrer Entwicklung	11
2.2 Kybernetik 1. Ordnung	12
2.3 Theorie „dissipativer Strukturen“, Synergetik, Chaos- und Komplexitätstheorie	15
2.4 Das Modell der Autopoiese	26
<b>3 Von der „objektiven Erkenntnis“ zum „Er-Rechnen einer Realität“</b>	<b>31</b>
3.1 Triviale und Nicht-Triviale Maschinen (= Systeme)	31
3.2 Die Kybernetik der Kybernetik (= Kybernetik 2. Ordnung)	37
3.3 Das (Er-) Rechnen von Realität	39
3.4 Operationale Schließung	42
3.5 Struktur determiniertheit – Perturbation/Irritation vs. Instruktion	46

<b>4</b>	<b>Von der Übermittlung von Information zur Kreation von Information</b>	<b>53</b>
4.1	Das Sender-Empfänger-Modell	53
4.2	Definition von Information: Unterschiede, die Unterschiede machen	55
4.3	Beobachten – Unterscheiden und Bezeichnen	57
4.4	Re-Entry	65
4.5	Wahrheit vs. Viabilität – Die „Passung“ zwischen Landschaft und Landkarte	68
4.6	Beschreiben, Erklären, Bewerten	71
<b>5</b>	<b>Von der deterministischen Veränderung zum evolutionären Wandel</b>	<b>77</b>
5.1	Strukturelle Kopplung	77
5.2	Ko-Evolution	80
5.3	Variation, Selektion, Retention	82
<b>6</b>	<b>Vom „ganzen“ Menschen zur Kommunikation als Element sozialer Systeme</b>	<b>85</b>
6.1	Teil/Ganzes-Unterscheidung vs. System/Umwelt-Unterscheidung	85
6.2	Was ist Kommunikation?	92
<b>7</b>	<b>Paradoxien und systemisches Denken</b>	<b>97</b>
7.1	Paradoxie vs. Tautologie	97
7.2	Landkarte („indication“) vs. Landschaft („distinction“)	99
7.3	Pragmatische Paradoxien	102
<b>8</b>	<b>Zum Abschluss: Zehn Gebote des systemischen Denkens</b>	<b>107</b>
	<b>Musterlösungen zu den Übungsaufgaben</b>	<b>111</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abb.1:</b>	Geradlinige Ursache-Wirkungs-Beziehung	8
<b>Abb.2:</b>	Zirkuläre Ursache-Wirkungs-Beziehung	8
<b>Abb.3:</b>	Wechselbeziehungen zweier Teile	13
<b>Abb.4:</b>	Rekursiver Prozess	21
<b>Abb.5:</b>	Aus Maturana u. Varela 1984, S. 53	29
<b>Abb.6:</b>	„Triviale Maschine“	32
<b>Abb.7:</b>	Nicht-triviale Maschine, deren innerer Zustand $z$ zu $z'$ transformiert wird	33
<b>Abb.8:</b>	Das Sender-Empfänger-Model	54
<b>Abb.9:</b>	Sinnzuschreibungen bei Kommunikationsprozessen	55
<b>Abb.10:</b>	Form der ersten Unterscheidung („distinction“)	62
<b>Abb.11:</b>	Form der zweiten Unterscheidung („indication“)	63
<b>Abb.12:</b>	Re-Entry einer System-Umwelt-Unterscheidung in das System	67
<b>Abb.13:</b>	Analytische Unterscheidung zwischen Beschreiben, Erklären und Bewerten	75
<b>Abb.14:</b>	Paradoxie	98
<b>Abb.15:</b>	Tautologie	99
<b>Abb.16:</b>	Die paradoxe Schaltung der Klingel	100
<b>Abb.17:</b>	Bifurkation - Entscheidung	102
<b>Abb.18:</b>	Pragmatische Paradoxie - Unentscheidbarkeit	103

## Tabellenverzeichnis

<b>Tab.1:</b>	Die Kausalitätsidee besitzt eine triadische Struktur	32
<b>Tab.2:</b>	Nicht-triviale Maschine mit zwei möglichen inneren Zuständen	33
<b>Tab.3:</b>	Anzahl der Möglichkeiten in nicht-trivialen Maschinen	35
<b>Tab.4:</b>	Eigenschaften trivialer vs. nicht-trivialer Systeme	35

# Glossar

## *Autopoiese*

Glossar

Ursprünglich ein biologisches Modell, welches das Prozessmuster lebender Systeme beschreibt. Der Begriff wird in der neueren Systemtheorie auch zur Charakterisierung psychischer und sozialer Systeme bzw. der Organisation der sie definierenden Prozesse verwandt. Er steht für Systeme, die durch ihre internen, aneinander anschließenden Operationen eine Innen-außen-Unterscheidung sowie ihre internen Strukturen erzeugen. Sie erschaffen sich damit selbst als Einheit (=Autopoiese) und erhalten sich, solange diese Prozesse fortgesetzt werden. Der Begriff impliziert, dass solche Systeme nur selbst ihre Elemente erzeugen können und sie innen gesteuert sind, auch wenn sie sich ihren Umwelten bzw. ihre Umwelten sich ihnen anpassen müssen.

## *Beobachtung*

Operation, mit der Unterschiede festgestellt werden, die einen Unterschied machen. Jede Beobachtung führt zu einem Datum (Unterschied), und diesem Unterschied wird eine Bedeutung zu- oder abgeschrieben. Welche Phänomene beim Beobachten selektiert werden, hängt vom beobachtenden System ab, nicht von den Phänomenen. Was beobachtet wird, sagt also mehr über den Beobachter als über den Gegenstand der Beobachtung aus.

## *Beobachtung zweiter Ordnung*

Beobachtung der Beobachtung. Ein Beobachter kann sich selbst oder andere beobachtende Systeme beim Beobachten (Beobachtung erster Ordnung) beobachten (Beobachtung zweiter Ordnung). Daraus lassen sich Schlüsse über die Beobachtungslogik des beobachteten Beobachters bzw. die von ihm vollzogenen Unterscheidungen und Bedeutungsgebungen ziehen. Insbesondere kann ein Beobachter zweiter Ordnung die blinden Flecken des Beobachters erster Ordnung beobachten (und so weiter im unendlichen Regress).

## *Instruktive Interaktion*

Systeme lassen sich nur im Sinne des Ursache-Wirkungs-Modells steuern („instruieren“), wenn ihr Verhalten festen Input-Output-Relationen folgt, die über die Zeit konstant bleiben und sich auch durch Außeneinflüsse nicht verändern. Komplexe Systeme hingegen sind lernfähig, d. h. sie verändern ihre innere Struktur und ihre internen Zustände in Abhängigkeit von den jeweiligen Inputs. Daher sind sie nicht direktiv instruierbar. Sie verhalten sich nach ihrer eigenen Logik, die durch ihre sich im Laufe ihrer Geschichte ändernden internen Zustände bestimmt und von außen nicht beobachtbar ist. Diese inneren Zustände und Strukturen sind keine konstanten Werte, sondern sie reagieren in Abhängigkeit von der Vergangenheit des Systems selektiv auf aktuelle Umweltveränderungen. Dies macht die Wirkung von Interventionen in autopoietische Systeme generell für den Interve-

nierenden im Prinzip kaum oder gar nicht voraussehbar. Wenn es doch gelingt, dann muss dies anders als durch das geradlinige Ursache-Wirkungs-Modell erklärt werden.

### ***Evolution***

Selbstorganisierender Prozess, bei dem sich autopoietische Systeme gemeinsam mit ihren Umwelten verändern, d. h. sie verändern entweder sich selbst in einer Weise, dass sie zu den von den jeweiligen Umwelten bedingten Einschränkungen der Verhaltensmöglichkeiten „passen“, oder aber sie verändern die Verhaltensmöglichkeiten der jeweiligen Umwelten so, dass sie zu ihnen „passen“. Derartige evolutionäre Anpassungsprozesse sind also wechselseitig, und die Einheit, die sich entwickelt, ist immer ein System und seine, für sein Überleben und eventuell andere Erfolgskriterien, relevanten Umwelten. Dabei gibt es nicht nur einen oder einen Typus der „Fitness“, sondern viele Möglichkeiten der System-Umwelt-Passung. Wie das Modell der Autopoiese ist auch das Modell der Evolution in der Biologie entwickelt worden und wird heute auch für die Entwicklung der anderen autopoietischen Systeme verwandt.

### ***Formkalkül***

Das Formkalkül stammt von George Spencer-Brown (1969) und wird zur Entwicklung einer Theorie des Beobachtens und im Anschluss daran einer Theorie sozialer Systeme verwandt. Ausgangspunkt ist die Innen-außen-Unterscheidung (=Form), sie dient als Grundlage jeder Wirklichkeitskonstruktion. Das Formkalkül bietet die Möglichkeit, sich von jeglicher ontologischen Bestimmung zu befreien und selbst Paradoxien mitzudenken, die bisher von der objekt- und eigenschaftsorientierten Wissenschaft vermieden werden mussten. Differenz zur Voraussetzung für jede Erkenntnis. Das Formkalkül fußt auf der Feststellung, dass jede Erkenntnis bzw. Beobachtung mit einer Unterscheidung („distinction“) beginnt (z. B. die Unterscheidung zwischen dem Beobachter und der Welt). Durch eine erste konstitutive Unterscheidung wird eine Grenze gezogen. Dadurch wird eine Form mit zwei Seiten geschaffen, wobei mindestens eine der beiden Seiten vom Beobachter bezeichnet wird („indication“).

Für die Systemtheorie sind diese Überlegungen wichtig, weil sie zeigen, dass jede Erkenntnis durch die Wahl der Unterscheidung immer schon ein Motiv des Beobachters beinhaltet (warum wurde „so und nicht anders“ unterschieden und warum wurde „dies und nicht jenes“ bezeichnet). Die vermeintlichen „Merkmale“, die auf der Innenseite der Unterscheidung beobachtet werden, gewinnen also immer in ihrer Relation zum Kontext (der Außenseite der Unterscheidung) ihre Bedeutung.

### ***Kommunikation***

Während psychische Systeme mit dem Bewusstsein operieren, ist die spezifische Operationsweise sozialer Systeme die *Kommunikation*. Im Gegensatz zum Alltagsverständnis wird in der neueren Systemtheorie Kommunikation nicht als Handlung verstanden (etwa im Sinne von „X kommuniziert gut“), sondern als emergentes Phänomen, das dadurch entsteht, dass Beobachter sich gegenseitig beobachten und wechselseitig ihrem Verhalten (z. B. den produzierten Lauten beim Sprechen) irgendeinen Sinn zuschreiben.

### ***Kybernetik 1. und 2. Ordnung***

Der Begriff der Kybernetik stammt von Norbert Wiener. Statt von geradlinigen Ursache-Wirkungsrelationen in Systemen auszugehen, zeichnet sich die Kybernetik erster Ordnung dadurch aus, dass sie Rückkopplungsprozesse zwischen den zahlreichen Elementen eines Systems berücksichtigt. Wirkungen können Ursachen für andere Wirkungen werden usw. Die Zirkularität der Beziehungen zwischen den Elementen führt dazu, dass Teil und Ganzes in ihrem Verhalten interdependent sind. Denn die Veränderung eines Systemelements kann zur Veränderung anderer Elemente und damit des Gesamtsystems führen. Während die Kybernetik 1. Ordnung sich mit der Erforschung der Steuerung und Regelung des Verhaltens von Systemen beschäftigt, die *vom Beobachter unabhängig* funktionieren, wurde diese bald durch den Einschluss des Beobachters erweitert. In der Kybernetik der Kybernetik (Kybernetik 2. Ordnung) bestehen Systeme demnach aus dem beobachteten System und dem Beobachter, der das System beobachtet.

### ***Nicht-triviale Maschine***

Nicht-triviale Maschinen zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihre inneren Zustände ändern können. Derselbe Reiz/dieselbe Irritation kann deshalb nach Veränderung der internen Strukturen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Komplexe Systeme reagieren vergangenheitsabhängig, d. h. sie sind lernfähig, und weil ihre inneren Veränderungen von außen nicht beobachtbar sind, ist ihr Verhalten im Prinzip unberechenbar und nicht vorhersehbar (was nicht heißt, dass sie sich immer überraschend verhalten müssten).

### ***Operative Geschlossenheit***

Ein System schließt sich in seinen Operationen von seiner Umwelt ab, indem seine Operationen immer (nur) an seine eigenen Operationen anschließen (d. h. es operiert selbstreferentiell) und funktioniert stets gemäß seiner eigenen Operationslogik. Operative Geschlossenheit schließt eine Öffnung des Systems in anderen Hinsichten nicht aus (z. B. energetische Offenheit). Geschlossenheit in diesem Sinn heißt nicht, dass solch ein System nicht äußeren Einflüssen ausgesetzt sein könnte, sondern lediglich, dass es auf Veränderungen der Umwelt entsprechend seiner internen Funktionslogik und Struktur reagiert.

### ***Paradoxie***

Der griechische Begriff Paradoxie ist ein Begriff der klassischen Logik ("para" = "gegen" und "doxa" = "Meinung"). Ein Satz ist paradox, wenn er sich selbst widerspricht (z. B. wenn ein Satz dann wahr ist, wenn er falsch ist). Jede Erkenntnis bzw. Beobachtung produziert zwangsläufig Paradoxien. Lebensprozesse und Leben voraussetzende Prozesse (Organismen, psychische und soziale Systeme) sind – anders als es die aristotelische Logik suggeriert – paradox organisiert. Dies kann zur Verwechslung von Logik und Leben führen, was in der Regel mit der Produktion von Problemen verbunden ist. Aus einer systemtheoretischen Perspektive sind Paradoxien die Treiber für die Entstehung und Entwicklung sozialer Systeme.

### ***Radikaler Konstruktivismus***

Der Begriff des „Radikalen Konstruktivismus“ stammt von Ernst von Glasersfeld. Im Gegensatz zu anderen konstruktivistischen Überlegungen (wie etwa die von Jean Piaget) bezweifelt der radikale Konstruktivismus, dass die kognitiven Konstruktionen von Wirklichkeit zwangsläufig irgendeine Ähnlichkeit zur äußeren Realität haben oder diese gar abbilden.

### ***Soziale Systeme***

Soziale Systeme bestehen nicht aus Personen sondern aus Kommunikationen. Ihre Grenzen werden durch Kommunikationsmuster definiert, welche dazugehörige und nicht dazugehörige Kommunikationen unterscheiden.

### ***Strukturdetermination***

Der Begriff Strukturdetermination beschreibt den Umstand, dass das Verhalten autopoietischer Systeme nicht von außen determiniert ist, sondern dass sie sich immer und ausschließlich aufgrund ihrer aktuellen internen Strukturen und Prozesse verhalten. Sie existieren und funktionieren immer nur im Hier und Jetzt und sind innengesteuert. Darin besteht ihre Autonomie. Trotzdem sind sie nicht unabhängig von Umweltveränderungen – sie reagieren aber höchst individuell auf die in der Umwelt beobachteten Geschehnisse. Umweltveränderungen können daher auch nicht mehr als „Ursachen“ im geradling-kausalen Sinne verstanden werden, sondern lediglich als Auslöser für innengesteuerte Verhaltensweisen („Perturbationen“, „Irritationen“). Strukturdeterminierte Systeme erfahren also ausschließlich Veränderungen, die durch die Organisation ihrer internen Prozesse bzw. ihre Strukturen determiniert sind. Diese sind entweder Zustandsveränderungen (definiert als Veränderungen ihrer internen Struktur ohne Verlust ihrer Identität) oder sie führen zu ihrer Auflösung (definiert als Veränderungen ihrer Struktur mit Identitätsverlust).

### ***Strukturelle Kopplung***

Die Verknüpfung von operativ geschlossenen Systemen ist nicht über Operationen möglich – das wäre operative Kopplung. Sie ist aber über Strukturen in dem Sinne möglich, dass Umweltbedingungen sich auf die Strukturen eines Systems auswirken. So wirkt sich etwa die Schwerkraft auf die Knochenstruktur von Organismen aus. Oder die Strukturen der (natürlichen) Sprachen wirken sich auf die Möglichkeiten des Denkens aus. Strukturelle Kopplung ist zwischen unterschiedlichen Systemtypen und Systemebenen möglich. Sie verbindet unterschiedliche Systeme oder Subsysteme zu Kontexten, die sich in Beziehungen der Ko-Evolution oder in Verhältnissen der Kontextsteuerung bewegen.

### ***Subjekt-Objekt-Trennung***

Charakteristisch für die Tradition des alteuropäischen Denkens ist die Trennung von Subjekt und Objekt. Diese Denktradition unterscheidet strikt zwischen dem Erkenntnisobjekt und dem Forscher, dem Rationalität unterstellt wird. Der Beobachter beobachtet das Forschungsobjekt aus einer Außenperspektive die selbst nicht Gegenstand des Erkenntnisinteresses ist. Der Beobachter selbst und seine spezifische Beziehung zum Gegenstand spielt somit im Erkenntnisprozess keine Rolle. Die Aufmerksamkeit konzentriert sich auf den Forschungsgegenstand, über den Aussagen nach den Regeln einer zweiwertigen Logik getroffen werden (sie sind entweder wahr oder falsch). Damit werden Paradoxien, die durch die Selbstbezüglichkeit von Aussagen entstehen, vermieden. Die Systemtheorie will diese Spaltung überwinden und fragt nach dem Zusammenhang zwischen Subjekt und Objekt. Auf diese Weise liefert sie ein alternatives Erkenntnismodell zum cartesianischen Weltbild.

### ***System/Umwelt–Unterscheidung***

Die Unterscheidung zwischen Teil und Ganzes, die für die Beobachtung sozialer und teilweise auch psychischer Systeme lange Zeit vorherrschte, wird in der neueren soziologischen Systemtheorie durch die Unterscheidung System/Umwelt ersetzt. Demnach entstehen Systeme durch eine konstitutive Unterscheidung zwischen Innen und Außen. Diese Unterscheidung reduziert die Komplexität auf der Innenseite. Das durch die Umweltgrenze erzeugte Komplexitätsgefälle sorgt dabei ständig für Irritationen, die auf der Innenseite zur Ausbildung selektiver Strukturen führen. Mit ihrer Ausdifferenzierung bringen Systeme mit ihrer systemspezifischen Unterscheidungsgeschichte einen gewissen stabilen Eigenwert hervor, der auch von anderen Systemen beobachtet werden kann. Sie erzeugen ihre Identität.

### ***Triviale Maschine***

Einfaches System, das durch transparente und berechenbare Input-output-Beziehungen charakterisiert ist. Beispiele: mechanische Schreibmaschine, Kaffeeautomat, durch Reflexe gesteuerter Organismus.

## Kurzinformatum zum Autor

### *Apl. Prof. Fritz B. Simon*

Studium der Soziologie und Medizin, Psychiater, Psychoanalytiker, systemischer Therapeut und Organisationsberater. Er war von 1982 bis 1989 leitender Oberarzt der *Abteilung für psychoanalytische Grundlagenforschung und Familientherapie* der Universität Heidelberg und gründete zusammen mit H. Stierlin, G. Schmidt, G. Weber u. a. die sogenannte *Heidelberger Gruppe*. 1987 habilitierte er sich für Psychosomatik und Psychotherapie an der Universität Heidelberg. 1989 begründete er (mit Gunthard Weber u. a.) den Carl-Auer Verlag, dessen geschäftsführender Gesellschafter er seither ist. 1999 wurde er als Gründungsprofessor auf den Lehrstuhl für Führung und Organisation am *Wittener Institut für Familienunternehmen* der Universität Witten/Herdecke berufen, den er 2004 aufgab (seither apl. Professor am selben Institut). Er ist Herausgeber oder Autor von 29 Büchern und über 200 Fachartikeln. Seine derzeitigen Arbeitsschwerpunkte liegen in der Organisationsforschung und -beratung.

## Literaturverzeichnis

- Ashby, R. (1956): Einführung in die Kybernetik. Frankfurt (Suhrkamp) 1974.
- Aster, E. v. (1932): Geschichte der Philosophie. Stuttgart (Kröner) [18. Aufl. 1998].
- Bak, P., Chen, K. (1991): Selbstorganisierte Kritizität. (Spektrum der Wissenschaft), März 1991.
- Bateson, G., Jackson, D., Haley, J., Weakland, J. (1956): Vorstudien zu einer Theorie der Schizophrenie. In: Bateson, G. (1972): Ökologie des Geistes. Frankfurt (Suhrkamp) 1981, S. 270–301.
- Bateson, G. (1964): Die logischen Kategorien von Lernen und Kommunikation. In: Ders. (1972): Ökologie des Geistes. Frankfurt (Suhrkamp), 1981, S. 362 – 399.
- Bateson, G. (1967): Kybernetische Erklärung. In: Ders. (1972): Ökologie des Geistes. Frankfurt (Suhrkamp), 1981, S. 515–529.
- Bateson, G. (1971): Die Kybernetik des ‚Selbst‘. Eine Theorie des Alkoholismus. In: Ders. (1972): Ökologie des Geistes. Frankfurt (Suhrkamp) 1981, S. 400 – 435.
- Bateson, G. (1979): Geist und Natur. Eine notwendige Einheit. Frankfurt (Suhrkamp) 2002.
- Beer, S. (1959): Kybernetik und Management. Frankfurt (Fischer) 1970.
- Bertalanffy, L. v. (1968): General Systems Theory. New York (George Braziller).
- Foerster, H. v. (1973): Über das Konstruieren von Wirklichkeiten. In: Foerster, H. v. (1985): Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie. Heidelberg (Carl-Auer) 1999, S. 25–41.
- Foerster, H. v. (1973): Cybernetics of Cybernetics. BCL–Report No. 73.38. Urbana (Univ. of Illinois).
- Foerster, H. v. (1976): Gegenstände: greifbare Symbole für (Eigen-)Verhalten. In: Foerster, H. v. (1985): Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie. Heidelberg (Carl-Auer) 1999, S. 207–216.
- Foerster, H. v. (1985): Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie. Heidelberg (Carl-Auer) 1999.
- Foerster, H. v. (1988): Abbau und Aufbau. In: Simon, F. B. (Hrsg.) (1997): Lebende Systeme. Wirklichkeitskonstruktionen in der systemischen Therapie. Taschenbuchausgabe, Frankfurt (Suhrkamp) S. 32–51.
- Foerster, H. v. (1984): Erkenntnistheorie und Selbstorganisation. Delfin 4, S. 6–19.



Literaturhinweis

- Geertz, C. (1973): Dichte Beschreibung. Beiträge zum Verstehen kultureller Systeme. Frankfurt (Suhrkamp) 1987.
- Glaserfeld, E. v. (1985): Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität. In: Gumin, H., A. Mohler (Hrsg.): Einführung in den Konstruktivismus. München (Oldenbourg) S. 1–26.
- Haken, H. (1981): Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken. Stuttgart (DVA).
- Heims, S. J. (1991): The Cybernetics Group. Cambridge, MA (MIT-Press).
- Hempel, C. G. (1942): The function of general laws in history. In: Hempel, C. G. (1942): Aspects Of Scientific Explanation And Other Essays In The Philosophy Of Science. New York (Free Press).
- Jantsch, E. (1979): Die Selbstorganisation des Universums. München (Hanser) 1992.
- Jaspers, K. (1937): Descartes und die Philosophie. Berlin (de Gruyter) [4. Aufl. 1966].
- Klaus, G., Liebscher, H. (1967): Wörterbuch der Kybernetik. Frankfurt (Fischer) 4. überarbeitete Aufl. 1979.
- Korzybski, A. (1933): Science and sanity. New York (Int. Non-Aristotelian Library) [5. Aufl. 1993].
- Kuhn, T. S. (1962): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt (Suhrkamp) 2002.
- Lewin, R. (1992): Die Komplexitätstheorie. Wissenschaft nach der Chaosforschung. Hamburg (Hoffmann und Campe) 1993.
- Ludewig, K. (1983): Die therapeutische Intervention – eine signifikante Verstörung der Familienkohärenz im therapeutischen System. In: Schneider, K. (Hrsg.): Familientherapie in der Sicht psychotherapeutischer Schulen. Paderborn, Junfermann, S. 78–95.
- Luhmann, N. (1984): Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie. Frankfurt (Suhrkamp).
- Luhmann, N. (1988): Was ist Kommunikation? In: Simon, F. B. (Hrsg.) (1997): Lebende Systeme. Wirklichkeitskonstruktionen in der systemischen Therapie. Taschenbuchausgabe, Frankfurt (Suhrkamp) S. 19–31.
- Luhmann, N. (1997): Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt (Suhrkamp).
- Mandelbrot, B., Hudson, R. (2004): The (Mis)Behavior Of Markets. A Fractal View Of Risk, Ruin, And Reward. New York (Basic Books).
- Maturana, H. (1970): Biologie der Kognition. In: Maturana, H. (1982): Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Braunschweig (Vieweg) S. 32–80.

- Maturana, H. (1975): Die Organisation des Lebendigen: eine Theorie der lebendigen Organisation. In: Maturana, H. (1982): Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Braunschweig (Vieweg) S. 136–156.
- Maturana, H. (1978): Repräsentation und Kommunikation. In: Maturana, H. (1982): Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Braunschweig (Vieweg) S. 272–296.
- Maturana, H., Varela, F. (1984): Der Baum der Erkenntnis. Bern (Scherz) 1987.
- McCulloch, W., Pitts, W. (1943): A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. In: McCulloch, W. (1970): Embodiments Of Mind. Cambridge, MA (MIT-Press) S. 19–39.
- McCulloch, W. (1961): What Is a Number, that Man May Know It, and a Man, that He May Know a Number? In: McCulloch, W. (1970): Embodiments Of Mind. Cambridge, MA (MIT-Press) S. 1–18.
- McCulloch, W. (1970): Embodiments Of Mind. Cambridge, MA (MIT-Press).
- Monod, J. (1971): Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie. München (dtv).
- Piaget, J. (1937): Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde. Stuttgart (Klett-Cotta) [2. Aufl.] 1999.
- Piaget, J. (1967): Biologie und Erkenntnis. Frankfurt (Fischer) 1992.
- Piaget, J. (1970): Abriß der genetischen Epistemologie. Stuttgart (Klett-Cotta) 1980.
- Piaget, J. (1975): Die Äquilibration der kognitiven Strukturen. Stuttgart (Klett) 1976.
- Popper, K. (1935): Logik der Forschung. Tübingen (Mohr Siebeck) 2005.
- Prigogine, I., Stengers, I. (1980): Dialog mit der Natur. München (Piper) 1981.
- Prigogine, I., Stengers, I. (1993): Das Paradox der Zeit. Zeit, Chaos und Quanten. München (Piper).
- Schrödinger, E. (1967): Was ist Leben? München (Piper) 1987.
- Selvini Palazzoli, M., Boscolo, L., Cecchin, G., Prata, G. (1980): Hypothesisieren – Zirkularität – Neutralität: drei Richtlinien für den Leiter der Sitzung. In: Selvini, M. (Hrsg.) (1992): Mara Selvinis Revolutionen, die Entstehung des Mailänder Modells. Heidelberg (Carl-Auer) S. 243–251.
- Shannon, C., Weaver, W. (1949): The Mathematical Theory of Communication. Urbana (Univ. of Illinois Press).

- Simon, F. B. (1988/93): Unterschiede, die Unterschiede machen. Klinische Epistemologie: Grundlage einer systemischen Psychiatrie und Psychosomatik. Überarbeitete Taschenbuchausgabe, Frankfurt (Suhrkamp) [5. Tb. Aufl. 2011].
- Simon, F. B. (1990): Meine Psychose, mein Fahrrad und ich. Zur Selbstorganisation der Verrücktheit. Heidelberg (Carl-Auer) [13. Aufl. 2012].
- Simon, F. B. (1995): Die andere Seite der Gesundheit. Ansätze einer systemischen Krankheits- und Therapietheorie. Heidelberg (Carl-Auer-) [3. überarbeitete Aufl. 2012].
- Simon, F. B. (2004a): Gemeinsam sind wir blöd. Die Intelligenz von Unternehmen, Managern und Märkten. Heidelberg (Carl-Auer) [3. Aufl. 2009].
- Simon, F. B. (2004b): Zur Systemtheorie der Emotionen. Soziale Systeme 10 (2004) 111–139.
- Simon, F. B., Rech-Simon, C. (1999): Zirkuläres Fragen. Systemische Therapie in Fallbeispielen. Ein Lernbuch. Heidelberg (Carl-Auer) [10. Aufl. 2013].
- Spencer-Brown, G. (1969): Gesetze der Form. Lübeck (Bohmeier) 1997.
- Tomm, K. (1994): Die Fragen des Beobachters. Heidelberg (Carl-Auer) [5. Aufl. 2009].
- Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D. D. (1967): Menschliche Kommunikation. Bern (Huber) 1969.
- Whitehead, A. N., Russell, B. (1910 - 13): Principia Mathematica. Wien - Berlin (Medusa) 1984.
- Wiener, N. (1948): Kybernetik. Düsseldorf (Econ) 1992.
- Wittgenstein, L. (1958): Philosophische Untersuchungen. Frankfurt (Suhrkamp) 1971.
- Wright, G. H. (1971): Erklären und Verstehen. Königstein (Athenäum).

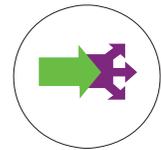
## Vorbemerkung

Dieser Studienbrief ist als der erste von drei zusammengehörenden Studienbriefen konzipiert (SB0110 „Soziale Systeme“ und SB0120 „Systemtypen und -differenzierungen“). Er widmet sich den erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Grundlagen (Konstruktivismus und Systemtheorie) der systemischen Beratung und des systemischen Managements, ja, genereller gesagt: dessen, was heute „systemisches Denken“ genannt wird. Ziel ist, eine Übersicht über unterschiedliche Ansätze der Systemtheorie in den Wissenschaft im Allgemeinen (also auch z. B. Naturwissenschaften) zu liefern, die teilweise von unterschiedlichen Prämissen ausgehen. Die Hoffnung ist, dadurch die Wahl des hier zugrunde gelegten Modells zu erklären und nachvollziehbar zu machen.

Während dieser erste Studienbrief sich also mit eher abstrakten, nicht nur für sozialwissenschaftliche Fragestellungen grundlegenden Theorieansätzen beschäftigt, fokussiert der zweite, darauf aufbauende Studienbrief (SB0110 „Soziale Systeme“) seine Aufmerksamkeit auf die Anwendung dieser neueren systemtheoretischen Konzepte auf den Bereich sozialer Systeme im Allgemeinen. Er liefert gewissermaßen den soziologischen Rahmen, innerhalb dessen menschliches Handeln in der heutigen Gesellschaft seine Bedeutung gewinnt.

In der Stufenleiter vom Abstrakten zum Konkreten, von der Erkenntnis zum Handeln, bildet der dritte Studienbrief (SB0120 „Systemtypen und -differenzierungen“) die letzte Stufe. Es werden unterschiedliche Typen sozialer Systeme in ihrer Operationsweise bzw. deren Logik analysiert. Mit ihnen haben Berater wie Manager, aber auch alle durchschnittlichen Staatsbürger alltäglich zu tun: Wirtschaft, Erziehungssystem, Wissenschaftssystem, Gesundheitssystem, Rechtssystem usw. als gesellschaftliche Subsysteme, die jeweils Kontexte bilden, innerhalb derer *Organisationen, Gruppen, Teams, Familien, Paare* usw. zu überleben haben. Diese kleineren sozialen Systeme sind es, innerhalb derer all das, was in diesem Studium gelernt werden kann, schließlich angewendet werden kann und muss.

Da Tools und Handwerkszeug erst zweckdienlich verwendet werden können, wenn dem Nutzer Sinnkriterien dafür zur Verfügung stehen, ist es Ziel dieser drei Studienbriefe, dafür ein (system-)theoretisches Instrumentarium zu vermitteln.



Querverweis

SB0110

SB0120

## Einleitung

Wenn von „Systemischem Denken und Handeln“ die Rede ist, so bedarf solch eine Begriffsverwendung der Erklärung. Unter „systemischem Denken“ soll, um Missverständnissen vorzubeugen, die Anwendung der Systemtheorie verstanden werden. Das heißt, es soll damit nicht – wie dies in der Alltagskommunikation gern gemacht wird – lediglich darunter verstanden werden: „Systemisch ist, wenn alles mit allem zusammen hängen tut!“, sondern es geht um die Etablierung eines logisch konsistenten Theoriegebäudes, das die Formulierung von Hypothesen und gegebenenfalls ihre Überprüfung erlaubt. Auf diese Weise können alltäglich beobachtbare Phänomene in neuer Weise gedeutet werden, sodass – und hier beginnt das sogenannte „systemische Handeln“ – auch alternative Handlungsstrategien entwickelt werden können. Es geht also um ein Handeln (z. B. als Berater oder Führungskraft), das sich an Systemtheorie und Konstruktivismus orientiert.

Da viele unterschiedliche Systemtheorien auf dem Markt der Theorien zu finden sind, die sich in ihrer Modellbildung nur teilweise überschneiden und sich gelegentlich in ihren Vorannahmen sogar widersprechen, ist auch diese Formulierung noch nicht präzise genug. Ähnliches gilt für den Begriff Konstruktivismus. Es gibt unterschiedliche Spielarten, die in ihren Prämissen und Konsequenzen unterschiedlich radikal sind. Im Folgenden soll es daher zunächst darum gehen, zum einen den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Diskussion zu skizzieren und zum anderen diejenigen systemtheoretischen und konstruktivistischen Denkweisen, Konzepte und Modelle darzustellen, die für Management und Beratung von besonderer praktischer Relevanz sind.

Die Form von Systemtheorie und Konstruktivismus, die hier präsentiert wird, ist – das soll ausdrücklich betont werden – durch die Relevanzkriterien der Autoren bestimmt. Andere Autoren hätten vielleicht eine andere Auswahl getroffen. Das Modell, das hier skizziert wird – denn mehr als eine Skizze und eine Einführung kann es nicht sein –, ist bestimmt vom Erkenntnisinteresse „Systemischer Praktiker“, die mit sozialen Systemen arbeiten. Das waren in der Vergangenheit zunächst Psychiater und Psychotherapeuten, die als Familientherapeuten mit ganzen Familien statt mit individuellen Patienten („Symptomträgern“, „identifizierte Patienten“) arbeiteten. Später wurden ihre Ansätze und Methoden auf größere Systeme (Organisationen wie Schulen, Kliniken, Unternehmen) übertragen und, von theoretischen Erwägungen und praktischen Arbeitsanforderungen geleitet, weiter entwickelt. So wurden neue Methoden der Organisationsberatung und des Managements entwickelt und – gewissermaßen als Nebenprodukt dieses neuen Erfahrungsfeldes – die nötigen Reflexionsinstrumente dazu: Systemtheoretische Modelle von Organisation und Management.

Die Orientierung an den genannten Praxisfeldern hat die folgende Darstellung von Systemtheorie(en) und Konstruktivismus/Konstruktivismen geleitet. Sie haben ihre Wurzeln in unterschiedlichen Wissenschaftsgebieten. Manche wurden unab-

hängig voneinander entwickelt, manche in enger Kooperation der Personen, mit deren Namen zentrale Konzepte heute verbunden werden. Dieser Entwicklungsprozess lief nicht geradlinig ab, sondern er wies eher den Charakter eines polyzentrischen Netzwerkes auf, bei dem manche Ereignisse gleichzeitig abliefen, manche eng miteinander verbunden waren, andere sich nur sehr indirekt berührten. In ähnlicher Weise verhält es sich mit den Modellen und Ideen, die heute als „systemisches Denken“ bezeichnet werden. Manche hängen eng zusammen, und die Logik des einen ergibt sich aus der Logik des anderen, manche entstanden gleichzeitig, aber unabhängig voneinander, anderen merkt man eine Familienähnlichkeit und eine gemeinsame Vorgeschichte an. So kommt es, dass es Konzepte gibt, die mit unterschiedlichen Worten dieselben oder ähnliche Phänomene oder Ideen beschreiben, und manche Konzepte folgen logisch aus anderen. Solch ein Netzwerk von Ideen, Vorstellungen und Begriffen ließe sich wahrscheinlich am besten als mehrdimensionale „Mind Map“ darstellen. Ein geschriebener Text zwingt den Autor immer dazu, eine Reihenfolge vorzugeben, einen „roten Faden“ zu spinnen, der meist weder der tatsächlichen Entwicklungsgeschichte noch der inneren Logik einer Theoriearchitektur gerecht wird. Die geradlinige Darstellung, das Nacheinander behandelte Themen, ist ein Artefakt, einerseits bedingt durch das Medium Text, andererseits von der Prioritätensetzung des Autors, seiner (Re-)Konstruktion von Geschichte und/oder Theorie zuzuschreiben. Dies sollte auch bei den nachfolgenden Ausführungen jedem bewusst sein.

Eine Folge dieser durch Medium und Autor vorgegebenen geradlinigen Reihenfolge vernetzter Ereignisse und Konzepte ist, dass Schleifen in den Text eingebaut werden müssen, wo auf früher schon behandelte Themen zurückgegriffen werden muss oder auch in vorderen Teilen des Textes schon Begriffe verwandt werden, ohne dass sie – zumindest in ihrer systemtheoretischen Verwendung – schon definiert sind. Themen werden erwähnt oder kurz angerissen, um an anderer, späterer Stelle ausführlicher behandelt zu werden. Manche Begriffe werden zunächst in ihrem gewohnten, umgangssprachlichen Sinn verwendet, um dann später in ihrer systemtheoretischen Bedeutung spezifischer definiert zu werden. Das Glossar am Anfang des Lehrbriefes mag hier hilfreich sein. Es kann aber sein, dass der Sinn mancher dort gelieferten Definition erst im Laufe der Lektüre deutlich wird.

Insgesamt ist beim Erstellen des Manuskripts versucht worden, den Wissenschaftlern, Vordenkern und Autoren, die maßgeblich am Entwurf und Bau der hier präsentierten Theoriearchitektur beteiligt waren, und der Originalität ihres Denkens dadurch die Reverenz zu erweisen, dass ihre Definitionen und Formulierungen wörtlich zitiert werden (soweit dies den Lesefluss nicht unangemessen beeinträchtigt). So ergibt sich für den Interessierten auch die Möglichkeit, in seiner eigenen Lektüre auf die Originalpublikationen zurückzugreifen und anzuschließen.

Da die Verzerrung der Darstellung durch die Form eines Textes unvermeidbar ist, soll hier ausdrücklich nicht um Entschuldigung für eventuelle Wiederholungen oder Schleifen gebeten werden, sondern der Leser soll lediglich darauf vorbereitet

werden. Denn in diesen Eigenschaften eines Textes bzw. den Unterschieden zwischen seiner Struktur und der Struktur der behandelten Gegenstände zeigt sich bereits ein wichtiger Aspekt von Systemen: Sie sind netzwerkartig und nicht geradlinig organisiert, wie dies ein Text, der sie zu beschreiben versucht, zwangsläufig suggeriert (gerade, wenn er dem verständlichen Wunsch des Lesers nach dem sprichwörtlichen „Roten Faden“ gerecht zu werden versucht).

# 1 Vom Objekt zum System

Ziel dieses Kapitels ist die Einordnung von Systemtheorie und Konstruktivismus in die Geschichte des wissenschafts- bzw. erkenntnistheoretischen Diskurses. Am Beispiel von Descartes werden die Grundgedanken der an Eigenschaften von Objekten und geradlinigen Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen orientierten Erkenntnistheorie, die für die abendländische Denktradition prägend war, systemtheoretischen und konstruktivistischen Überlegungen gegenübergestellt.



Überblick

## 1.1 Descartes Spaltung der Welt – Kurzer wissenschaftsgeschichtlicher Rückblick

Seit dem klassischen Altertum beschäftigen sich Philosophen mit der Frage, in welchem Verhältnis das Sein der Welt zur Erkenntnis der Welt steht. Als einer der wichtigsten Vordenker unseres zeitgenössischen, naturwissenschaftlich geprägten Weltbildes, kann Descartes betrachtet werden. Sein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung des westlichen Denkens bestand darin, eine klare Abgrenzung zwischen der geistigen und der materiellen Welt vorgenommen zu haben. Diese Spaltung bestimmt nicht nur den Unterschied zwischen den beiden „Kulturen“ der Natur- und der Geisteswissenschaften, sondern auch unsere Alltagsvorstellungen über die Beziehung der Wirklichkeit zu unserer Erkenntnis von ihr.

Descartes konstruierte eine Welt, in der es zwei unterschiedliche „Sachen“ oder „Dinge“ gab: die „res cogitans“ und „res extensa“. Wörtlich übersetzt bedeutet dies „denkende“ und „ausgedehnte Sache“ (von lat. *res* das Ding, die Sache; *cogitare* denken; *extensus* ausgedehnt). Geist und materielle, im Raum lokalisierte Körper existieren für ihn unabhängig voneinander. Ihre Substanz drückt sich durch ihre Attribute aus, und deswegen sind ihre Natur und ihr Wesen erkennbar. Als Merkmal des Geistes sieht er das Denken bzw. seine Modi des Fühlens, Wollens, Begehrens, Vorstellens, Urteilens (– des Bejahens und Verneinens); als Merkmal der Körper die Ausdehnung bzw. ihre Erscheinungsweisen wie etwa die Lage, die Gestalt, die Bewegung, die Größe.

Res cogitans,  
Res extensa

Grundlage von Descartes' Vorstellung menschlicher Erkenntnis ist die Annahme „eingeborener Begriffe“ (*idea innata*). Mit ihrer Hilfe lässt sich die Wirklichkeit beschreiben und erklären. Da sie angeboren, d. h. vorgegeben, sind, brauchen und können sie nicht hinterfragt zu werden. Solche Begriffe sind nach Descartes die logischen Grundprinzipien, die Ursache, die Ausdehnung, die Zahl, die Substanz (das Ding, die Sache, das Objekt), vor allem aber Gott.

Descartes geht also von einem vorgegebenen *Ist-Zustand* der Welt aus. Da Gott als Schöpfer dieser Welt von ihm als gegeben betrachtet wird, ist auch die Welt in

ihrem Sein gegeben. Es zu erkennen, ist Aufgabe des Menschen. In dieser Tradition steht alle Forschung, die sich mit der Frage, wie irgendetwas wirklich „ist“ beschäftigt, d. h. mit ontologischen Fragestellungen. Die Frage nach dem Werden, nach Entwicklung und Veränderung, d. h. nach der Ontogenese, stellt sich nicht, wenn man einen Schöpfer der Dinge voraussetzt.

Descartes' Verfahren der Erkenntnis ist der Zweifel. Als wahr akzeptiert er nur, was klar und deutlich als *Wesen* eines Gegenstandes einsichtig ist. Sein Zweifel gilt der sinnlichen Wahrnehmung. Was sie suggeriert, darf nicht als wirklich hingenommen werden. Lediglich an sich selbst kann das zweifelnde Subjekt nicht zweifeln, denn, um zweifeln zu können, muss es „*sein*“. Die Selbstbezüglichkeit seines Denkens gibt dem Menschen die Gewissheit zu sein: „Cogito ergo sum“, ich denke, also bin ich.

In dieser Konzeptualisierung des Denkens und des Erkennens bzw. ihrer Beziehung zur materiellen Welt sind vielerlei stillschweigende Vorannahmen über die Welt enthalten. An erster Stelle ist hier die Annahme einer *statischen* Wirklichkeit zu nennen, einer Welt der Dinge. So wie sie von einem Außenstehenden, d. h. einem von ihnen unterscheidbaren Schöpfer kreiert worden sind, kann nun der Mensch als außen stehender Beobachter versuchen, sie in ihrem „Wesen“, ihrer „Essenz“ (von lat. *esse* sein) zu erkennen. Es ist durch ihre *wesentlichen* oder *essentiellen* (!) Eigenschaften charakterisiert.

Da Gott dem Menschen die Vernunft gegeben hat, kann der sich auf die Resultate seines rationalen Denkens auch verlassen. Insofern kann eine schlüssige Beziehung zwischen der gegenständlichen Wirklichkeit und den Ergebnissen rationalen Denkens hergestellt werden.

Diese Argumentation wirkt heute nicht mehr ganz so zwingend, wie sie zu Descartes Zeiten gewirkt haben mag. Besonders die Begründung dafür, dass der Mensch sich auf die Ergebnisse seines rationalen Denkens verlassen kann, nicht aber auf die seiner sinnlichen Wahrnehmung, lässt viele Fragen offen, wo man doch beides als von Gott gegeben betrachten kann. Schließlich war fast jeder im Laufe seines Lebens nicht nur Opfer von Sinnestäuschungen, sondern auch der Rationalitätsbegriff hat viel von seinem Absolutheitsanspruch verloren, denn Konflikte darüber, was bzw. welche Denkweisen als rational oder irrational zu betrachten sind, stehen auf der Tagesordnung.

Außenperspektive der  
Beobachtung

Abgesehen von der ungeklärten Frage, wie Rationalität zu definieren ist, hat es weit reichende Folgen, wenn der Rationalität ein besonderer Rang bei der Erkenntnis der Welt zugebilligt wird. Ihr Wahrheits- und Machtanspruch wurde ursprünglich wie die weltliche Herrschaft mit ihrem Gottesgnadentum legitimiert („eingeboren“). Auch wenn diese Begründung für die Wahrheit rationaler Erkenntnis nicht mehr verwendet wird, so ist doch der Anspruch, die Wahrheit zu erfassen, geblieben. Besonders wichtig ist dabei, dass auch die Außenperspektive der Beobachtung, wie sie Gott als Schöpfer aller Dinge zugebilligt wird, als

Grundlage des vernünftigen Denkens vorausgesetzt wird. Das erkennende Subjekt ist gewissermaßen nicht von dieser Welt: Es steht außerhalb der Objekte, aus denen die Welt zusammengesetzt ist, es ist von ihnen getrennt und schaut von außen auf ihre Oberfläche.

Will man das cartesianische Erkenntnismodell und Weltbild zusammenfassen (vgl. v. Aster 1932, Jaspers 1937), so muss zunächst festgestellt werden, dass es von einer Welt ausgeht, die *so ist, wie sie ist*. Sie ist als Ganzes von Gott geschaffen, wie eine Maschine von einem Ingenieur konstruiert und zusammengebaut. Ihre Bestandteile sind einzelne Dinge, zusammengesetzt aus kleinsten Körpern (*corpuscula*), die in ihren Eigenschaften nicht aufeinander zurückzuführen sind.

Diese Maschine bewegt sich zwar, ihre Mechanismen sind jedoch statisch und unveränderlich. Die Wechselbeziehungen dieser in ihrem Wesen unabhängig voneinander existierenden Objekte sind durch mechanische Gesetze bestimmt. Ursache und Wirkung sind geradlinig miteinander verknüpft, so dass die Ursache die Wirkung determiniert („geradlinige bzw. lineare Ursache-Wirkungs-Beziehung“).

Der Geist, der nach Erkenntnis strebt, steht dieser Maschine gegenüber. Seine Beobachtungen haben – so das Modell – im Prinzip keinen Einfluss auf die beobachteten materiellen Prozesse. Den Regeln der Mechanik in der Welt draußen entsprechen die Regeln der Vernunft drinnen im Geist des erkennenden Subjekts. Die Wahrheit kann nur durch das Befolgen dieser Regeln gefunden werden. Erkenntnis ist, wenn sie gelingt, ein Abbild der Wirklichkeit. Das Erkenntnisideal ist „Objektivität“, d. h. unterschiedliche Beobachter, die dasselbe Objekt untersuchen, sollten zu denselben Ergebnissen kommen, weil ihre Aussagen von den Eigenschaften des Objekts und nicht von den Merkmalen der Prozedur der Beobachtung oder den Eigenarten des Beobachters bestimmt werden. Angestrebt wird die Berechenbarkeit und Vorhersagbarkeit der nach den Gesetzmäßigkeiten eines Uhrwerks funktionierenden Welt.

Um Missverständnissen vorzubeugen: Dieser, auch „Reduktionismus“ genannte, Wissenschaftsansatz lieferte die Grundlage für den seit der Aufklärung unaufhaltbar scheinenden Siegeszug der westlichen Wissenschaften. Er war (und ist immer noch) in vielen Bereichen sehr erfolgreich. Aber er beruht auf einigen Vorannahmen, die der Komplexität der Welt, vor allem lebender, psychischer und sozialer Systeme nicht gerecht werden. Dennoch ist es wichtig, sich – um des Unterschieds willen – dieser Vorannahmen bewusst zu sein:

„Der traditionelle Reduktionismus der westlichen Physik beruht nicht nur auf dem Glauben an die „Einfachheit des Mikroskopischen“ (...), sondern auch auf einer statischen Betrachtungsweise, die vor allem an räumlichen Strukturen interessiert ist. Eine starre Struktur kann man im Allgemeinen auseinander nehmen und wieder zusammensetzen. Man kann sie meistens auf Kombinationen aus wenigen Normbauteilen zurückführen. Makroskopische Eigenschaften wie Gewicht, Stabilität oder Festigkeit sind in diesem Falle auf die Eigenschaften

der Komponenten und ihrer Konfigurationen zurückführbar.“ (*Jantsch 1979, S. 55*)

All dies ist im Bereich der Humanwissenschaften nur begrenzt möglich. Dennoch, die Fortschritte der Naturwissenschaften wären ohne reduktionistische Denk- und Untersuchungsmethoden nicht möglich gewesen.

Aus erkenntnistheoretischer Sicht ist allerdings ihr größter Vorzug auch ihr größter Nachteil. Auch er geht auf Descartes zurück. Mit seiner Trennung von *res cogitans* und *res extensa* hat er Beobachter und beobachtetes Objekt voneinander getrennt. Durch diesen Schachzug hat er verhindert, dass irgendwann einmal die *res cogitans* selbst zum Gegenstand der Erkenntnis gemacht werden könnte. Wenn die Begriffe eingeboren sind und Gott dafür sorgt, dass die Beziehung zwischen ihnen und ihrer Bedeutung angemessen ist, so braucht man sich mit der Frage nach ihrem Verhältnis nicht mehr zu beschäftigen. Das Problem der Selbstbezüglichkeit der Erkenntnis, der Erkenntnis, die sich selbst zu erkennen sucht, taucht nicht auf. Und damit sind auch die Folgen, die mit derartigen Selbstbezüglichkeiten verbunden sein können, vermieden.

Trennung von Subjekt  
und Objekt

Descartes bzw. sein Denken sind hier an den Beginn gestellt worden, weil er wohl der prominenteste und sicher einer der einflussreichsten unter den Denkern ist, die unser westliches, naturwissenschaftliches und reduktionistisches Weltbild geprägt haben. Sie alle stehen aber in der Tradition alteuropäischen Denkens, das seine Grundlagen der Platonischen Philosophie, vor allem aber der Aristotelischen Logik verdankt. Als rational wird dabei allein ein Argumentieren und Schließen akzeptiert, das den Regeln der zweiwertigen Logik folgt. Demnach sind Aussagen immer entweder *wahr* oder *falsch*, eine dritte Möglichkeit gibt es nicht (*tertium non datur*). Mit dieser dritten Möglichkeit wird man jedoch konfrontiert, wenn die Selbstbezüglichkeit von Aussagen erlaubt wird (z. B. sagt der Kreter Epimenides: „Alle Kreter lügen!“). Es kann so zu Paradoxien kommen. Durch sie wird die zweiwertige Logik an ihre Grenzen geführt, denn paradoxe Aussagen sind immer gerade dann wahr, wenn sie falsch sind, und dann falsch, wenn sie wahr sind. Um Paradoxien zu vermeiden, ist die Trennung von Subjekt und Objekt der Erkenntnis ein gangbarer Weg. Will man diese Spaltung jedoch überwinden und fragt man nach dem Zusammenhang zwischen Subjekt und Objekt, so wird man nach alternativen Erkenntnismodellen suchen müssen.

Fokus von Konstruktivismus und Systemtheorie

Systemtheorie und Konstruktivismus, die beiden theoretischen Modelle, die gemeinsam die Grundlagen für das liefern, was gemeinhin als „systemisches Denken“ bezeichnet wird, können hier Antworten geben. Die Systemtheorie beschäftigt sich gewissermaßen mit dem, was Descartes die *res extensa* nennt, die Welt der Objekte; aber sie isoliert sie nicht aus ihren Zusammenhängen, sondern setzt sie in Beziehung zueinander. Und der Konstruktivismus beschäftigt sich mit dem, was Descartes die *res cogitans* genannt hat: das menschliche Denken, Fühlen, Urteilen und Erkennen. Nur sieht er es nicht getrennt von der zu erkennenden Welt,

sondern sieht es als Teil von ihr, d. h. er versucht analog zum Vorgehen systemtheoretischer Ansätze, den Blick auf die Beziehung zwischen beidem, Erkenntnis und Erkanntem, zu richten, ohne dabei auf Gott zurückgreifen zu müssen.

## 1.2 Systemisches Denken = Systemtheoretische Erklärungen

In nahezu allen traditionellen Wissenschaftsbereichen – den natur- wie auch den geisteswissenschaftlichen – hat in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg ein neuartiges Paradigma (im Sinne der von Thomas Kuhn, (1992) analysierten „wissenschaftlichen Revolutionen“) seinen Siegeszug angetreten. Die Namen, mit denen die jeweiligen Theoriegebäude belegt wurden, unterscheiden sich von Fachdisziplin zu Fachdisziplin (Kybernetik, Systemtheorie, Kommunikationstheorie, Informationstheorie, Spieltheorie, Kognitionstheorie, Chaostheorie, Komplexitätstheorie uvm.), aber allen gemeinsam ist ein Wandel der Perspektive, der es verdient als revolutionär bezeichnet zu werden: Es wird eine radikal andere Art von Erklärungen für die beobachteten Phänomene konstruiert, d. h. Kausalität wird vollkommen neu konzeptualisiert.

Wenn man nach einer Definition sucht, wodurch sich das so genannte „systemische Denken“ von anderen Formen des Denkens (z. B. unserem westlichen Alltagsdenken oder dem Denken der Newtonschen Physik) unterscheidet, so kann man sagen: *Systemisches Denken verwendet Erklärungen, die sich aus der Systemtheorie ableiten lassen, und d. h. konkret: an die Stelle geradlinig-kausaler Erklärungen treten zirkuläre Erklärungen und statt isolierter Objekte werden Relationen und Interaktionen betrachtet.*

Gradlinige vs.  
zirkuläre Erklärungen

Wenn in der Folge aus diesen anders strukturierten Erklärungen alternative und manchmal auch überraschende Handlungskonsequenzen gezogen werden, so wird dies meist als „systemisches Handeln“ (wie in „Systemische Beratung“, „Systemische Therapie“ oder „Systemisches Management“ etc.) bezeichnet. Allerdings, das sei hier angemerkt, ist die in dieser Begrifflichkeit enthaltene Art der Zuschreibung der Eigenschaft „systemisch“ zu Handlungen oder Methoden problematisch. Denn Handlungen „an sich“ können zwar bestimmte Wirkungen haben oder auf Motive oder angewandte Theorien zurück zu führen sein, die der Beobachter dann auch bewerten kann, aber sie „sind“ genauso wenig systemisch, wie sie katholisch oder grün „sind“. Aufgrund welcher Merkmale der Unterscheidung wollte man einer Handlung derartige Eigenschaften denn auch zuschreiben? Ganz anders sieht die Lage bei ihrer Begründung oder Erklärung aus. Sie können durchaus systemisch, d. h. dann: aus Systemtheorie abgeleitet sein bzw. ihren Postulaten (mehr oder auch weniger) entsprechen.

Trotz dieses Einwandes dürfte deutlich sein, dass sich aus unterschiedlichen Erklärungen sehr unterschiedliche Handlungsstrategien ableiten lassen. Und wenn

sie aufgrund systemtheoretischer Erklärungen gewählt wurden, führt das in der Regel dazu, dass sie „systemisch“ genannt werden.

Um dies zu verdeutlichen, noch einmal ein Blick zurück auf die Entwicklung des systemtheoretischen Paradigmas. Die aus ihm abgeleiteten Fachgebiete können nicht einfach als neue Wissenschaften angesehen werden, die neben die bereits bestehenden Fachgebiete getreten sind, sondern sie zeigen einen „transdisziplinären“ Charakter. Durch ihre neue Sichtweise überschreiten sie die herkömmlichen Grenzen der Einzeldisziplinen (ohne sie zu missachten) und entwickeln Fragestellungen, die gewissermaßen quer zu diesen Fachgrenzen verlaufen.

Wenn dieses neue Paradigma auch als „kybernetisch“ bzw. als „Kybernetik“ bezeichnet wird, so deswegen, weil damit ein Name gewählt ist, der (neben „Systemtheorie“) wahrscheinlich am besten das Erkenntnisinteresse dieses Ansatzes benennt. Es geht um die Steuerung von Verhalten, unabhängig von der materiellen Beschaffenheit des jeweils untersuchten Gegenstandes (von griech. *kybernetes* Steuermann). Der Begriff stammt von Norbert Wiener, einem Mathematiker. Die Ideen der Kybernetik wurden in den 50er-Jahren des vorigen Jahrhunderts populär, nachdem in den Jahren 1946 bis 1953 mehrere von der Macy-Foundation gesponserte, multidisziplinäre „Konferenzen zur Kybernetik“ stattgefunden hatten (vgl. Heims, S. J. 1991). Diese Zusammenkünfte können als Geburtsort dieses Paradigmas und der für die Weltgesellschaft heute maßgebenden praktischen Folgen (z. B. die Entwicklung der Informationstechnologie) angesehen werden.

Macy-Konferenzen:  
Frage nach der  
Steuerung von  
Verhalten

Zunächst schien die Fragestellung nach der Steuerung von Verhalten nicht sonderlich revolutionär, und ihre Bearbeitung entwickelte sich ganz in der Tradition des cartesianischen Weltbildes. Allerdings konnte die Untersuchung nicht mehr allein auf irgendein Objekt begrenzt werden, da Verhalten meist in einem interaktionellen Kontext stattfindet. Der bis dato so erfolgreiche Ansatz der Naturwissenschaften war reduktionistisch, d. h. es wurde versucht, den zu erforschenden Gegenstand zu isolieren von allem, um ihn „an sich“ auf seine Eigenschaften (sein „Wesen“) hin prüfen zu können.

Ideal war dies allerdings nur im Labor oder im Gedankenexperiment möglich. Wollte man tatsächliches Verhalten beforschen, so ließ sich dies nur im Zusammenhang mit dem Verhalten anderer Entitäten beobachten. Untersucht werden mussten also „zusammengesetzte Einheiten“, oder anders formuliert: Systeme (von griech. *syn* zusammen, und *histanai* stellen, setzen, legen), die durch das Zusammenwirken einer Vielzahl von Elementen gebildet wurden.

Vorausgesetzt wurde, in bewährter naturwissenschaftlicher Manier, dass der Beobachter das untersuchte Objekt (das System) aus der Außenperspektive wahrnimmt (die bekannte und ja vielfach bewährte Subjekt-Objekt-Spaltung der Erkenntnis). Da dieses Modell in seiner praktischen Anwendung zunächst von Ingenieuren aufgegriffen wurde, die sich mit der Konstruktion und Steuerung von Maschinen beschäftigten, war diese Außenperspektive nahe liegend und sinnvoll.

Man untersuchte nun eben keine isolierten, einzelnen Objekte oder Gegenstände, sondern Systeme. Es waren aus mehreren Teilen zusammengesetzte Einheiten („Ganzheiten“), deren Eigenschaften allerdings nicht durch die schlichte Addition der Eigenschaften ihrer Teile herstellbar waren, und ihr Funktionieren war nicht durch die analytische Aufklärung einer zeitlichen Abfolge von Ereignissen zu erklären. Hier gelangte man nun an die Grenzen des alteuropäischen Wissenschaftsverständnisses und seiner Vorstellungen geradliniger (linealer) kausaler Erklärungen.

Grenzen geradliniger  
Ursache-Wirkungs-  
Modelle

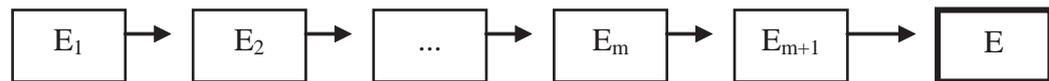
Die Theorie dieser Art von Erklärung wurde wohl am klarsten von Hempel (1942) formuliert. Sie wird als ‚Gesetzesschema der Erklärung‘ bezeichnet. Zwei Varianten sind zu unterscheiden: das deduktiv–nomologische und das induktiv–probabilistische Erklärungsmuster. Das erste lässt sich folgendermaßen beschreiben: „E sei ein Ereignis, von dem man weiß, dass es in einer bestimmten Situation stattgefunden hat und das eine Erklärung verlangt. Warum geschah E? Zur Beantwortung dieser Frage verweisen wir auf gewisse andere Ereignisse oder Zustände  $E_1, \dots, E_m$  und auf eine oder mehrere generelle Propositionen oder Gesetze  $L_1, \dots, L_n$ , so dass das Vorkommen von E (in der betreffenden Situation) aus diesen Gesetzen und der Tatsache, dass diese anderen Ereignisse (Zustände) stattgefunden haben (vorliegen) logisch folgt.“ (von Wright 1971, S. 24)

Diese Form der deduktiv–nomologischen Erklärung sagt uns, warum das Ereignis E stattfinden *musste*. Es war determiniert, d. h. notwendig, durch die Ereignisse  $E_1, \dots, E_m$  bedingt, wenn die Gesetze als gültig akzeptiert wurden.

Das induktiv–probabilistische Schema dagegen lässt Raum dafür, dass E auch nicht stattgefunden haben könnte, d. h. es betrachtet E nicht als notwendig. Es lässt sich folgendermaßen skizzieren: „Auch der Gegenstand einer induktiv–probabilistischen Erklärung ist ein individuelles Ereignis E. Basis ist eine Menge anderer Ereignisse oder Zustände  $E_1, \dots, E_m$ . Das allgemeine Gesetz, die ‚Brücke‘ oder das ‚Band‘, das die Basis mit dem Gegenstand der Erklärung verknüpft, ist eine Wahrscheinlichkeits-Hypothese, nach der es dann, wenn  $E_1, \dots, E_m$ , gegeben sind, sehr wahrscheinlich ist, dass E stattfindet.“ (ebd., S. 25)

Zur vollständigen Erklärung von E bedarf es also noch des Hinzufügens anderer Ereignisse bzw. mindestens eines anderen Ereignisses ( $E_{m+1}$ ). Auf diese Art würde aus der Gestalt einer induktiv–probabilistischen Begründung für gewisse Erwartungen und Voraussagen die einer deduktiv–nomologischen Erklärung. Der Unterschied zwischen beiden ist also von der Unvollständigkeit der vorliegenden Informationen bestimmt.

Die Kausalität, die beide Formen der Erklärung verbindet, lässt sich grafisch folgendermaßen illustrieren:



**Abb.1:** Geradlinige Ursache-Wirkungs-Beziehung

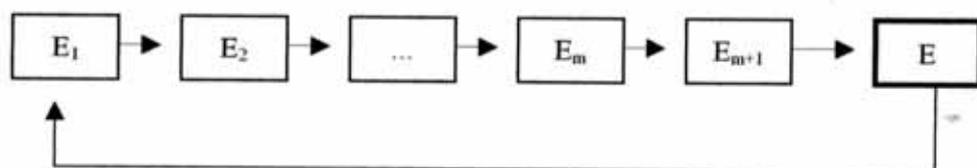
Allgemeine Gesetze in Verbindung mit Ereignissen in der Vergangenheit bilden die Ursache für ein Ereignis E. „Eine individuelle Tatsache nennt man erklärt, wenn man ihre Ursachen nachgewiesen, das heißt, das oder die ursächlichen Gesetze festgestellt hat, von deren Wirksamkeit ihre Entstehung ein einzelner Fall ist.“ (Mill 1873, Buch III, Kap. XII, zit. n. von Wright 1971, S. 153).

Beobachtung von  
Rückkopplungs-  
prozessen

Kybernetik und Systemtheorie entwickelten sich zwar in der Kontinuität des cartesianischen Weltbildes, seine geradlinig-kausalen Prämissen mussten aber in Frage gestellt werden, als Ingenieure begannen Automaten zu bauen, Biologen sich daran machten, die Phänomene des Erhalts bestimmter Gleichgewichtsformen in Organismen zu studieren, und Anthropologen komplexe soziale Strukturen untersuchten. Die Regelung von Verhalten, sei es das von Automaten, von Organismen oder Gruppen menschlicher Individuen, wird nur dann erklärbar bzw. realisierbar, wenn man Rückkopplungsprozesse unterstellt bzw. ermöglicht. Das heißt, ein bestimmtes Verhalten (zu einem Zeitpunkt  $x$ ) muss auf den weiteren Verlauf des Verhaltens (zu einem Zeitpunkt  $x+1$ ) einwirken und sich (gewissermaßen) selbst korrigieren, wenn Störungen bzw. Abweichungen von irgendeinem Sollwert ausgeglichen oder verstärkt werden können oder sollen.

Ganz allgemein formuliert: Die Verknüpfung zwischen einem bestimmten *Typus* von Zustand oder Ereignis E und anderen Ereignissen oder Zuständen ( $E_1, \dots, E_m$ ) muss so sein, dass sich eine Kreisstruktur bildet. Diese anderen Ereignisse ( $E_1, \dots, E_m$ ) sind dann nicht nur die hinreichenden (eventuell auch notwendigen) Bedingungen für E, sondern E ist umgekehrt auch eine Bedingung für  $E_1, \dots, E_m$ . Es bildet sich ein Zirkel, ein Regelkreis, dessen Elemente gegenseitig die Bedingungen ihres Verhaltens bestimmen. Die stattfindenden Ereignisse oder Zustände lassen sich durch ein Gesetz beschreiben, durch das ursächliche und bewirkte Ereignisse rekursiv, d. h. im Kreise zurück laufend, miteinander verknüpft sind. Ihre Interaktion ist so organisiert, dass beide sich gegenseitig stabilisieren oder destabilisieren.

Diese „zirkuläre“ Form der Kausalität lässt sich folgendermaßen illustrieren:



**Abb.2:** Zirkuläre Ursache-Wirkungs-Beziehung

Meist ist solch ein Kreis natürlich erheblich weiter gezogen, es sind eine ganze Menge solcher Ursachen und Wirkungen beteiligt, so dass schließlich meist der Überblick verloren geht, weil die Strukturen und das Netzwerk der Wechselbeziehungen einen zu hohen Komplexitätsgrad erreichen. Dennoch kann auch bei solch sehr viel komplexeren dynamischen Systemen eine *zirkuläre* Organisationsform der Prozesse beschrieben werden, in der die es bildenden Ereignisse und Zustände eine selbstbezügliche („selbstreferenzielle“) Wirkung entfalten. An die Stelle geradliniger Ursache-Wirkungs-Erklärungen müssen *zirkuläre Ursache-Wirkungs-Erklärungen* gesetzt werden. Anders gesagt: Beim systemischen Denken wird dem Schließen ein anderer Typus von „Gesetzen“ zugrunde gelegt.

zirkuläre Ursache-  
Wirkungs-  
Erklärungen

Um das Ganze etwas weniger abstrakt zu formulieren: In einem System, dessen Teile oder Elemente miteinander vernetzt sind und in Wechselbeziehung stehen, ist die Frage, was Ursache und was Wirkung ist, nicht objektiv entscheidbar. Es ist die Henne-Ei-Problematik, die vom Beobachter durch „Interpunktion“ (Bateson 1972, S. 388), d. h. durch die mehr oder weniger willkürliche Setzung des Anfangs und Endes der jeweils beobachteten Sequenz bestimmt wird. Beginnt er seine Beobachtung beim Ei, so kann er ihm die Ursache für die Entstehung der Henne zuschreiben, beginnt er bei der Henne, so kann er ihr die Ursache für die Entstehung des Eis zuschreiben usw...

Kausalität als  
Konstruktion von  
Interpunktionen

Das Erkenntnisinteresse des kybernetisch-systemischen Ansatzes verschiebt sich dementsprechend von den Dingen oder Objekten und ihren Eigenschaften hin zu den Mustern ihrer funktionellen Koppelung und den damit verbundenen, *emergenten*, d. h. neu entstehenden, nicht auf die Eigenschaften der Elemente zurückführbaren Eigenschaften. Das Ganze erweist sich, wie es so schön heißt, als mehr – vor allem aber als etwas qualitativ anderes – als die Summe der Teile.

Wenn Kybernetik und Systemtheorie es auch nicht erlauben, Ursache-Wirkungs-Beziehungen im herkömmlichen Sinne festzustellen, so ermöglichen sie es doch, logische Verknüpfungen und Gesetzmäßigkeiten (Wenn..., dann...) zu beschreiben. Im Unterschied zur geradlinig-kausalen Erklärung wird dabei nicht einem Ereignis oder Zustand oder auch dem Verhalten eines Elements des untersuchten Systems als Ursache die „Verantwortung“ oder „Schuld“ (um hier schon eine Begrifflichkeit einzuführen, die für die Anwendung in sozialen Systemen Bedeutung gewinnt) für andere Ereignisse und Zustände oder die Verhaltensweisen der anderen Elemente eines Systems zugeschrieben. Es wird eine Ganzheit betrachtet, deren Elemente in einem Netzwerk von Wechselbeziehungen miteinander verbunden sind, in dem jedes die Bedingungen aller anderen bestimmt. Untersuchungsgegenstand sind dementsprechend Strukturen und Funktionen, die Beziehungen und Positionen von Elementen zueinander innerhalb eines Gesamtgefüges, die Regeln der Interaktion und Transformationen, Gesetzmäßigkeiten der Stabilisierung und Veränderungen von Systemzuständen und -strukturen.

Transdisziplinäre  
Übertragbarkeit  
systemtheoretischer  
Modelle

Die Tatsache, dass systemische Konzepte so abstrakt und nicht an bestimmte materielle Inhalte gebunden sind, ermöglicht ihre Anwendung in nahezu allen Wissenschaftsbereichen. Sie sind mit der Mathematik vergleichbar, die auch nicht festlegt, dass beim Zusammenzählen von drei und vier stets Äpfel oder Birnen gemeint sein müssen. Die Prinzipien des Zählens und der Grundrechenarten lassen sich auch auf alle anderen konkreten Gegenstände anwenden, ohne dass man ein Spezialwissen über sie braucht. Dennoch gibt es gravierende Unterschiede zwischen der Dynamik unbelebter und lebender oder Lebensprozesse voraussetzender Systeme wie etwa lebender Organismen, psychischer Systeme oder sozialer Systeme. Um sich diesen unterschiedlichen Typen dynamischer Systeme anzunähern empfiehlt es sich, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Organisation derartiger Systeme bzw. der sie erzeugenden und erhaltenden Prozesse und ihre zunehmende Komplexität ein wenig genauer zu betrachten.

Übungsaufgaben

### Übungsaufgabe 1

Was sind die wichtigsten Prämissen der Idee „objektiver“ Erkenntnis (in der Tradition cartesianischen Denkens)?

### Übungsaufgabe 2

Inwieweit unterscheiden sich die klassischen Kausalitätsvorstellungen von denen der Systemtheorie?

## 2 Vom Regelkreis zur Selbstorganisation

Systemtheorien entwickelten sich in den letzten fünfzig bis sechzig Jahren in ganz unterschiedlichen Wissenschaftsgebieten wie der Physik, der Biologie, der Psychologie oder der Soziologie. Theoretische Überlegungen sowie praktische Erfahrungen mit belebten und unbelebten Systemen und deren Mustern, Strukturen und zirkulären Kausalitäten führten zu verschiedenen Ansätzen unterschiedlicher Radikalität, die Schritt für Schritt zu einer Ablösung von der cartesianischen Denktradition führten.

Ziel dieses Kapitels ist die Verfolgung der wichtigsten systemtheroretischen Entwicklungslinien, um wichtige Prinzipien wie das der Selbstorganisation oder der Autopoiese differenziert zu verstehen.



Überblick

### 2.1 Unterschiedliche Systemtheorien und die Logik ihrer Entwicklung

Blickt man auf die Entwicklung des systemischen Paradigmas zurück, so zeigt sich, wie bereits erwähnt, dass es nicht „die“ Systemtheorie gibt, sondern eine Vielzahl von Variationen. Alle Versuche, wie etwa die Ludwig von Bertalanffy, eine „Allgemeine Systemtheorie“ (vgl. Bertalanffy 1968) zu formulieren, waren zu begrenzt und wurden dem eigenen Anspruch bzw. dem Potential des Paradigmas nicht gerecht. Wenn man die unterschiedlichen Ansätze miteinander vergleicht, so zeigen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede, die im Sinne einer impliziten Entwicklungslogik interpretiert werden können.

Ausgangspunkt und gemeinsamer Nenner ist der Blick auf *zusammengesetzte Einheiten* (Systeme, Muster) und die Konstruktion von Erklärungen mit Hilfe *zirkulärer Kausalität*. Doch auf dieser Basis lassen sich unterschiedliche Theoriemodelle bauen, die der zunehmenden Komplexität der untersuchten Gegenstandsbereiche gerecht werden. Die Entwicklung der Systemtheorien und ihre zunehmende Komplexität lassen sich in etwa durch folgende Schlagworte bzw. Themen charakterisieren:

Gemeinsamer Nenner  
„systemischer“  
Ansätze

- 1) Systeme sind aus vorgegebenen Elementen (Objekten) zusammengesetzt: Gleichgewichtsmodelle/unbelebte Einheiten als Elemente des Systems.
- 2) Systeme sind aus vorgegebenen Elementen zusammengesetzt: Ungleichgewichtsmodelle/Energie verbrauchende Strukturen, komplexe Systeme/Einheiten als Elemente des Systems können belebt oder unbelebt sein.
- 3) Systeme produzieren die Elemente, aus denen sie zusammengesetzt sind und die sie produzieren, selbst: Organismen, psychische Systeme, soziale Systeme/Einheiten des Systems können materiell oder immateriell sein.

Am Anfang der Entwicklung stand (1) die Analyse bereits existierender Systeme, sei es in der Technik, der Natur oder in der Kultur. Das bezog sich auf Maschinen und Automaten, die Analyse komplexer Phänomene in der Natur, das Studium der kulturellen Regeln fremder Völker oder auch die Spielregeln ökonomischer Prozesse. Doch es blieb – seit den Macy Konferenzen – nicht beim Studium der Strukturen solcher Systeme, d. h. des Status quo, sondern die Forschung und Modellbildung weitete ihre Fragestellung aus zu den *Entwicklungsbedingungen* solcher Systeme, zu den Prinzipien ihrer Genese. Resultat waren Theorien der Selbstorganisation. Auch sie waren sehr abstrakt und transdisziplinär, und ihre Vertreter beanspruchten deren universelle Gültigkeit.

„Selbstorganisation ist das dynamische Prinzip, das der Entstehung der reichen Formenwelt biologischer, ökologischer, gesellschaftlicher und kultureller Strukturen zugrunde liegt.“ (*Jantsch 1979, S. 49*)

Blickt man auf die letzten 50 - 70 Jahre zurück, so lässt sich ein zunehmender Differenzierungsprozess der Systemtheorien feststellen, dem die Beschäftigung mit immer komplexeren Typen von Systemen entspricht. Was hier Ursache, was Wirkung ist, lässt sich auch dabei nicht feststellen.

## 2.2 Kybernetik 1. Ordnung

Das einfachste und wohl jedem vertraute Beispiel für den ersten Typ von Systemtheorie und ihre praktische Anwendung liefert die Konstruktion von technischen Rückkopplungssystemen. Die dabei verwendeten Modelle werden heute als „Kybernetik 1. Ordnung“ bezeichnet (damals wurden sie natürlich nur „Kybernetik“ genannt, da von ihrer Weiterentwicklung hin zu einer „Kybernetik zweiten Ordnung“ noch niemand eine Ahnung hatte). Ein zugegeben simples, deswegen wohl auch jedem vertrautes Beispiel, liefert der Thermostat. Hier haben wir es mit vorgegebenen oder nach Plan herstellbaren zusammengesetzten Einheiten (Systemen) und ihrem Verhalten zu tun.

In einem Raum befinden sich eine Heizung sowie ein Temperatursensor. Beide sind miteinander in einer zirkulären Weise gekoppelt, so dass sie sich bzw. ihr Verhalten gegenseitig – und damit in der Folge jeweils ihr eigenes Verhalten – beeinflussen können. Kühlt die Raumtemperatur ab, so reagiert der Sensor, er leitet ein Signal dieser Veränderung an die Heizung weiter, sie springt an und erwärmt den Raum bis zu einem vorgegebenen Sollwert. Ist er erreicht, so reagiert wiederum der Sensor, sendet erneut ein Signal an die Heizung, allerdings diesmal mit der umgekehrten Wirkung: Sie wird wieder abgeschaltet. Betrachtet man die Logik der funktionellen Verknüpfung von Raumtemperatur und Aktivität der Heizung, so kann der Heizung die Ursache für die Erwärmung des Raums, d. h. die Veränderung der Temperatur, zugeschrieben werden; aber umgekehrt kann auch

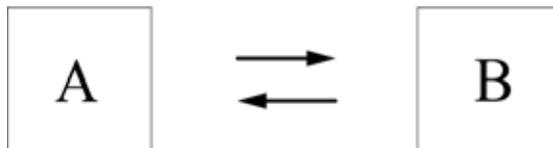
Rückkopplungs-  
prozesse zwischen  
Heizung und  
Thermometer

der Raumtemperatur bzw. ihrer Veränderung die Ursache für die Aktivierung oder Deaktivierung der Heizung zugeschrieben werden usw.

Nun weist solch ein System einen ziemlich geringen Komplexitätsgrad auf, das Beispiel kann aber einen anderen, zentralen Aspekt systemischen Denkens illustrieren: Wo immer wir als Beobachter in solchen Systemen eine Statik, d. h. Nicht-Veränderung des Verhaltens beobachten, wie zum Beispiel die Konstanz der Raumtemperatur, so kann sie durch die Dynamik rückgekoppelter (rekursiver/selbstreferenzieller) *Prozesse* erklärt werden.

Teil und Ganzes, sind dabei in ihrem Verhalten interdependent. Die Veränderung des einen Teils dieses Systems führt zu Veränderung des anderen und damit des Gesamtsystems. Wäre das Ganze von der Umwelt und ihren Wirkungen (in unserem Beispiel: Temperaturveränderungen) isoliert, so würde sich ein Gleichgewichtszustand einstellen, eine Situation der Erstarrung und Nichtveränderung. Mit den Worten eines der Gründerväter der Kybernetik:

„Nehmen wir an, das gesamte System sei aus zwei Teilen A und B zusammengesetzt, die aneinander gekoppelt wurden:



**Abb.3:** Wechselbeziehungen zweier Teile

Das bedeutet, dass der Zustand des Gesamtsystems unverändert bleibt. Aber der Zustand des Ganzen ist ein Vektor mit zwei Komponenten: dem von A's Zustand und dem von B's Zustand. Daraus folgt, dass A, als Subsystem betrachtet, sich ebenfalls nicht ändert, und B ebenfalls nicht. (...)

Wenn also das Ganze sich in einem Gleichgewichtszustand befindet, muss sich jeder Teil in einem Gleichgewichtszustand befinden, dessen Bedingungen jeweils von dem anderen Teil festgelegt werden. (...)

Formal ausgedrückt befindet sich das Ganze in einem Gleichgewichtszustand, wenn – und nur wenn – jeder Teil sich unter Bedingungen in einem Gleichgewichtszustand befindet, die von dem anderen Teil angegeben werden. (Wenn es mehr Teile gibt, dann muss lediglich ‚Teil‘ durch ‚Teile‘ ersetzt werden).“  
(Ashby 1956, S. 126/127)

All dies hat auch heute noch seine Gültigkeit, nur sollte man sich klar darüber sein, dass solche Systeme nur einen Spezialfall darstellen: den, in dem man die Interaktion und Wechselbeziehungen von bereits gegebenen, miteinander interagierenden und kommunizierenden Einheiten (Komponenten des Systems) betrachtet.

Die Kontinuität zum klassischen, reduktionistischen Weltbild liegt auf der Hand: An die Stelle der Untersuchung isolierter Objekte tritt nun die Untersuchung miteinander interagierender Objekte. Das System als Ganzes ist in der Lage, einen homöostatischen Zustand einzuhalten und zu diesem Zweck auch Veränderungen der Umwelt bzw. seiner Randbedingungen auszugleichen. Ändert sich die Außentemperatur unseres thermostatgeregelten Heizungssystems, so kann bei Abkühlung oder Erwärmung mehr bzw. weniger geheizt werden.

Attraktivität der Kybernetik 1. Ordnung aufgrund ihrer Vorstellungen von Kontrollierbarkeit

Mit Hilfe solcher Systeme kann versucht werden, bestimmte Parameter zielgerichtet zu beeinflussen und unter Kontrolle zu bekommen. Aus diesem Grunde sind die Konzepte der Kybernetik 1. Ordnung nicht nur in Managementkreisen zunächst mit großem Enthusiasmus aufgenommen worden, sondern auch in den Ländern des so genannten „real existierenden Sozialismus“. Was beide miteinander verband (und pikanterweise immer noch miteinander verbindet), ist die Idee der Kontrolle eines Systems, seiner zielgerichteten Steuerung analog zu geradlinig-kausalen Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Für die Managementtheorie stehen hier die frühen Arbeiten von Stafford Beer (1959). Und auch heute haben diese relativ wenig komplexen, aber immerhin eine zirkuläre Kausalität voraussetzende Konzeptualisierung der internen Prozesse von Unternehmen, einen großen Reiz auf alle, die versuchen, solche Systeme „in den Griff“ zu bekommen. Wenn sie nur die internen Strukturen und Prozesse bzw. deren Regelmäßigkeit durchschauen, so können sie die nutzen und für ihre Zwecke manipulieren. Das ist zweifellos keine unstatthafte oder falsche Vorannahme, allerdings erweist es sich, dass es nicht nur nicht so einfach ist, derartige Prozesse zu durchschauen, sondern zu einem guten Teil prinzipiell unmöglich (dazu später mehr).

Immerhin lässt sich feststellen, dass die Kybernetik 1. Ordnung in der Kontinuität des abendländischen Wissenschaftsverständnisses stand. An die Stelle der Beschreibung statischer Eigenschaften isolierter Objekte traten nun Regeln der Interaktion von Objekten, d. h. der Teile des Systems, die zu einem Gleichgewicht oder seinem Entgleisen führen. Der Beobachter blieb weiter außen stehend, das Ideal objektiver, d. h. vom Beobachter unabhängiger Erkenntnis brauchte nicht in Frage gestellt zu werden.

Das funktionierte bei der Konstruktion von Automaten oder später auch bei der Programmierung von Computern sehr gut, es führte aber zu Schwierigkeiten, wenn man tatsächlich existierende, nicht-technische Systeme untersuchte. Die Komplexität ihres Verhaltens war nicht durch Regelkreise und deren Vernetzung allein zu erfassen. Das galt und gilt besonders für lebende Systeme oder Leben voraussetzende Systeme wie beispielsweise Familien, Organisationen, Kulturen, die Gesellschaft.

### 2.3 Theorie „dissipativer Strukturen“, Synergetik, Chaos- und Komplexitätstheorie

Doch bevor wir uns den Eigenarten lebender und sozialer Systeme zuwenden, ein Blick auf einen Typus von Systemen, der irgendwo in der Grauzone zwischen Leben und Nicht-Leben einzuordnen ist. Es geht dabei wiederum um Systeme, deren Bestandteile als gegeben angesehen werden können. Allerdings kann ihr Verhalten nicht erklärt werden, wenn man sie isoliert von ihrer Umwelt betrachtet; und sie gelangen auch nicht zum Gleichgewicht, sondern sie entstehen überhaupt nur fern vom Gleichgewicht. Doch, um die Zusammenhänge verständlich zu machen, ein kurzer Blick auf von der Umwelt isolierte Systeme, wie sie die Physiker des 19. Jahrhunderts beschäftigten.

Nach dem *Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik*, dem sogenannten Entropie-Satz, nimmt die Unordnung eines jeden von der Umwelt isolierten Systems zu, bis schließlich ein thermodynamisches Gleichgewicht erreicht ist. In der Thermodynamik wird der Begriff „Entropie“ zur Bezeichnung und Quantifizierung des Grads der *Unordnung* in einem komplexen System verwendet (ein Kunstwort gebildet aus **En** als Abkürzung für Energie und dem griech. *trepein* umwandeln, umkehren).

Entropie

„Die sogenannte Entropie eines isolierten Systems kann nur zunehmen, bis das System sein thermodynamisches Gleichgewicht erreicht hat. Es mag hier genügen, den komplexen Begriff der Entropie als Maß für jenen Teil der Gesamtenergie zu verstehen, der nicht frei verfügbar ist und nicht in gerichteten Energiefluss oder Arbeit umgesetzt werden kann. Mit anderen Worten, Entropie ist ein Maß für die Qualität der im System befindlichen Energie. Damit wird, im Gegensatz zur mechanischen Beschreibung, Irreversibilität (Nicht-Umkehrbarkeit) oder Gerichtetheit zeitlicher Abläufe als Kennzeichen dieser neuen Betrachtungsebene eingeführt. Jeder zukünftige makroskopische Zustand des isolierten Systems kann nur gleiche oder höhere Entropie aufweisen, jeder vergangene nur gleiche oder niedrigere als der gegenwärtige Zustand. Eine Umkehrung dieser Zustandsänderung ist nicht möglich.“ (*Jantsch 1979, S. 56/57*)

Demnach vollziehen sich irreversible, d. h. nicht umkehrbare, thermodynamische Änderungen in einem energetisch geschlossenen System. Energie wird im System verbraucht, in Wärme oder Arbeit verwandelt; und wenn aufgrund der Geschlossenheit gegenüber der Umwelt kein Energieaustausch mit ihr stattfindet, entwickelt sich das System in Richtung auf den Zustand größter Wahrscheinlichkeit: den Gleichgewichtszustand. Der Prozess der Entropieänderung lässt sich generell als eine Änderung der Zustände eines komplexen Systems in Richtung auf Zustände größerer Wahrscheinlichkeit definieren. Dabei werden zuvor bestehende Unterschiede und Differenzierungen des Systems aufgehoben. Dies beschreibt Boltzmann in seinem Ordnungsprinzip, das besagt, „dass der wahrscheinlichste

Auflösung von Unterschieden und Ordnung als wahrscheinlichste Entwicklung

Zustand, den ein System erreichen kann, derjenige ist, in dem die massenhaften Ereignisse, die gleichzeitig in dem System stattfinden, sich in ihrer Wirkung statistisch ausgleichen.“ (Boltzmann, zit. n. Prigogine u. Stengers 1980, S. 133) Dies bedeutet, dass der *wahrscheinlichste* Zustand eines Systems ungeordnet und entdifferenziert ist. Verbunden damit ist ein höherer Grad der Unordnung. Das System strebt unabhängig von seinem Ausgangszustand einem energetischen Gleichgewichtszustand zu, in dem zuvor bestehende Asymmetrien aufgehoben werden und kein Energiefluss und keine Erzeugung von Entropie mehr stattfindet.

Das Aufrechterhalten von Ordnung und Strukturen ist ein eher unwahrscheinlicher Zustand und benötigt Energie

Doch diese physikalischen Konzepte widersprechen offensichtlich der Alltagserfahrung der Entstehung und des Funktionierens realer Systeme, d. h. der alltäglichen Erfahrung von Ordnung und der Entstehung von Strukturen in fast allen Bereichen unserer Welt, sei sie nun belebt oder unbelebt. Mit dem Aufbau von Strukturen ist aber – der Theorie gemäß – die Abnahme von Entropie, d. h. von Unordnung, innerhalb des jeweiligen Systems verbunden. Zugespitzt formuliert heißt dies: Das System bewegt sich von einem wahrscheinlicheren zu einem *unwahrscheinlicheren* Zustand.

Während der Entropiesatz nahe legt, dass sich innerhalb des Systems die Unterschiede ausgleichen und die Elemente sich entkoppelt voneinander, individuell bewegen, was dann nur noch statistisch zu erfassen ist, entstehen bei der Strukturbildung Unterschiede zwischen den Elementen und ihr Verhalten ist relativ fest aneinander gekoppelt. Man kann auch sagen: Das System durchläuft einen Prozess, in dem „negative Entropie“ produziert wird. Hier ergibt sich eine Brücke zur Kommunikationstheorie, denn diese Abnahme von Entropie kann als Maß für Information („formation within“) betrachtet werden. Zumindest tun Shannon and Weaver (1949) dies in ihrer technischen Informationstheorie. Sie zeigen, dass das statistische Maß für *negative Entropie* dasselbe wie für *Information* ist: ein Maß für die *Anzahl von Binärentscheidungen*. Schrödinger (1967) nannte diese Größe dann „Negentropie“. Durch die Bildung von Negentropie entstehen in einem System Asymmetrien, und Symmetriebrüche sind die Grundlage jeder Strukturbildung.

Information, Negentropie, Symmetriebrüche spielen also eine wesentliche Rolle bei der Erklärung der Tatsache, dass unsere Welt – aller physikalischen Wahrscheinlichkeit zum Trotz – geordnet erscheint. Es stellt sich dabei als nächstes die Frage, wie die Bildung von Unterschieden, die für den Beobachter einen Unterschied machen, zu erklären ist – zunächst in der unbelebten Welt, in der Folge aber auch im Bereich des Lebens und in psychischen oder sozialen Systemen.

Wenn energetisch offene Systeme untersucht werden, die zu einem Energieaustausch mit ihrer Umwelt in der Lage sind, lassen sich Prozesse beobachten, die schon einige Aspekte von Lebensprozessen aufzuweisen scheinen, obwohl sie noch weit davon entfernt sind, lebendige Ordnungen zu produzieren.

Es sind Strukturen, die nur fern vom thermodynamischen Gleichgewicht zur Existenz gelangen. Eine große Menge von Molekülen, in einer Flüssigkeit etwa, entwickeln unter bestimmten Bedingungen ein koordiniertes Verhalten und damit eine gemeinsame Ordnung. Voraussetzung dafür ist, dass sie „Energie verbrauchen“. Der für seine Arbeiten später mit einem Nobelpreis ausgezeichnete, in Russland geborene, in Belgien forschende Physiker und Chemiker Ilya Prigogine nannte diesen Typus von Gebilden „dissipative Strukturen“ (lat. *dissipare* zerstreuen, vernichten, verschleudern). Ihre Entstehung ist unabdingbar an die Zuführung von Energie aus der Umwelt gebunden. Diese Energie wird von ihnen irreversibel umgesetzt („dissipiert“), und dabei entsteht aus dem Chaos sich individuell bewegender Einheiten eine geordnete, gemeinsam gebildete Struktur.

Während in einem System (z. B. einer Flüssigkeit), das sich in der Nähe des thermodynamischen Gleichgewichts befindet, die Bewegung einzelner Moleküle inkohärent und von Zufall bestimmt ist (die Flüssigkeit ist homogen), kommt es bei der Bildung „dissipativer Strukturen“ zum Symmetriebruch durch die Koordination des Verhaltens der Moleküle. Es entsteht ein kollektiv gebildetes Bewegungsmuster (Prigogine u. Stengers 1993, S. 86ff.).

Dissipative Strukturen

Der entscheidende Faktor, der diese Ordnungsbildung einleitet und aufrechterhält, ist die Zuführung von Energie aus der Umwelt, und sie bleibt nur erhalten, solange dieser Dissipationsprozess fortgesetzt wird. Das sieht auf den ersten Blick so aus, als handle es sich hier um eine geradlinig-kausale Beziehung. Doch bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass dies nicht der Fall ist, denn die Wirkung der Energiezufuhr ist nicht vorhersehbar.

„Unter gleichen Randbedingungen können viele verschiedene dissipative Strukturen auftreten. Das beruht auf dem nichtlinearen Charakter der gleichgewichtsfernen Situationen. Geringfügige Unterschiede können weitreichende Auswirkungen haben. Die Randbedingungen stellen daher notwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen für das Auftreten einer Struktur dar. Wir müssen die jeweiligen Prozesse berücksichtigen, die dazu führen, dass von mehreren möglichen Strukturen eine bestimmte „gewählt“ wird. Das ist einer der Gründe, warum wir solchen Systemen eine gewisse „Autonomie“ oder „Selbstorganisation“ zuschreiben müssen.“ (Prigogine u. Stengers 1993, S. 90f.)

Dass dissipative Strukturen irgendwo in der Grauzone zwischen lebenden und nicht lebenden Systemen eingeordnet wurden, hat seinen Grund darin, dass hier schon einige Merkmale zu beobachten sind, die sich auch bei lebenden Systemen zeigen. Zum ersten ist hier das Prinzip der Selbstorganisation zu nennen. Das heißt, es entstehen organisierte Muster der Interaktion von irgendwelchen identifizierbaren Einheiten (Elementen oder Teilen), die ihr Verhalten miteinander koordinieren und sich zu einem übergeordneten Aktivitätsmuster zusammenfinden, so dass für den Beobachter Strukturen wahrnehmbar werden. Es hat den Anschein,

als ob die Elemente miteinander kommunizieren würden und ihre Verhaltensweisen aufeinander abstimmen würden.

Die Sprache, mit deren Hilfe diese Prozesse hier besprochen werden, zeigt *aufgrund* ihrer impliziten Metaphorik schon, dass hier Analogien zu menschlichem Verhalten, zu Sozialverhalten, gezogen werden oder nahe liegen. Dennoch ist bei derartigen Organisationsprozessen kein handelndes, planendes oder koordinierendes bzw. organisierendes Subjekt, kein Organisator, am Werke, sondern die Strukturen entstehen allein durch das Wechselspiel der wirksamen Kräfte. Die Interaktion der Teile führt dazu, dass das durch sie gebildete Ganze Eigenschaften aufweist, die nichts mehr mit den Eigenschaften der Teile zu tun haben („Emergenz“ von Strukturen und Eigenschaften). Dieses als „Selbstorganisation“ bezeichnete Prinzip charakterisiert auch die Entwicklung lebender und sozialer Strukturen. Eine zweite Gemeinsamkeit ist die Notwendigkeit der Zufuhr von Energie, damit die aktiv gebildeten Strukturen erhalten bleiben. Voraussetzung für die Konstanz und vermeintliche Statik der zu beobachtenden Strukturen ist eine charakteristische Dynamik; und das ist hier wie auch bei Lebensprozessen (unter anderem) die Zufuhr von Energie.

#### Synergetik

Ein ähnliches, ebenfalls auf lebende und nicht-belebte Systeme angewandtes Modell der Selbstorganisation stammt von dem Physiker Hermann Haken, der es „Synergetik“ genannt hat (von griech. *syn* zusammen und *ergon* Werk, Arbeit). Er versteht es als interdisziplinären Ansatz, der seine Anwendungsfelder in der Physik, Chemie, Biologie, Computerwissenschaft, aber auch den Sozialwissenschaften, den Wirtschaftswissenschaften und der Wissenschaftstheorie hat. Auch hier geht es um die Übergänge von Chaos zu Ordnung, um den Übergang vom Verhalten einer großen Zahl individueller Einheiten, das allein mit statistischen Verfahren zu beschreiben ist, zur Bildung übergeordneter Einheiten, die durch das aufeinander abgestimmte Verhalten ihrer Teile oder Elemente, zu bilden und ihrerseits das Verhalten dieser Teile oder Elemente steuern.

Mit den Worten Hermann Hakens: „... die spontane Entstehung geordneter Strukturen in offenen Systemen (ist) kein Einzelfall, sondern ist in Natur und Technik weiter verbreitet. Dies führte mich dazu, ein interdisziplinäres Forschungsgebiet zu begründen, das ich Synergetik nannte und das sich als erstes der systematischen Behandlung derartiger Übergänge von mikroskopischem Chaos zu makroskopischer Ordnung widmete. Wie die ... Theorie zeigte, wird die Ordnung in den verschiedenen Systemen durch ganz bestimmte Veränderliche, die so genannten Ordner, bestimmt. Im Beispiel des Laserlichts ist die Lichtwelle ein solcher Ordner. Diese kann die Bewegung der Elektronen in den Atomen in ihren Bann zwingen, ... sie versklavt die Atome. Umgekehrt kommt das Lichtfeld erst durch die Lichtausstrahlung der Atome zustande, so dass wir eine zirkuläre Kausalität vor uns haben. Das Verhalten des einen bedingt das Verhalten des andern.“ (Haken 1981, S. 67 f.)

Die Ordnungsparameter und das Versklavungsprinzip sind wichtige Schlüsselbegriffe der Synergetik. Nach dem Versklavungsprinzip der Synergetik wird das Verhalten der einzelnen Systemelemente durch jeweils einige wenige Ordnungsparameter bestimmt, die die Freiheitsgrade des Systems drastisch reduzieren. Die Ordnungsparameter werden als langsam veränderliche Größen verstanden, die von ihnen kontrollierten Elemente dagegen als schnell veränderlich. Ordnungsparameter können sich auch neu entwickeln und zu Instabilitäten (so genannten Nichtgleichgewichts-Phasenübergängen) führen, die dann in eine neue Struktur umschlagen können.

Trotz der teilweise statisch klingenden Schlüsselbegriffe ist die Synergetik eine Theorie dynamischer Systeme, die z. B. in der Soziologie auf die Modellierung revolutionärer Veränderungen und ihrer Neustrukturierung oder in der Ökonomie auf Konjunkturschwankungen angewandt wird.

Ein Problem der verwendeten Terminologie dürfte allerdings sein, dass auch sie wieder implizit die Vorstellung handelnder Subjekte („Ordner“, „Versklavung“) suggeriert, obwohl es eigentlich allein um höchst abstrakte, mathematische Modellbildungen geht. All diese in den letzten 35 – 40 Jahren entstandenen Selbstorganisationstheorien haben ihre Entwicklung und ihre weite Verbreitung der Tatsache zu verdanken, dass mit der explosionsartigen Zunahme der Rechenkapazität von Computern plötzlich in kürzester Zeit Gleichungssysteme berechenbar wurden, deren Berechnung noch vor wenigen Jahrzehnten die Lebenszeit aller weltweit verfügbaren Mathematiker überschritten hätte. Nun ließen sich auf einmal Programme schreiben, die innerhalb von Minuten oder bestenfalls Stunden zu Ergebnissen führten. Das heißt, es wurde möglich, mit formalen Modellen zu arbeiten, deren Anwendung sich bis dahin schon aus rein pragmatischen Gründen verboten hatte.

Das grundlegende Prinzip von Selbstorganisationsprozessen, d. h. der aktiven Herstellung und Aufrechterhaltung von Strukturen, ist die Wiederholung der immer wieder *selben* Typen von Operationen oder Aktivitäten (z. B. die Energiezufuhr bei dissipativen Strukturen oder die Wirkung irgendeiner, in der Synergetik als „ordnender Parameter“ bezeichneten Variablen). Dies lässt sich mathematisch gut abbilden. Es ist das Prinzip der Selbstbezüglichkeit von Prozessen, bei denen eine charakteristische Art von Operation vollzogen wird und an ihrem Ergebnis wieder diese Operation vollzogen wird und an ihrem Ergebnis wieder diese Operation vollzogen wird und ..., usw. Es lässt sich durch *rekursive Funktionen* darstellen und simulieren. Ihr Konstruktionsprinzip (und damit auch das von Selbstorganisationsprozessen) lässt sich durch folgendes Beispiel illustrieren.

Selbstorganisation

Beginnen wir bei einer ersten Operation (Op) an einem Ausgangswert ( $x_0$ ), was sich formelmäßig darstellen lässt als  $\text{Op}(x_0)$ . Das Ergebnis dieser Operation ist  $x_1$ . Als Gleichung ausgedrückt, sieht das dann so aus:

$$x_1 = \text{Op}(x_0)$$

(d. h.  $x_1$  ist das Ergebnis der Operation an  $x_0$ ). Wenn nun derselbe Typ von Operation (Op) an dem Ergebnis der ersten Operation vollzogen wird (d. h.  $\text{Op}(x_1)$ ), was ja seinerseits das Ergebnis der Operation an der Operation an  $x_0$  war (d. h.  $\text{Op}(\text{Op}(x_0))$ ), dann ergibt sich als Resultat  $x_2$ . Wieder als Gleichung dargestellt:

$$x_2 = \text{Op}(x_1) = \text{Op}(\text{Op}(x_0)).$$

Dieses Prinzip, dass die Operationen am Ergebnis der Operationen *anschließen*, zeichnet rekursive Funktionen aus. Setzt man die Reihe fort, so stellt sich dies folgendermaßen dar:

$$x_3 = \text{Op}(x_2) = \text{Op}(\text{Op}(\text{Op}(x_0)))$$

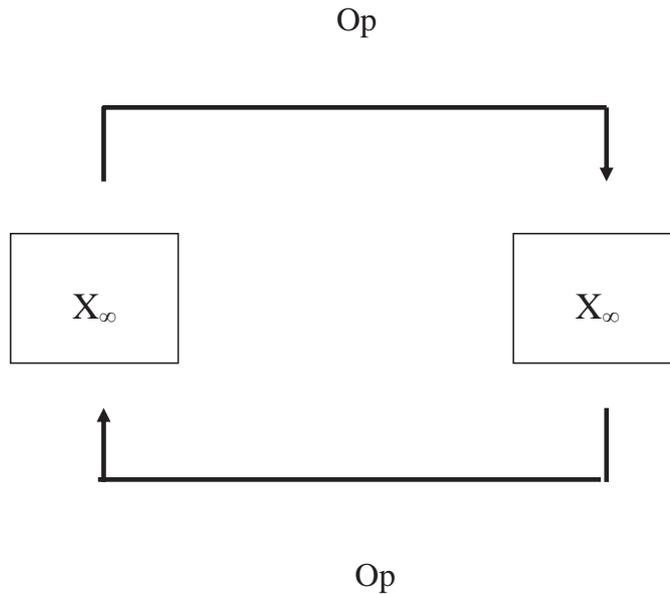
...

$$x_n = \text{Op}(\text{Op}(\text{Op}(\text{Op}(\text{Op} \dots x_0))))).$$

Wenn nun die unendliche Folge von Operationen an Operationen an Operationen ... durch  $x_\infty$  bezeichnet wird, so ergibt sich die selbstbezügliche Funktion:

$$x_\infty = \text{Op}(x_\infty).$$

Auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens steht derselbe Wert, vor der Operation ist nach der Operation, vor dem Energiezufluss zur dissipativen Struktur ist nach dem Energiezufluss ist vor dem Energiezufluss ist nach dem Energiezufluss ist vor dem Energiezufluss usw. Ein so genannter „iterativer“ Prozess (von lat. *iterare* wiederholen).



**Abb.4:** Rekursiver Prozess

Bei der Berechnung solcher rekursiver Funktionen mit Hilfe moderner Computer zeigte sich, dass manche nicht bis ins Unendliche fortgeführt werden konnten, sondern auf einen bestimmten, stabilen Wert hin tendierten. Die Fortführung der Operationen nach Erreichen dieses Wertes änderte ihn nicht mehr, d. h. die weiteren Operationen sorgten nur für die Reproduktion des jeweiligen Wertes. Da sich solche Gleichungssysteme auf diesen Wert hin zu bewegen schienen, von welchem Ausgangswert sie auch gestartet sein mochten, und sie gewissermaßen von ihnen „angezogen“ wurden, wurden derartige Werte „Attraktoren“ genannt. Sie bilden stabile Gleichgewichtspunkte, in denen das System Ruhe zu finden scheint.

Auch dies ist natürlich eine problematische Metapher, da hier niemand wirklich zieht, sondern es ist lediglich die Eigenschaft der durch solche Gleichungen beschriebenen funktionellen Zusammenhänge, dass sie zu einem charakteristischen Wert führen. In einer etwas anderen Terminologie wird dafür der weniger zu Missverständnissen einladende Begriff „Eigen-Wert“ (d. h. der dieser rekursiven Funktion „eigene“ Wert) verwendet (vgl. von Foerster 1976).

Herausbildung eines  
Eigen-Werts

Das Funktionsprinzip, das durch die dargestellte, simple Gleichung illustriert werden sollte, ist das der *Anschlussnotwendigkeit* von Operationen an Operationen in selbst organisierten, dynamischen Systemen. Auch wenn es in der mathematischen Form vielleicht noch nicht gleich deutlich wird: das Prinzip des Erhalts solcher Strukturen („Eigen-Strukturen“, hier symbolisiert durch  $x_\infty$ ) beruht auf der Fortführung eines bestimmten Typs von Operationen (hier symbolisiert durch Op) ... In dynamischen Systemen gibt es keine Statik, ohne dass sie aktiv aufrechterhalten wird, d. h. ohne dass Prozessmuster immer wieder realisiert werden. Es handelt sich um eine Art Wiederholungszwang (nur dass es niemanden gibt, der irgendwen zwingt, weil das Ganze Resultat von Selbstorganisation ist).

Durch die bis dahin unvorstellbaren, neuen Möglichkeiten von Computersimulationen konnte die Entwicklung der Selbstorganisationstheorien in vollkommen neue Bereiche geführt werden. Sie hatten auch weit reichende Auswirkungen auf bis dahin nicht hinterfragte, erkenntnistheoretische Vorannahmen und damit auf unser gesamtes Weltbild. Einer breiteren Öffentlichkeit sind sie unter dem Namen „Chaos–Theorie“ bekannt geworden. Allerdings ist sie eigentlich nicht so sehr eine Theorie der Entstehung von Unordnung (das auch), sondern eher der Entstehung von Ordnung. Aber beides sind die Seiten derselben Medaille, das eine ist nicht ohne das andere zu erklären. Wird der Schwerpunkt auf die Seite der Unordnung gelegt, so wird meist von „Chaostheorie“ gesprochen, geht es um die Entstehung von Strukturen so ist meist von der „Komplexitätstheorie“ die Rede. Aber die mathematischen Modelle, die beiden zugrunde liegen, sind dieselben.

Ein entscheidender, beide verbindender Aspekt ist, dass sie eine weitere stillschweigende, traditionelle Vorannahme von Kausalität ad absurdum führen. Der wissenschaftliche wie der alltagslogische Determinismus gehen davon aus, dass gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben (das sogenannte „schwache Kausalitätsprinzip“). Die etwas weiter gehende, aber dennoch meist stillschweigend akzeptierte Version lautet, dass ähnliche Ursachen zu ähnlichen Konsequenzen führen und kleinere Abweichungen in den Ausgangsbedingungen dementsprechend zu kleinen Abweichungen der Ergebnisse führen (das so genannte „starke Kausalitätsprinzip“). Nur so kann gefordert werden, dass beispielsweise experimentelle Ergebnisse sich reproduzieren lassen müssen, um als wissenschaftlich tragfähig akzeptiert zu werden.

Doch in komplexen Systemen ist diese Grundannahme nicht aufrecht zu halten. So lässt sich zum Beispiel sogar in der klassischen Mechanik demonstrieren, dass unter bestimmten Bedingungen selbst minimale Abweichungen der Startbedingungen eines Systems zu völlig unterschiedlichen, ja, gegensätzlichen Folgen führen können. Dadurch werden solche Systeme in ihrer Entwicklung nichtvorhersehbar. Das Ideal einer berechenbaren Welt wird dadurch in Frage gestellt.

Solche unberechenbar erscheinenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge sind das zentrale Forschungsfeld von Chaos- und Komplexitätstheorie. Sie verschieben den Fokus von der Voraussagbarkeit und damit Kontrollierbarkeit zur Komplexität und Nicht-Beherrschbarkeit von Phänomenen. Was die dabei untersuchten, chaotischen Zustände auszeichnet, ist, dass es sich dabei nicht um die gewohnte und vertraute Art von Unordnung handelt, mit der jeder rechnet. Sie erwarten wir, wenn wir nicht alle relevanten Regeln, nach denen ein System funktioniert, kennen. Hier jedoch haben wir es mit einem „deterministischen Chaos“ zu tun. Es ist eine Form des Ordnungsverlustes, der entsteht, *obwohl* das System in seinem Verhalten durch bekannte Regeln bestimmt wird.

Unserer „starken“ kausalen Erwartung entsprechend, dass kleine Änderungen kleine Wirkungen haben, und große Änderungen große Wirkungen, entspricht ma-

thematisch eine lineare Funktion. Sie lässt sich durch eine *gerade Linie* in einem Koordinatensystem abbilden (daher „lineare Funktion“), die zeigt, dass die Änderungen beider Variablen proportional erfolgen.

Die Dynamik komplexer Systeme lässt sich nicht mit Hilfe derartiger linearer, sondern nur mit nicht-linearen Funktionen darstellen und mathematisch beschreiben. Bei ihnen können minimale Änderungen der unabhängigen Variablen zu überproportionalen Veränderungen der abhängigen Variablen führen.

Die Chaos-Theorie beruht im Wesentlichen auf drei Axiomen: Das erste ist, dass chaotische Systeme in ihrem Verhalten zwar streng deterministisch sind (d. h. ihr Verhalten ist vollkommen durch Gesetze und Regeln bestimmt), dass aber – zweites Axiom – ihr Verhalten trotzdem praktisch unberechenbar ist, weil die unüberschaubare Menge und Schnelligkeit von Rückkopplungsprozessen zur Folge hat, dass minimale Veränderungen der Ausgangsbedingungen zu maximalen Auswirkungen führen können. Das ist der von Meteorologen so genannte „Schmetterlingseffekt“, nach dem der Flügelschlag eines Schmetterlings im Himalaja, dazu führen kann, dass es zur Entstehung eines Hurrikans in der Karibik kommen kann. Das dritte Axiom ist, dass in chaotischen Systemen nicht einfach Zufall produziert wird, sondern dass sich in derartigen dynamischen Systemen Muster und Ordnungen bilden können (die bereits erwähnten „Attraktoren“), wenn sie sich selbst überlassen bleiben, d. h. wenn sie von der Umwelt isoliert sind.

Drei Axiome der  
Chaos-Theorie

Insgesamt ist dabei die Ausbildung unterschiedlicher Ordnungsformen beobachtbar, die sich vor allem durch ihr Verhalten in Zeit und Raum unterscheiden lassen. Es gibt Systeme, die nur über einen einzigen Gleichgewichtspunkt verfügen („PunkATTRAKTOR“); wenn sie ihr Gleichgewicht erreicht haben, so erhalten sie ihre Ordnung und sind nicht zur Veränderung dieser Ordnung in der Lage. Ein anderer Typus von Gleichgewicht besteht darin, dass das System zwischen unterschiedlichen Gleichgewichtszuständen periodisch wechselt und z. B. hin- und herpendelt, etwa in der Form einer Oszillation. Aber solche Perioden können auch einen kontinuierlichen Verlauf haben, so dass immer wieder dieselben Verhaltenszyklen durchlaufen werden („periodischer Attraktor“) oder ein Verlauf genommen wird, bei dem Zyklen durchlaufen werden, die sich von mal zu mal minimal unterscheiden und einer Gleichgewichtsform anzunähern scheinen, sie aber nie erreichen („seltsamer Attraktor“) oder es können Muster im Raum entstehen...

Dass physikalische Systeme ein unberechenbares Verhalten zeigen, obwohl sie den Naturgesetzen unterworfen sind, hat bereits an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert der französische Mathematiker Henri Poincaré gezeigt. Er hatte das Modell eines Sonnensystems entwickelt, das aus zwei Sonnen und einem Mond bestand. Es gelang ihm zu zeigen, dass dieser Mond unglaublich komplizierte Bewegungen machen muss, um eine beiden Sonnen entsprechende Bahn zu ziehen. Das Beispiel zeigt, dass die langfristige Berechnung von Verhalten in physikalischen Systemen selbst dann unmöglich sein kann, wenn es ausschließlich be-

Unberechenbarkeit  
des Systemverhaltens

kannten naturwissenschaftlichen Gesetzen folgt. Poincarés Mond folgt den Gesetzen der Schwerkraft und zeigt trotzdem ein unvorhersagbares Verhalten.

Die zwei Sonnen sind ein einfaches Beispiel für ein komplexes dynamisches System, d. h. ein System, das durch die Interaktion von *mehr als zwei Variablen* determiniert ist. Diese Art der Komplexität ist aber in biologischen und sozialen Systemen, in denen eine Vielzahl interdependenter Variablen wirksam ist, die alltägliche Realität.

Dass auch in ökonomischen Kontexten chaotische Verhältnisse entstehen, hat in letzter Zeit vor allem Benoit Mandelbrot gezeigt, ein Mathematiker, der zu den Begründern der Chaostheorie gehört. Ganz im Gegensatz zu den Lehrmeinungen der Main-Stream-Ökonomen bestimmen offenbar nicht das aktuelle Angebot und die aktuelle Nachfrage die Preise und sie reflektieren nicht, wie es die Theorie effizienter Märkte behauptet, alle erhältlichen und relevanten Informationen. Denn reale Märkte weisen Fluktuationen auf, denen keines der gängigen Risikomanagement-Systeme gewachsen ist. Die gilt vor allem (aber keineswegs nur) für den Kapitalmarkt und die Kurse von Aktien.

“Real markets are wild. Their price fluctuations can be hair-raising – far greater and more damaging than the mild variations of orthodox finance. That means that individual stocks and currencies are riskier than normally assumed. It means that stock portfolios are being put together incorrectly; far from managing risk, they may be magnifying it. It means that some trading strategies are misguided, and options mis-prices. Anywhere the bell-curve assumption enters the financial calculations, an error can come out.” (*Mandelbrot u. Hudson 2004, S. 105*)

Im Klartext heißt dies, dass die klassischen Markttheorien, die von der Vorannahme ausgehen, dass die Verteilung der Preise auf einem Markt eine Normalverteilung – wie sie durch eine Glockenkurve darstellbar wird – nicht zum wirklichen Marktgeschehen passen. Die Implikation dieser Vorannahme ist, dass das Verhalten von Märkten sich – gewissermaßen geschichtslos – aus den unabhängig voneinander getroffenen Entscheidungen der Marktteilnehmer und mit Hilfe statistischer Methoden ableiten lässt. Das ist aber nicht der Fall, denn auch frühere Zustände der Märkte, ihre Geschichte, die Historie der Dynamik von Preisbildungen haben offenbar eine Langzeitwirkung auf die jeweils aktuelle Preisbildung. Minimale Abweichungen und Ereignisse, die lange Zeit vorbei sind, können hier und heute zum Abbrechen scheinbar kontinuierlicher Entwicklungen, zum Platzen von Blasen und ähnlichem führen. Märkte sind selbst organisierte, hoch komplexe Systeme, die nicht nur periodische Schwankungen im Sinne von periodischen Attraktoren aufweisen und Zyklen durchlaufen, sondern sie können auch in chaotische Zustände übergehen. Sie sind zwar nicht berechenbar, aber damit kann man rechnen. Das aber tun die traditionellen Finanztheorien nicht:

“Conventional finance ignores this, of course. It assumes the financial system is a linear, continuous, rational machine. That kind of thinking ties conventional economists into logical knots.” (*Mandelbrot u. Hudson 2004, S. 230*)

Und wo immer konventionelles Denken sich verknotet, findet man die Tendenz das Problem dadurch zu lösen, dass man es ignoriert oder Erklärungen konstruiert, die dafür sorgen, dass man seine Theorie nicht in Frage stellen muss. In der Finanztheorie ist dies nicht anders. Bezogen auf die so genannten „Blasen“ am Kapitalmarkt greift man gern auf psychologische Theorien zurück:

„Conventional economics tells us they are aberrations, „irrational“ deviations from the norm, caused by a rapacious speculator, mass greed, or some other unpleasant factor. But under certain circumstances they can be entirely rational and flow from the entwined effects of long-term dependence and discontinuity.” (*Mandelbrot u. Hudson 2004, S. 203*)

Doch die Möglichkeit des Absturzes ins Chaos ist nicht nur ein Risiko, mit dem aus systemtheoretischer Sicht zu rechnen ist, sie kann auch als Chance gesehen und konzeptualisiert werden. Denn die Komplexitätsforschung legt den Schluss nahe, dass selbst organisierte, komplexe Systeme ihre Innovationsfähigkeit, Kreativität und Adaptationsfähigkeit gerade daher beziehen, dass sie „am Rande des Chaos“ operieren (Norman 1988). Am „Rand des Chaos“ bedeutet, dass ein System sich in einem kritischen Zustand befindet, so dass die erwähnten kleinen Änderungen zu radikalen Wirkungen führen können.

„Chaos“ als  
Voraussetzung für  
Entwicklung und  
Innovationsfähigkeit

„Systeme, die den kritischen Zustand erreicht haben, offenbaren eine sehr charakteristische Eigenschaft. (...) Man stört ein solches System und erhält eine geringfügige Reaktion. Man stört es abermals, nicht stärker als zuvor, und das System bricht möglicherweise vollkommen zusammen. Man stört es viele Male und erhält, solange es sich im kritischen Zustand befindet, ein Spektrum von Reaktionen, die sich durch ein Potenzgesetz beschreiben lassen: Heftige Reaktionen sind selten, geringfügige Reaktionen häufig, und die intermediären Reaktionen liegen dazwischen.“ Illustrieren lässt sich diese Kritikalität durch einen Sandhaufen: „Man lasse einen dünnen Sandstrahl auf eine runde Scheibe rieseln. Langsam bildet sich ein Haufen, der bald den Rand erreicht. Der zunächst niedrige Haufen wird höher und höher, bis plötzlich weiterer Sand zunächst eine kleine Lawine auslöst, dann eine große und schließlich Lawinen jeder Größenordnung. Der Sandhaufen stellt zu dem Zeitpunkt, da er keinen zusätzlichen Sand mehr aufnimmt, das System dar, das sich im kritischen Zustand eingependelt hat. Und die Lawinen aller Größenordnungen, die durch Störungen gleicher Stärke (jeweils ein weiteres Sandkorn) hervorgerufen werden, entsprechen der Reaktionsverteilung nach dem Potenzgesetz: die Signatur eines Systems, das sich selbst in den kritischen Zustand gebracht hat. Vielleicht am Rande des Chaos.“ (*Bak zit. n. Lewin 1992, S. 83/84*)

Grenzen der  
zielgerichteten  
Interventionen in  
selbstorganisierten,  
komplexen Systemen

Auch wenn diese Analogie noch viele Mängel aufweist, so illustriert sie doch gut, dass komplexe Systeme nicht dem starken Kausalitätsprinzip folgen. Sie sind dadurch charakterisiert, dass eine große Zahl von Elementen miteinander vernetzt ist, d. h. jedes Element agiert nicht nur nicht isoliert – unabhängig und unbeeinflusst von den anderen –, sondern es ist mit einer Vielzahl anderer Elemente verbunden (hohe „Konnektivität“), die es beeinflusst und die es beeinflussen. Da jede Intervention in solch ein System, an welchem Ort auch immer, aufgrund der sich ausbreitenden und potenzierenden Effekte langfristig nicht durchschaubare und nicht vorhersehbare Wirkungen hat, sind sie nicht wirklich zielgerichtet von außen planbar und kontrollierbar. Die selbst organisiert (beispielsweise durch die „unsichtbare Hand“, die Adam Smith für die Steuerung des Marktgeschehens verantwortlich machte) entstehenden Ordnungen würden stabil bleiben, wenn die Randbedingungen unverändert bleiben würden. Da dies aber nicht der Fall ist, können Systeme ihre Kohärenz am besten in einem dynamischen Zwischenzustand zwischen Ordnung und Chaos aufrechterhalten. Das heißt, die bestehenden und die Organisationsstruktur des Systems bildenden Kopplungen zwischen den Elementen können (zum Teil) aufgelöst werden und neue Kopplungen und Strukturen entstehen (oder auch nicht: hier liegt das Risiko des Abgleitens in einen chaotischen Zustand). Es ist – um eine Analogie zur Illustration zu gebrauchen – so, als ob eine Struktur „einfriert“, um dann wieder „aufzutauen“ und bei Bildung einer neuen Struktur wieder zu „gefrieren“. Diese Unfähigkeit, ihre Ordnung zu „bewahren“, oder – um eine gegensätzliche Bewertung zu verwenden – ihre Fähigkeit, ihre Ordnung „aufzugeben“ (zu „verlieren“), und die Notwendigkeit und Fähigkeit, immer wieder eine neue Ordnung zu „(er-)finden“, ist aber gleichzusetzen mit der Anpassungsfähigkeit des Systems.

## 2.4 Das Modell der Autopoiese

Dissipative Strukturen und Systeme am „Rande des Chaos“ sind energetisch offene Systeme. Die Prozesse der Selbstorganisation von Systemen wären unter den Bedingungen des thermischen Gleichgewichts nicht denkbar. Solche isolierten Systeme sind nur in der Abstraktion vorstellbar. Deshalb sind die Sätze der Thermodynamik in der Biologie – der nächste Bereich, in dem die entscheidende Bedeutung von Selbstorganisationsprozessen erkannt wurde – von wenig Nutzen. Mit den Worten Heinz von Foersters:

„Der Grund dafür ist leicht einzusehen; denn wenn wir um eine Katze oder um eine Maus eine energetisch undurchdringliche Hülle legen, so wird das, was innerhalb dieser Hülle sich befindet, nicht lange eine Katze oder Maus bleiben. Das heißt, dass das Konzept eines thermodynamisch abgeschlossenen Systems hier nicht brauchbar wird, und man daher zu dem eines thermodynamisch offenen Systems übergehen muss“. (v. Foerster 1984, S.12)

Im Rahmen natürlicher Prozesse ist die materielle Abgrenzung eines jeden Systems stets nur relativ, d. h. es findet ein Austauschprozess statt, bei dem in der Interaktion zwischen einem System und seiner Umwelt Materie und Energie aufgenommen, verwandelt und verbraucht werden. Dies gilt in besonderem Maße für biologische Systeme. Sie unterscheiden sich von den durch die Chaos- und Komplexitätstheorie beschriebenen Systemen durch ihren erheblich höheren und differenzierteren Organisationsgrad. Ihre internen Prozesse sind hoch differenziert, sie bilden Strukturen, die zu unterschiedlichen Funktionen fähig sind, sie durchlaufen Entwicklungs- und Wachstumsphasen, die nicht zufällig, sondern regelgesteuert sind, und die meisten – nicht alle – sind in der Lage, sich fortzupflanzen. Wir haben es also mit einem Quantensprung im Organisationsgrad zu tun, der weit über die Strukturierung der Wolkenbildung oder die Blasenbildung am Aktienmarkt hinausgeht.

Unterschiede  
zwischen lebenden  
und nicht-lebenden  
Systemen

Doch, was ist es eigentlich, was Lebensprozesse und lebende Systeme von anderen Selbstorganisationsprozessen und unbelebten dynamischen, anpassungsfähigen Systemen unterscheidet?

Die Antwort, die aus systemtheoretischer Sicht am interessantesten ist und wohl den größten Einfluss auf die weitere Entwicklung von Theorie und Praxis hatte, ist die Theorie der „Autopoiese“ (von griech. *autos* selbst und *poiein* machen). Während bei Selbstorganisationsprozessen, wie sie in computersimulierten, komplexen Systemen oder bei dissipativen Strukturen zu beobachten sind, ein System seine vorgegebenen Elemente zu einer *Struktur* ordnet (besser gesagt: in dem die Elemente sich zu einer Struktur ordnen), organisieren autopoietische Systeme nicht nur ihre eigenen, internen Strukturen, sondern sie produzieren auch die *Elemente*, aus denen die Strukturen gebildet werden. Die kritische Variable, die sie konstant erhalten, ist ihre *Organisationsform*. Die Elemente (z. B. die Zellen des menschlichen Körpers) sterben ab und werden neu gebildet, Strukturen, d. h. die Gesamtheit aus Elementen und ihren Relationen zueinander, können sich wandeln (Wachstum, Heilungs- und Degenerationsprozesse etc.). Was konstant bleibt, ist das (abstrakte) Muster der Prozesse, die dafür sorgen, dass die Elemente reproduziert (neue Zellen gebildet) und in eine bestimmte Relation zueinander gebracht werden. Das heißt: ihre *Organisation*.

Das Prinzip der  
Autopoiese lebender  
Systeme

Dies ist ein qualitativer Sprung in der Theorieentwicklung. Er wurde von den beiden Chilenischen Biologen Humberto Maturana und Francisco Varela in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts vollzogen. Das Konzept der Autopoiese hatte nicht nur in der Biologie, dort vor allem in der Hirnforschung, großen Einfluss, sondern auch in den Sozialwissenschaften und der Psychologie bzw. – teilweise vorher, auf jeden Fall eng damit verbunden – in ihrer praktischen Anwendung (zunächst in der „Systemischen Familientherapie“ und später dann in der „Systemischen Organisationsberatung“).

Was charakterisiert nun, nach Maturana, *lebende* Systeme? Seine Antwort in seinen Worten:

„Es gibt lebende Systeme. Diese erzeugen eine spezifische Erscheinungswelt, die Erscheinungswelt lebender Systeme. Um lebende Systeme zu erklären, ist es notwendig und hinreichend, die Organisation aufzuweisen, die eine Klasse von Einheiten definiert, welche eine Erscheinungswelt generiert, die von der für lebende Systeme charakteristischen Erscheinungswelt nicht unterscheidbar ist. Eine derartige Organisationsform kann folgendermaßen beschrieben werden:

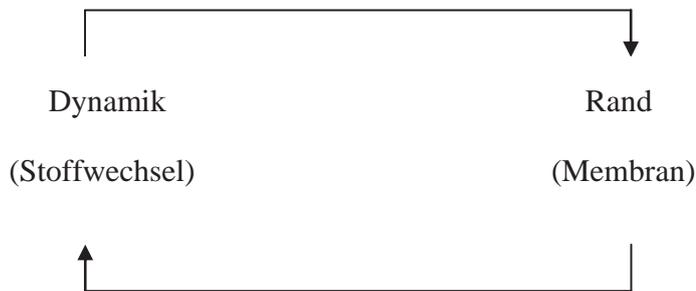
Es gibt eine Klasse mechanischer Systeme, in der jedes Element ein dynamisches System ist, das als eine Einheit durch Relationen definiert wird, welche es als ein Netzwerk von Prozessen der Produktion von Bestandteilen konstituieren. Diese Bestandteile wirken einmal durch ihre Interaktion in rekursiver Weise an der Erzeugung und Verwirklichung eben jenes Netzwerks von Prozessen der Produktion von Bestandteilen mit, das sie selbst erzeugt, und bauen zum anderen dieses Netzwerk von Prozessen der Produktion von Bestandteilen dadurch als eine Einheit in dem Raum auf, in dem sie (die Bestandteile) existieren, dass sie die Grenzen dieser Einheit festlegen.

Ich nenne solche Systeme autopoietische Systeme, die Organisation eines autopoietischen Systems heißt die autopoietische Organisation. Ein autopoietisches System, das im physikalischen Raum existiert, ist ein lebendes System (...).

Aufgrund dieser ihrer Organisation operieren autopoietische Systeme als homöostatische Systeme, die durch ihre Aktivität ihre eigene Organisationsform als die kritische fundamentale Variable konstant halten. Alle (dynamischen) Zustände eines autopoietischen Systems sind Zustände der Autopoiese und führen zur Autopoiese. In diesem Sinne sind autopoietische Systeme geschlossene Systeme, ihre Erscheinungswelt ist notwendigerweise ihrer Autopoiese untergeordnet, und ein gegebenes Phänomen ist ein biologisches Phänomen nur insofern, als es die Autopoiese zumindest eines lebenden Systems einschließt.“ (Maturana 1975, S. 141/142)

Diese (sicher auch aufgrund der Tatsache, dass sie von einem Spanisch sprechenden Chilener auf Englisch geschrieben und dann ins Deutsche übersetzt wurde) etwas kryptisch erscheinende Definition lässt sich am besten durch die Dynamik, die zur Entstehung und Erhaltung der Zelle eines Organismus führt, illustrieren. Auch Zellen sind autopoietische Systeme. Ihre molekularen Bestandteile müssen miteinander in Interaktion treten, d. h. sie müssen zu einem dynamischen Netzwerk kontinuierlicher Wechselwirkungen verbunden sein. Dieser Prozess wird allgemein als Zellstoffwechsel bezeichnet. Ein Charakteristikum dieser Art biochemischer Prozesse ist nun, dass dieses Netzwerk von Interaktion eine Membran – die Zellwand – bildet, die zu einer Innen-Außen-Unterscheidung führt. Doch diese Membran ist nicht das Produkt (hergestelltes Objekt) irgendeines davon ab-

getrennten, schöpferischen Prozesses (des Stoffwechsels), sondern es ist integraler Bestandteil des Prozesses. Der Rand des Prozesses (die Membran) wird durch die Dynamik (den Prozess) gebildet, den er (der Rand) bzw. sie (die Membran) begrenzt. Doch – und hier beißt sich die Katze in den Schwanz – ohne diese Begrenzung könnte die Dynamik nicht stattfinden. Hier zeigt sich die Selbstbezüglichkeit des Prozesses, das Netzwerk der Transformationen der Moleküle organisiert sich in einer Weise, dass eine *abgegrenzte Einheit* entsteht: die Zelle.



**Abb.5:** aus Maturana u. Varela 1984, S. 53

Diese Illustration zeigt, dass wir es auch hier wieder mit der für Selbstorganisationsprozesse charakteristischen, rekursiven Struktur von Prozessen zu tun haben. Doch führt in diesem Fall die Rückkopplung nicht allein zur Regulierung von einzelnen physikalischen Variablen (wie der Raumtemperatur beim Thermostat), sondern zur Bildung gegenüber irgendwelchen Umwelten *abgegrenzter Einheiten* (Systeme). Diese Dynamik erklärt auch den von Maturana gewählten Namen. Autopoietische Systeme sind organisierte Systeme, die sich selbst erschaffen. Und der Begriff *Organisation* steht für das Muster eines Prozesses. In der Biologie sind dies Zellen und Organismen.

Auch sie sind gegenüber der Umwelt *offen*, was den Austausch von Materie und Energie angeht, aber sie sind – und das führt terminologisch häufig zu Verwirrungen – „*operational geschlossen*“. Damit soll gesagt sein, dass das Netzwerk der Interaktionen, das die Grenzen des Systems kreiert und dadurch das System als abgegrenzte Einheit hervorbringt, in sich gegenüber dem Rest der Welt abgeschlossen funktioniert, d. h. dass das System sich *nur auf seine eigenen internen Zustände* bezieht und nur auf sie *reagiert*. Was drinnen stattfindet, ereignet sich drinnen – und zwar nur drinnen – und was draußen stattfindet, findet draußen statt – und zwar nur draußen, außerhalb der Grenze des Systems. *Systeminterne Operationen schließen immer an systeminterne Operationen an*. Prozesse, die im Körperinneren ablaufen, schließen an körperinnere Ereignisse und Prozesse an – und an nichts anderes. Aus der Perspektive eines Beobachters dieses Körpers ließe sich sagen: Was drinnen geschieht, ereignet sich drinnen, und was sich draußen ereignet, geschieht draußen. Die Grenze zwischen beidem ist klar und eindeutig gezogen, und sie wird vom Körper selbst durch seine eigenen, internen Aktivitäten aufrechterhalten – was natürlich nur geht, wenn die Umgebung dies zulässt

Operationale  
Geschlossenheit

und es mit dem Überleben vereinbar ist (denn es gibt Umwelten bzw. Umweltbedingungen, die Lebensprozesse unmöglich machen, d. h. mit Leben nicht vereinbar sind).

Übungsaufgaben

**Übungsaufgabe 3**

Wie entstehen Ordnungen und Strukturen in Systemen?

**Übungsaufgabe 4**

Aus welchem Grund können wir künftige Entwicklungen nicht vorhersagen?

**Übungsaufgabe 5**

Was unterscheidet die Selbstorganisation unbelebter Systeme von der Autopoiese?

### 3 Von der „objektiven Erkenntnis“ zum „Er-Rechnen einer Realität“

Der Abschied von den Möglichkeiten einer objektiven, vom Beobachter unabhängigen Erkenntnis ist eine zentrale Denkfigur in Systemtheorie und Konstruktivismus. Weil unser Alltagsverständnis eher durch ein positivistisches, vereinfachendes Ursache–Wirkungsverständnis geprägt ist, faszinieren die Überlegungen zur Konstruktion von Wirklichkeiten, die neue Möglichkeiten aber auch Einsichten über Grenzen für Interventionen in Systeme eröffnen. Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Hintergründe der verschiedenen Spielarten des Konstruktivismus erläutert und ihre Implikationen diskutiert.



Überblick

#### 3.1 Triviale und Nicht-Triviale Maschinen (= Systeme)

Die Abstraktion vom Beobachter und das naturwissenschaftliche Objektivitätsideal gehen von einer Welt aus, in der die untersuchten Gegenstände eine charakteristische Eigenschaft aufweisen: Sie lassen sich durch die Katalogisierung von Input-Output-Relationen analysieren, ihr Verhalten lässt sich durch Regeln beschreiben und daher vorhersagen. Sie funktionieren wie eine zuverlässige Maschine, die sich zielorientiert von außen steuern lässt. Man drückt bei einem Kaffeeautomaten die Taste für Cappuccino und, wenn alles wie selbstverständlich erwartet verläuft, dann kann man nach wenigen Minuten dem Gerät die Tasse, das Glas, den Pappbecher mit dem entsprechenden Gebräu entnehmen. Die Eingabe in die Maschine (Drücken der entsprechenden Taste) ist deterministisch (und daher vorhersehbar) mit der Ausgabe gekoppelt. Die Erforschung von Gegenständen, die diese Art von Input–Output–Relation zeigen, bilden die Grundlage für das geradlinig kausale Denken, die Idee von Ursache-Wirkungs-Beziehungen, und ihrer objektiven Erkenntnis. Denn die Tatsache, dass auf das Drücken der Cappuccino-Taste (Input) hin Cappuccino produziert und ausgeliefert (Output) wird, kann mit Fug und Recht der Maschine als Eigenart zugeschrieben werden. Objektiv ist die Erkenntnis über diesen Automaten insofern, als die Maschine jeden Beobachter gleich behandelt und keine Unterschiede zwischen ihnen macht – und beispielsweise dem einen Konsumenten Tee in die Tasse füllt, weil sie meint, er hätte schon genug Kaffee getrunken. Aussagen über die Maschine können also unabhängig vom jeweiligen Beobachter gemacht werden, sie sind insofern ‚objektiv‘, als sie von den Bedingungen des Objektes und nicht der Beobachtung bestimmt sind.

Heinz von Foerster nennt diesen Typus berechenbarer Systeme ‚triviale Maschinen‘:

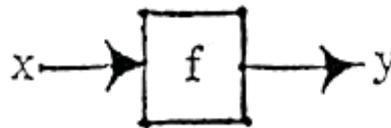
„Hier soll ‚Maschine‘ nicht als eine Summe von ineinander greifenden mechanischen oder elektronischen Teilen verstanden werden, sondern als eine begriffliche Struktur, die genau beschrieben und synthetisch definiert werden

kann. Eine Maschine ist etwas, das ich oder wir im Zusammenspiel aufbauen können, weil wir die innere Struktur und den Plan dieser Maschine bestimmen können.

Zuerst werde ich Ihnen einen Typ von Maschine, die triviale Maschine, vorstellen, die ungefähr der allgemeinen Vorstellung einer Maschine entspricht.“ Die folgende Skizze (Abb. 6) „zeigt das Schema einer solchen Maschine, bei der Sie drei Komponenten erkennen können.

Zunächst das Quadrat, das unsere Maschine darstellen soll, deren Funktion  $f$  von uns bestimmt werden kann. Was soll diese Funktion sein? Die Funktion soll für eine gewisse „Eingabe“,  $x$ , eine gewisse „Ausgabe“,  $y$ , zur Folge haben. Statt „Eingabe“ und „Ausgabe“ hätte ich natürlich auch sagen können, die Funktion dieser Maschine sei eine Ursache (causa),  $x$ , mit einer bestimmten Wirkung (effectus),  $y$ , zu verknüpfen. Üblicherweise bezeichnet man daher die Funktion  $f$  als die „Wirkungsfunktion“ und schreibt  $y = f(x)$ .“ (v. Foerster 1997, S. 34)

Wie diese Maschine funktioniert, ergibt sich aus der folgenden Abbildung und Tabelle.



**Abb.6:** „Triviale Maschine“

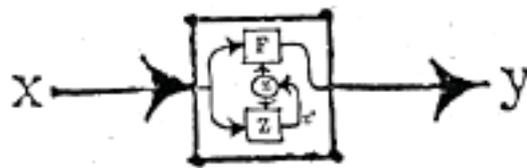
$x$	$f$	$y$
Input	Operation	Output
unabhängige Variable	Funktion	abhängige Variable
Ursache	Naturgesetz	Wirkung
Untersatz	Obersatz	Schluss
Reiz	Organismus	Reaktion
Motiv	Charakter	Tat
Ziel	System	Verhalten
...	...	...
.	.	.

**Tab.1:** Die Kausalitätsidee besitzt eine triadische Struktur

„Spürt diese Maschine die Ursache „A“ oder „sieht“ sie das Eingangssymbol „A“ oder „fühlt“ sie den Reiz „A“ etc., dann produziert sie die Wirkung, das Ausgangssymbol, die Reaktion „1“ etc., etc. Ebenso, geben wir ihr „B“, so gibt sie uns „2“ und so weiter und so fort, wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist. Wie Sie wahrscheinlich sofort erraten haben, ist dieses Schema das der Kausalität: eine Ursache (x) hat gemäß eines (Natur-)Gesetzes (f) eine bestimmte Wirkung (y) zur Folge.“ (v. Foerster 1997, S. 35)

Bei solch einer Maschine mit vier Eingabe-Werten und vier Ausgabe-Werten ließen sich insgesamt  $4^4 = 256$  verschiedene Maschinen konstruieren, je nachdem, wie man nun die Buchstaben und die Zahlen miteinander kombiniert. Festzustellen ist auf jeden Fall, dass man durch Experimente (Ausprobieren, welche Eingaben zu welchen Ausgaben führen) herausfinden könnte, wie die Maschine funktioniert. Ob es nun vier Werte oder 4 Milliarden sind, im Prinzip bleibt solch ein Typ von Maschine berechenbar, er ist nicht in der Lage, den Beobachter oder Untersucher zu überraschen.

Ganz anders bei der so genannten ‚nicht-trivialen Maschine‘ (Abb. 7 und Tab.2):



Nicht-triviale Maschinen – die Möglichkeit der internen, von außen nicht beobachtbaren Zustandsveränderung machen ihr Verhalten unberechenbar

**Abb.7:** Nicht-triviale Maschine, deren innerer Zustand z zu z' transformiert wird

Im Zustand I			Im Zustand II		
x	y	z'	x	y	z'
A	1	I	A	4	I
B	2	II	B	3	I
C	3	I	C	2	II
D	4	II	D	1	II

**Tab.2:** Nicht-triviale Maschine mit zwei möglichen inneren Zuständen

„In dem Quadrat, das jetzt eine nicht-triviale Maschine darstellt, steht der Buchstabe z. Das soll bedeuten, dass diese Maschine innerer Zustände, z, fähig ist. Man könnte es so sehen, dass diese Maschine verschiedene Maschinen verkörpert, sozusagen eine Maschine in einer Maschine ist. Hier geschieht das folgende: Wird ein Eingangssymbol (x) eingegeben, so errechnet sie ein Ausgangssymbol (y) gemäß einer Wirkungsfunktion f, die auch vom inneren Zustand (z) der Maschine abhängig ist:

$$y = f_y(x, z).$$

Am Ende dieser Operation errechnet die Maschine nun den nächsten internen Zustand ( $z'$ ) gemäß der Zustandsfunktion

$$z' = f_z(x, z).$$

Das heißt, ein einmal gegebenes Eingangssymbol mag später nicht mehr dasselbe Ausgangssymbol hervorrufen: die Operationen der Maschine sind von den Operationen ihrer Vergangenheit abhängig.“ (v. Foerster 1997, S. 38f.)

Die Tabelle (Tab. 2) zeigt nun den einfachsten denkbaren Typ einer nicht-trivialen Maschine, bei der es nur zwei verschiedene innere Zustände (I, II) gibt. Wenn die Maschine sich in Zustand I befindet und die Eingabe A erfolgt, so erfolgt – wie bei der bereits untersuchten trivialen Maschine – die Ausgabe 1. Im Gegensatz zu den meisten realen nicht-trivialen Maschinen haben wir hier in unserer Tabelle den großen Vorteil, dass wir Zugang zu ihrem Innenleben haben, so dass wir feststellen können, dass nach der Eingabe A, die Maschine ihren inneren Zustand nicht verändert ( $z'$ : I). Wenn wir nun bei unserem zweiten Versuch B eingeben, so erhalten wir, wiederum wie bei unserer trivialen Maschine, die Antwort 2. Wenn wir an dieser Stelle mit unseren Experimenten aufhören würden und nur Zugang zu den bislang erhaltenen Input–Output–Relationen hätten, so könnten wir diese Maschine leicht mit der zuerst untersuchten verwechseln und sie ebenfalls für trivial und berechenbar halten. Doch diese Annahme zeigt sich als trügerisch, wenn wir nun erneut A eingeben. Aufgrund der Eingabe B hatte die Maschine ihren internen Zustand geändert ( $z'$ : II), so dass sie nun, bei erneuter Eingabe von A nicht mit 1 reagiert, sondern mit 4. Allerdings wechselt sie nun wieder zum inneren Zustand I, so dass wir bei erneuter Eingabe von A erneut die Antwort 1 erhalten würden. Falls wir an die Zuverlässigkeit der Maschine glauben, so schreiben wir wahrscheinlich die zwischenzeitliche Ausgabe von 4 unserer eigenen gestörten Wahrnehmung, nicht aber der internen Veränderung der Maschine zu. Allerdings, wenn wir unsere Experimente weiter fortführen, so zeigt sich, dass diese Maschine überhaupt nicht zu den ‚zuverlässigen Zeitgenossen‘ zu rechnen ist, sie erweist sich als launisch und unberechenbar.

Das ‚analytische Problem‘, in einer ‚endlichen Reihe von Versuchen die beiden Funktionen, die Wirkungsfunktion und die Zustandsfunktion‘, zu ermitteln, stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Sie sind ‚analytisch unbestimmbar‘, obwohl man im Prinzip eigentlich alle Eingabe-Ausgabe-Möglichkeiten durchtesten könnte. Allerdings hilft dieses Prinzip nicht sehr viel, weil es sich hier um eine Zahl von Möglichkeiten handelt, die ‚transcomputational‘ ist. Um dies zu illustrieren die folgende Tabelle:

Anzahl der E/A Symbole	Anzahl der möglichen nichttrivialen Maschinen
2	$2^{16} = 65536$
4	$2^{8192} = 10^{2466}$
8	$2^3 \times 2^{30} = 10^{969685486}$

**Tab.3:** Anzahl der Möglichkeiten in nicht-trivialen Maschinen (nach v.Foerster 1997, S.40)

„Wenn die Anzahl der E/A Symbole, der Eingangs-Ausgangs-Symbole, 2 ist (die Maschine versteht nur A, B und kann nur 1, 2 sagen), dann ergibt das 65.536 mögliche verschiedene Maschinen. Lässt man aber vier Symbole zu, wie in unserem Fall, dann gibt es  $10^{2466}$  verschiedene Maschinen, die man prüfen müsste, ob eine der unseren entspräche. Das Alter der Welt ist ungefähr  $5 \times 10^{23}$  Mikrosekunden. Braucht es eine Mikrosekunde, um eine Maschine zu berechnen, dann können Sie sich ausrechnen, wie viele Weltalter wir brauchen, um zu bestimmen, welche von diesen Maschinen wir vor uns haben. Diese Überlegung soll den Ausdruck „transcomputational“ rechtfertigen. Es gibt aber noch eine andere Klasse von nichttrivialen Maschinen, deren Struktur so beschaffen ist, dass ihre Funktionen *im Prinzip* unbestimmbar sind“. (v. Foerster 1997, S. 40)

Zusammenfassend lassen sich beide Typen von Maschinen – oder in einer etwas weniger mechanistische Assoziationen hervorrufenden Terminologie von Systemen – und ihre Eigenarten einander gegenüberstellen (nach v. Foerster 1997, S. 41.):

Triviale Systeme	Nicht-triviale Systeme
1. synthetisch determiniert	1. synthetisch determiniert
2. analytisch bestimmbar	2. analytisch unbestimmbar
3. vergangenheitsunabhängig	3. vergangenheitsabhängig
4. voraussagbar	4. unvoraussagbar

**Tab.4:** Eigenschaften trivialer vs. nicht-trivialer Systeme

Den Konzepten der trivialen bzw. nicht-trivialen Systeme oder „Maschinen“ ist hier so viel Raum gegeben, weil es ein weiteres Mal die Grenzen eines Erkenntnismodells zeigt, das sich am Ideal der objektiven Erkenntnis orientiert (und zudem auch noch an dem der geradlinigen Kausalität). Denn unsere Erkenntnis der Welt muss ja in Rechnung stellen, dass wir selbst Teil der Welt sind und die Welt sich daher mit jeder gewonnenen Erkenntnis verändert. Oder anders gesagt: Die Welt ist ein nicht-triviales System, gegenüber der wir *keine* Außenperspektive gewinnen können und keine Input-Output-Relationen registrieren können.

Nun mag dies als eine etwas abseitige, bestenfalls philosophisch interessante Feststellung erscheinen, aber, wenn wir uns näher mit unserer Lebenswelt beschäftigen, so wird deutlich, dass wir es in unserem Alltag eigentlich nur selten mit trivi-

alen Systemen zu tun haben. Meist sind es wirklich nur technische Maschinen, die diesem Ideal gerecht werden. Und wir finden auch in der unbelebten Natur Phänomene, die wir nach dem Eingabe-Ausgabe-Modell analytisch bestimmen können. Aber im Bereich des menschlichen Lebens und Zusammenlebens finden wir es überhaupt nicht. Das beginnt bei den psychischen Systemen von Individuen. Sie sind lernfähig und in der Lage, sich aufgrund von Erfahrungen, seien sie positiv oder negativ, durch Freud oder Leid bestimmt, zu verändern. Man erzählt einem Menschen einen Witz, und er lacht sich schief, und man versucht den Humor dieses Menschen (als Eigenschaft, die ihm zuzuschreiben ist) in bester naturwissenschaftlicher Manier zu testen, indem man das Experiment wiederholt... Man erzählt ihm denselben Witz erneut, sein Lachen wirkt ein wenig gezwungen, man erzählt ihn zum dritten Mal, die Versuchsperson verzieht gequält die Miene, und beim vierten Mal wird der Leiter des Experimentes vom Probanden geschlagen...

Menschen sind nicht-triviale Systeme. Das gilt nicht nur für ihre Psyche, die sich im Laufe ihrer Geschichte verändert (d. h. ihre Prozessmuster sind vergangenheitsabhängig), sondern auch für ihren Körper. Er behält zwar viele Merkmale seiner Struktur solange er lebt, aber auch er ist lernfähig. Das Gehirn verändert im Laufe der Lerngeschichte eines Individuums seine neuronalen Verknüpfungen und das Immunsystem entwickelt Abwehrmechanismen gegenüber Erregern, mit denen es in Kontakt gekommen ist. All diese internen Veränderungen führen dazu, dass die Reaktionen des Organismus, der immer nur im Hier und Jetzt operiert, unvorhersehbar bleiben, was die Zukunft betrifft. Ob er eine Krankheit entwickeln wird oder nicht, ist, zumindest im Blick auf die meisten Krankheiten (d. h. nicht alle) nicht geradlinig kausal determiniert. Dasselbe gilt für die Verhaltensweisen, die ein Individuum zeigen wird. Auch sie sind nicht berechenbar, obwohl dankenswerter Weise nur wenige Menschen ihre Nicht-Trivialität wirklich ausleben und sich so unberechenbar verhalten, wie sie könnten. Offenbar gibt es gute Gründe für jeden Einzelnen, sich seinen Mitmenschen relativ zuverlässig und kalkulierbar zu zeigen, obwohl er oder sie auch noch über ganz andere Potentiale verfügen. Nur ab und zu scheint diese Nicht-Trivialität auf, wenn ein bis dahin vollkommen unauffälliger Nachbar plötzlich als Kannibale identifiziert wird, der sich über das Internet seine Opfer sucht, oder ein unbescholtener Familienvater sich als „Sittenstrolch“ erweist.

Der zweite Bereich, in dem nicht-triviale Systeme die Regel sind, ist die Gesellschaft mit ihren Subsystemen. Ob eine Paarbeziehung, eine Familie, eine Organisation, ein Unternehmen, ein Markt, ein Staat oder die Weltgesellschaft insgesamt, all dies sind nicht-triviale Systeme. Auch sie sind analytisch unbestimmbar, vergangenheitsabhängig und nicht im Sinne geradliniger Ursache-Wirkungs-Beziehungen steuerbar. Aber d. h. keineswegs, dass sie nicht zielgerichtet beeinflussbar wären. Man braucht aber andere Vorstellungen davon, wie man das Erreichen seiner Ziele wahrscheinlicher macht: Modelle der Wirkung von Interventionen in komplexe Systeme.

### 3.2 Die Kybernetik der Kybernetik (= Kybernetik 2. Ordnung)

Die bis hierher dargestellten Theorien komplexer Systeme und ihrer Selbstorganisation sind kompatibel mit dem traditionellen Objektivitätsideal westlicher Wissenschaften. Es werden Aussagen über einen zu beobachtenden Gegenstand gemacht, an die der Anspruch gestellt wird, „objektiv“ zu sein. Das heißt, diese Aussagen sollen unabhängig vom konkreten Beobachter und seinen Bedingungen sein. In anderen Worten: Man soll sich den Beobachter „wegdenken“ können, oder zumindest soll die Aussage über einen Gegenstand mehr über den Gegenstand als über den Beobachter und seine Beobachtungsmethoden sagen. Der Gegenstand wird isoliert, nur dass das „Objekt“ der Erkenntnis nun ein „System“ ist. Wo man früher die Eigenschaften von Objekten, dem vermeintlichen „Ding an sich“, untersuchen wollte, will man nun die Eigenschaften von Systemen „an sich“ erforschen. An die Stelle nicht-zusammengesetzter Einheiten treten zusammengesetzte Einheiten. Das gilt auch für nicht-triviale Systeme, wie sie in den Tabellen oben dargestellt wurden; nur dass man bei ihnen mit dem misslichen, das grundlegende Prinzip aber nicht in Frage stellenden Problem konfrontiert ist, dass das Errechnen der Eingabe-Ausgabe-Relationen „transcomputational“, also faktisch nicht durchführbar ist.

Doch die Abstraktion vom Beobachter und vom Prozess der Beobachtung wird schwierig, wenn man sich – wie beispielsweise Humberto Maturana und seine Kollegen – mit der Frage nach der „Biologie der Erkenntnis“ beschäftigt. Denn dann landet man früher oder später – zumindest, wenn man einen systemtheoretischen Ansatz zugrunde legt – zwangsläufig bei der Frage nach den Wechselbeziehungen zwischen dem zu erkennenden Objekt bzw. System und demjenigen, der es zu erkennen sucht, d. h. nach dem übergeordneten System, das aus dem Gegenstand der Erkenntnis und dem Beobachter gebildet wird. Der Forscher als ein zur Erkenntnis oder Kognition fähiges System untersucht ein anderes zur Kognition befähigtes System, das sich in Interaktion mit einer Umwelt befindet (z. B. dem Forscher). Die beiden bilden gemeinsam ein Interaktionssystem, das seine eigenen Selbstorganisationsprozesse entwickelt und sich im Laufe der gemeinsamen Interaktionsgeschichte entwickelt und strukturiert.

Die Erforschung der Steuerung und Regelung des Verhaltens in von ihrer Umwelt und vom Beobachter isolierten Systemen wurde von Norbert Wiener (1948) auf den Namen „Kybernetik“ getauft. Die Erforschung der Steuerung und Regelung des Verhaltens in den übergeordneten Systemen, die entstehen, wenn man den Beobachter mit einschließt (d. h. der Systeme, die aus beobachtetem System plus Beobachter bestehen), wurde analog dazu von Heinz von Foerster (1974) mit dem Namen „Kybernetik der Kybernetik“ versehen. Um die logische Hierarchie der jeweils untersuchten Typen von Systemen deutlich zu machen, wurde von nun an die Untersuchung von isolierten Systemen ohne Einbeziehung des Beobachters als

Kybernetik 2.  
Ordnung: Systeme,  
die aus Beobachter  
und beobachtetem  
System bestehen,  
werden beobachtet

„Kybernetik 1. Ordnung“ bezeichnet, die der von untersuchtem System und Beobachter gebildeten Systeme als „Kybernetik 2. Ordnung“.

Verbunden mit dieser logischen Hierarchisierung der Systeme – unter Einschluss oder Ausschluss des Beobachters – lassen sich auch unterschiedliche „Ordnungen“ der Beobachtung unterscheiden: Die Beobachtung eines Gegenstandes, eines Objektes oder Systems usw. lässt sich als „Beobachtung 1. Ordnung“ und die Beobachtung der Beobachtung als „Beobachtung 2. Ordnung“ kategorisieren.

Mit dieser Unterscheidung ist ein Schritt vollzogen, der über die objektorientierte Forschung hinaus zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen des Aufbaus von Weltbildern führt, sei es denen des Alltags, sei es der wissenschaftlichen Annäherung an die Realität. Solche, den Beobachter einschließenden Systeme, sind immer nicht-triviale Systeme, da der Beobachter sich durch die Beobachtung verändert oder zumindest verändern kann. Ihre Eigenheiten zu erkennen bedarf es anderer, ihrer Nicht-Trivialität angemessener Vorannahmen. Die Systemtheorie wird durch die Einbeziehung des Beobachters zur „Epistemologie“, d. h. zur Erkenntniswissenschaft.

Systemtheorie als Erkenntniswissenschaft

Damit stellen sich auch viele Fragen neu, deren Antworten bis dahin als gegeben angenommen wurden. Wenn die Begriffe, mit deren Hilfe wir unsere Welt zu „begreifen“ versuchen, nicht mehr wie Descartes als von Gott gegeben, als „eingeborene Ideen“, betrachtet werden können, wo kommen sie dann her? Wie sind die Bausteine von Weltbildern geformt? Und wie kommen sie zu ihrer Form? usw.

Konstruktionismus und Konstruktivismus

All dies sind Fragen, mit denen sich ein Zweig der Psychologie bzw. der Philosophie beschäftigt, der in den letzten 40 Jahren des vorigen Jahrhunderts bis heute eng mit der Entwicklung systemtheoretischer Konzepte und ihrer Anwendung in unterschiedlichen Praxisfeldern verbunden ist: der so genannte „Konstruktivismus“ (oder auch, eng damit verwandt, der „Konstruktionismus“).

Viele seiner grundlegenden Einsichten stammen, das sollte nicht verwundern, aus der sorgfältigen Erforschung des Aufbaus des Weltbildes bei Kindern. Hier ist an hervorragender Stelle der Genfer Entwicklungspsychologe Jean Piaget zu nennen. In einer kaum überschaubaren Zahl von Studien hat er nicht nur phänomenologisch nachgezeichnet und dokumentiert, wie die Konstruktion des kindlichen Weltbildes abläuft, sondern auch ihre inhärente Logik nachgezeichnet. Er selbst bezeichnet seinen Forschungsgegenstand als „genetische Epistemologie“ (vgl. Piaget 1970).

Die zweite tragende Säule stammt von Biologen wie Humberto Maturana und Francisco Varela oder von Neuropsychiatern wie, noch vor den beiden, dem Vater aller Netzwerktheorien Warren McCulloch. Sie untersuchten weit grundsätzlicher als Piaget – d. h. nicht nur beim Menschen – die Wechselbeziehung zwischen neuronalen Prozessen und Erkenntnis. Das führte dann zur Publikation von Artikeln

mit solch interessanten Titeln wie „What Is a Number, that Man May Know It, and a Man, that He May Know a Number“ (vgl. McCulloch 1961) oder auch „A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity“ (vgl. McCulloch u. Pitts 1943). Was sie betrieben, lässt sich als „experimentelle Epistemologie“ (McCulloch 1970) oder auch als „operative Erkenntnistheorie“ (vgl. v. Foerster 1985) bezeichnen.

Dabei waren sie sich immer der Selbstbezüglichkeit und der damit verbundenen logischen Fallen, in die sie Gefahr liefen zu tappen, bewusst, wenn sie als Menschen ihr Gehirn (oder ihre Gehirne) benutzten, um das menschliche Gehirn zu untersuchen.

Es macht den Unterschied des Autopoiese-Konzeptes zu allen anderen oben dargestellten Selbstorganisationsmodellen aus, dass in ihm die Rolle des Beobachters nicht nur reflektiert wird, sondern sie konstitutiv für die Architektur der gesamten Theorie ist. Mit den Worten Humberto Maturanas und Francisco Varelas:

„Alles was gesagt wird, wird von einem Beobachter gesagt. Der Beobachter spricht durch seine Äußerungen zu einem anderen Beobachter, der er selbst sein könnte; alles, was den einen Beobachter kennzeichnet, kennzeichnet auch den anderen. Der Beobachter ist ein menschliches Wesen, d. h. ein lebendes System, und alles was lebende Systeme kennzeichnet, kennzeichnet auch ihn.“  
(Maturana 1970, S. 34)

### 3.3 Das (Er-) Rechnen von Realität

Wenn wir vom Beobachter und dem Beobachten sprechen, empfiehlt es sich, das sei noch einmal betont, die beiden unterschiedlichen Typen von Beobachtern bzw. des Beobachtens zu unterscheiden: das Beobachten eines Gegenstandes (Beobachtung 1. Ordnung) und das Beobachten des Beobachtens (Beobachtung 2. Ordnung). In der Regel ist sich der Beobachter, der einen Gegenstand beobachtet, nicht der Prinzipien, die er dabei anwendet, bewusst; ja, es erscheint ihm so, als sei sein Beobachten ein passiver Vorgang, die Aufnahmen von Informationen, die irgendwo da draußen in der Welt gegeben sind. Wie er ein Objekt wahrnimmt, scheint durch dessen Eigenschaften determiniert. Er schreibt die Ursache für seine Wahrnehmungen dem Objekt zu.

Betrachtet man diesen Vorgang der Beobachtung eines Gegenstandes aus der Perspektive des Beobachters des Beobachters, also zum Beispiel als Hirnforscher, so erweist sich, dass diese Idee, des Imports von Informationen problematisch ist. Denn in den Aktivitäten des Gehirns gibt es keine Qualitätsunterschiede der neuronalen Aktivitäten, die mit Qualitätsunterschieden in der Lebenswelt des jeweiligen Individuums korrelieren. Alle aus der Perspektive der Beobachtung 2. Ordnung identifizierbaren physikalischen Unterschiede oder Eigenarten eines Gegenstandes in der Umwelt eines lebenden Systems werden von seinem Gehirn auf

Unmöglichkeit der „Aufnahme“ von Informationen

dieselbe Art und Weise kodiert, d. h. sie werden in Aktivitäts-Inaktivitäts-Muster von Nervenzellen ‚übersetzt‘. Dies ist ein Vorgang, den Heinz von Foerster als ‚Prinzip der undifferenzierten Kodierung‘ bezeichnet hat:

„Die Reaktion einer Nervenzelle enkodiert *nicht* die physikalischen Merkmale des Agens, das ihre Reaktion verursacht. Es wird lediglich das ‚so viel‘ an diesem Punkt meines Körpers enkodiert, nicht aber das ‚was‘.“ (v. Foerster 1973, S. 29)

Welche sensorischen Zellen auch immer gereizt werden mögen, sie reagieren nie auf die Qualität dieser Reize, sondern nur auf die *Quantität*. Daraus ergibt sich die Frage, wie das Gehirn es schafft, aus der Menge auf quantitative Veränderungen reagierender Zellen eine subjektive Wirklichkeit zu konstruieren, die so vielfältig, vielfarbig, voller Töne und Melodien, differenziert und sinnvoll erscheint, wie wir sie alltäglich erleben. Die Antwort von Konstruktivisten besteht darin, das, was wir üblicherweise als Erkenntnis oder Kognition bezeichnen, zu umschreiben:

KOGNITION      →      Errechnung einer Realität

Mit dieser Formel betont Heinz von Foerster die aktive – rechnende = konstruierende – Rolle dessen, der erkennt oder zu erkennen meint. Und mit der Verwendung des unbestimmten Artikels im Ausdruck ‚einer Realität‘, unterstellt er – und das muss unterstrichen werden –, dass es möglich ist, unterschiedliche Realitäten zu errechnen. Er führt dazu näher aus:

„Das Wort ‚rechnen‘ kommt von einem im Hochdeutschen nicht mehr vorhandenen Adjektiv, das ‚ordentlich, genau‘ bedeutet. ‚Rechnen‘ heißt also ursprünglich ‚in Ordnung bringen, ordnen‘. Dazu gehört u. a. auch ‚Rechen-schaft‘ und ‚recht‘. Es braucht somit also keineswegs auf numerische Größen Bezug genommen werden.

Ich möchte den Begriff des ‚Rechnens‘ in diesem sehr allgemeinen Sinn verwenden, um jede (nicht notwendig numerische) Operation zu benennen, die beobachtete physikalische Entitäten (‚Objekte‘) transformiert, modifiziert, ordnet, neu anordnet usw. So werde ich z. B. die einfache Permutation der drei Buchstaben A, B, C zu C, A, B, zu einer Anordnung also, in der der letzte Buchstabe an die erste Stelle rückt, als ‚Rechnen‘ bezeichnen. In ähnlicher Weise nenne ich die Operation eine Errechnung, die Kommas zwischen den Buchstaben beseitigt: CAB, in gleicher Weise die semantische Transformation, die CAB zu TAXI verändert usw.“ (v. Foerster 1973, S 30)

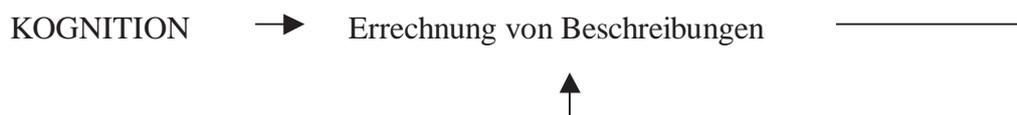
Was den Gebrauch des unbestimmten Artikels im Ausdruck ‚eine Realität‘ angeht, bekennt er sich zu einer ‚radikalen‘ Absicht:

„Es gibt eine tiefe Kluft zwischen dem ‚die‘-Denken und dem ‚eine‘ Denken, wofür wiederum die Begriffe ‚Bestätigung‘ bzw. ‚Korrelation‘ jeweils als erklärende Paradigmen der Wahrnehmung gelten. Die ‚die‘-Auffassung meint: eine Wahrnehmung der Berührung ist eine *Bestätigung* meiner visuellen Wahrnehmung, dass es einen Tisch *gibt*. Die ‚eine‘-Auffassung meint: Meine Wahrnehmung der Berührung in *Korrelation* mit meiner visuellen Sinneswahrnehmung *erzeugt* eine Erfahrung, die ich als ‚Hier ist ein Tisch‘ beschreiben kann. Ich lehne die ‚die‘-Position aus epistemologischen Gründen ab, denn auf diese Weise wird das ganze Problem der Kognition einfach in den blinden Fleck des Erkennens abgedrängt: Man merkt nicht einmal mehr, dass man das Problem der Kognition nicht sieht.“ (v. Foerster 1973, S 30)

Da kognitive Prozesse immer nur Beschreibungen von irgendwelchen Gegenständen ‚errechnen‘ können und nicht die Gegenstände selbst, lässt sich von Foersterns Umschreibung von Kognition noch einmal anders umschreiben:

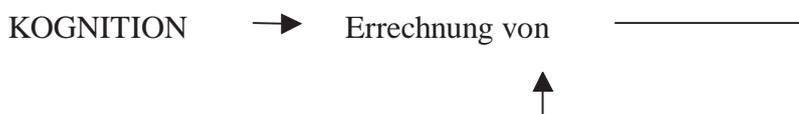
KOGNITION → Errechnung von Beschreibungen einer Realität

Und da Hirnforscher plausibel darlegen bzw. experimentell belegen können, dass alle sensorischen Reize wie etwa ein auf die Netzhaut projiziertes und dort Nervenzellen reizendes Bild auf höheren Ebenen des Gehirns erneut zu Rechenprozessen führen, lässt sich die Formel erneut modifizieren:



Dabei soll der zurückführende Pfeil ausdrücken, dass es sich hier um eine „infinite Rekursion von Beschreibungen von Beschreibungen von Beschreibungen“ ... usw. handelt.

„Diese Formulierung hat den Vorteil, dass eine Unbekannte, nämlich ‚Realität‘, mit Erfolg ausgeschaltet worden ist. Realität erscheint nur mehr implizit als die Aktivität rekursiver Beschreibungen. Schließlich können wir auf die Tatsache zurückgreifen, dass die Errechnung von Beschreibungen natürlich nichts anderes ist als eine Errechnung. Es ergibt sich somit:



Ich fasse zusammen: Mein Vorschlag besteht darin, kognitive Prozesse als nie endende rekursive Prozesse des (Er-) Rechnens aufzufassen.“ (v. Foerster 1973, S. 31)

Was Heinz von Foerster als ‚Errechnen einer Realität‘ bezeichnet, hat die Form einer rekursiven Funktion, d. h. eines Prozessmusters, das wir schon oben skizziert haben: Es ist die ‚operationale Schließung‘, das Anschließen von Operationen an Operationen an Operationen usw., das schließlich zu einem Eigen-Wert, einer Eigen-Struktur, einem Eigen-Verhalten, dem Attraktor komplexer Systeme führt – oder auch ins Chaos. Die Realität, die bei dem kognitiven Prozess der Errechnungen von Errechnungen... entsteht, ist stabil und anpassungsfähig – und das ist aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung das Erstaunliche – sie kommt innerhalb des Errechnens des Errechnens gar nicht mehr vor, sie ist gewissermaßen aus der Gleichung herausgekürzt worden.

### 3.4 Operationale Schließung

Der schwer zu verdauende und unserem intuitiven Verständnis von Erkenntnis der Realität zuwider laufende Aspekt dieses Theorieansatzes ist, dass das Gehirn offenbar keinen direkten Zugang zur Welt hat und braucht. *Es ist ein in sich geschlossenes, gegenüber seiner Umwelt vollkommen abgegrenztes System, das sich in seinen Aktivitäten allein auf sich selbst, d. h. seine eigenen Aktivitäten bezieht.* Neuronale Aktivitäten reagieren auf neuronale Aktivitäten, nicht hingegen, wie wir es intuitiv annehmen, auf die Außenwelt. Diesen Umstand, dass sich die Operationen eines Systems nur und ausschließlich an den eigenen Operationen orientieren, nennen Maturana und Varela, wie ja bereits mehrfach erwähnt, ‚*operationale Schließung*‘. Sie charakterisieren sie folgendermaßen:

„Das Nervensystem wird als Einheit (d. h. als System) definiert durch Relationen, die es als geschlossenes Netzwerk interagierender Neuronen auf solche Weise konstituieren, dass jegliche Veränderung des Zustands relativer Aktivität einer Menge von Neuronen zu einer Veränderung des Zustands relativer Aktivität einer anderen oder derselben Menge von Neuronen führt: alle Zustände neuronaler Aktivität im Nervensystem führen stets zu anderen Aktivitätszuständen des Nervensystems.

Ein geschlossenes neuronales Netzwerk hat weder Input– noch Outputoberflächen als charakteristische Merkmale seiner Organisation, und auch wenn es durch die Interaktion seiner Bestandteile beeinflusst werden kann, gibt es für sein Operieren als System lediglich seine eigenen Zustände relativer neuronaler Aktivität, unabhängig von dem, was der Beobachter über ihren Ursprung sagen mag. Bei einem geschlossenen System existieren Innen und Außen nur für den Beobachter, nicht für das System. Die sensorischen und die effektorischen Oberflächen, die ein Beobachter bei einem gegebenen Organismus beschreiben

kann, machen das Nervensystem nicht zu einem offenen neuronalen Netzwerk, da die Umwelt (in der der Beobachter sich befindet) lediglich als ein intervenierendes Element wirkt, durch welches die effektorischen und die sensorischen Neuronen interagieren und so die Geschlossenheit des Systems herstellen.“ (Maturana 1975, S. 142)

Wenn in diesem Zitat von Beobachter die Rede ist, so ist damit stets der Beobachter 2. Ordnung, der das Gehirn untersucht, gemeint, nicht der Beobachter 1. Ordnung, der dieses Gehirn ‚benutzt‘. Denn nur aus der Außenperspektive kann von Input und Output gesprochen werden, nicht aus der Sicht des Gehirns, das nur auf Aktivitäten innerhalb seiner selbst, d. h. des neuronalen Netzwerkes reagiert und daher kein Außen ‚kennt‘ bzw. keinen direkten Zugang zu seiner Umgebung hat.

Das Modell der Autopoiese und der operationalen Schließung hat nicht allein für die Biologie und die Hirnforschung eine zentrale Bedeutung gewonnen, sondern auch für die Sozialwissenschaften, speziell für die von Luhmann (1984) entwickelte, neuere soziologische Systemtheorie, auf die später noch ausführlicher im Blick auf die Organisationstheorie eingegangen wird. Viele ihrer Konzepte stammen ursprünglich von Humberto Maturana und Francisco Varela, auch wenn sie teilweise modifiziert wurden. Doch die soziologische Anwendung der ursprünglich aus der Biologie stammenden Modelle, soll sinnvoller Weise dort behandelt werden, wo der für die Zwecke des Managements und der Beratung relevante Praxisbezug offensichtlicher ist. Um ihre innere Logik zu verstehen, ist es aber hilfreich, den Kontext ihrer Entstehung in der Biologie, speziell der Hirnforschung, nachvollziehen zu können.

Nutzung des  
Autopoiese-Konzepts  
in den Sozialwissen-  
schaften

Maturana und Varela haben das Modell der operational geschlossenen Systeme (nicht zu verwechseln mit der Offenheit oder Geschlossenheit von Systemen gegenüber Energie) aufgrund ihrer Untersuchungen der Funktionsprinzipien des Gehirns entwickelt und es dann auf biologische Systeme insgesamt übertragen. Biochemische Prozesse innerhalb des Organismus, die ihn als Einheit gegenüber der Umwelt abgrenzen und erhalten, schließen an andere Operationen an, die dies ebenfalls tun usw. Auf diese Art wird der Körper durch ein Netzwerk von Operationen, die an Operationen anschließen, die an Operationen anschließen... (usw.), als zusammengesetzte Einheit gegen die Umwelt abgegrenzt und als operational geschlossenes System am Leben gehalten.

Akzeptiert man das Modell der operationalen Schließung, das die klare Trennung zwischen autopoietischem System und Umwelt postuliert, so landet man unvermeidlich bei der Frage: Wie kommt das Bild der Realität in das erkennende Individuum hinein, wo doch die internen Muster des neuronalen Funktionierens nur als Reaktionen auf interne Muster des neuronalen Funktionierens zu erklären sind.

Die Antwort ergibt sich, wenn wir in die Position des Beobachters 2. Ordnung gehen, der einen Beobachter 1. Ordnung und die ihn umgebende Welt der Objekte beim Beobachten beobachtet. Aus dieser Außenperspektive wird deutlich, dass

der Beobachter (1. Ordnung) die Objekte, die er zu erkennen sucht, manipuliert. Er versucht sie zu ‚begreifen‘, indem er sie begreift. Und er versucht sie zu ‚verstehen‘, indem er auf sie und die von ihnen produzierten Geräusche hört. Er dreht und wendet die Dinge hin und her und blickt sie aus unterschiedlichen Perspektiven an, um sich ein Bild von ihnen machen zu können usw. Indem er dies tut, schließt er den senso-motorischen Zirkel. Es waren *seine neuronalen* Aktivitäten, die sein äußerlich wahrnehmbares Verhalten bedingten (z. B. die Innervation der Muskeln, die es ihm ermöglichten zu greifen), und die Welt der ‚Gegenstände‘ (die ihm bzw. seiner Motorik ‚entgegen stehen‘) sorgt dafür, dass *andere* seiner *neuronalen* Aktivitäten (die Erregung sensorischer Zellen) an die motorischen Aktivitäten anschließen. Auf diese Weise entstehen Korrelationen *innerhalb* der Aktivitäten des Nervennetzes, die als Repräsentationen der Außenwelt und der in ihr vorfindbaren Objekte, Dinge, Sachverhalten usw. fungieren.

Konstante und wieder erkennbare ‚Objekte‘ innerhalb der Erkenntnismuster eines individuellen Organismus sind dann nichts anderes als durch das Errechnen des Errechnens... errechnete Eigen-Werte bzw. Eigen-Verhalten, d. h. stabile, immer wiederkehrende Resultate von Rechenprozessen, des jeweiligen selbst-organisierten, komplexen, kognitiven Systems (v. Foerster 1977, S. 207ff.). In anderen Worten: In der Konfrontation und Interaktion mit den „Gegenständen“ werden vom Organismus immer wieder dieselben internen Prozessmuster aktiviert, wodurch der jeweilige Gegenstand als ‚derselbe‘ identifiziert wird. Das ist dann das, was wir ‚Erkenntnis‘ nennen; *keine Sammlung von Bildern in einem Fotoalbum, sondern ein repetitives Muster von Prozessen*. Doch aus Sicht des Beobachters 2. Ordnung sind es nicht ‚dieselben‘ Eigenschaften des Gegenstandes, die dessen Identität bestimmen, sondern ‚dieselben‘ Eigenschaften (interne Prozessmuster) des jeweiligen kognitiven Systems (Beobachter 1. Ordnung). *Identität ist daher keine Eigenschaft, die ein Gegenstand besitzt, sondern ein Merkmal, das ihm von einem Beobachter zugeschrieben wird* (das gilt dann auch für die Selbst-Beobachtung des Beobachters und seine persönliche Identität).

In der Interaktion mit den Gegenständen (z. B. auch anderen lebenden Systemen) in der Umwelt, entwickeln und verändern sich die internen Strukturen des jeweiligen kognitiven Systems. Der Beobachter (2. Ordnung) „sieht, dass die Sensoren eines Tieres (z. B. einer Katze) durch einen sichtbaren Gegenstand (z. B. einen Vogel) modifiziert werden. Die Sensoren verändern sich durch physikalische Interaktionen, nämlich die Absorption von Lichtquanten. Das Tier wird durch seine Interaktionen mit den Relationen modifiziert, die zwischen den aktivierten Sensoren bestehen, welche die Lichtquanten an der sensorischen Oberfläche absorbiert haben.“ (Maturana 1970, S. 39) Die internen Muster der biologischen Prozesse, der Relationen der aktivierten Sensoren, organisieren sich – angeregt, aber nicht determiniert – durch den Zusammenstoß mit den Objekten neu (oder eben auch nicht, d. h. eine alte ‚Erkenntnis‘ wird de facto bestätigt).

Der Begriff der Kognition und/oder Erkenntnis, wie er hier verwendet wird, weicht von seiner gewohnten philosophischen oder psychologischen Verwendung ab. Denn er steht nicht primär und allein für psychische Prozesse, sondern er bezeichnet zunächst erst einmal biologische Phänomene: die Funktionsweise lebender Systeme, nicht nur, aber vor allem, des Gehirns (sei es nun das eines Menschen oder eines Tiers). Das erfordert ein gewisses Maß an Umdenken, denn biologische Muster, der anatomische Bau eines Organismus wie auch die funktionellen Muster der Physiologie, werden nun als kognitive Funktionen betrachtet. Und ihre Funktion besteht, aus der Sicht des Beobachters 2. Ordnung gesprochen, darin, in einer Umwelt mit den darin vorgefundenen Gegenständen und anderen lebenden Systemen oder welchen Phänomenen auch immer, in einer Weise handeln bzw. interagieren zu können, die mit dem eigenen Überleben kompatibel ist.

Biologische Muster  
als kognitive Muster

„Ein kognitives System ist ein System, dessen Organisation einen Interaktionsbereich definiert, in dem es zum Zweck der Selbsterhaltung handeln kann. Der Prozess der Kognition ist das tatsächliche (induktive) Handeln oder Verhalten in diesem Bereich. Lebende Systeme sind kognitive Systeme, und Leben als Prozess ist ein Prozess der Kognition. Diese Aussage gilt für alle Organismen, ob diese ein Nervensystem besitzen oder nicht.“ (Maturana 1970, S. 39)

Die Radikalität dieses Ansatzes besteht darin, dass biologische, und d. h. für Maturana: autopoietische, Systeme mit kognitiven Systemen gleichgesetzt werden. Im Laufe der Evolution haben sich nach dieser Auffassung Organismen in ihrer Struktur und Funktion so verändert, dass sie in der Lage sind, sich in einer bestimmten ökologischen Nische so zu verhalten, dass sie überleben. In diesen biologischen Strukturen und Funktionsmustern ist daher ein ‚Wissen‘ über die jeweilige Lebenswelt des Organismus impliziert. Durch ihr Verhalten beschreiben solche Systeme ihre Lebenswelt, d. h. den Interaktionsbereich, innerhalb dessen sie in der Lage sind, ihre Autopoiese aufrecht zu erhalten. Beschreiben ist also keine Tätigkeit, die an den Gebrauch einer Sprache gebunden ist, sondern das Verhalten beschreibt die Lebenswelt. (Das kann man sich plausibel machen, wenn man sich vor Augen hält, dass beispielsweise ein Bergwanderer durch den Weg, den er nimmt, ja immer auch die Morphologie der Berge charakterisiert, ein Schwimmer durch seine Bewegungen gewisse physikalische Eigenarten des Wassers usw.). Solange die autopoietischen Prozesse fortgeführt werden, erhält das jeweilige lebende System seine Identität als von der Umwelt abgegrenzte Einheit. Und wenn man aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung die Funktion von Kognition benennen sollte, so könnte man sie als ‚Aufrechterhaltung der Autopoiese‘ definieren. *Die Qualität von Erkenntnis misst sich insofern nicht an ihrem Wahrheitsgehalt oder an der Ähnlichkeit ihrer Struktur mit der des ‚erkannten‘ Gegenstandes, sondern an ihrer Fähigkeit, die Wahrscheinlichkeit des Überlebens zu erhöhen.* Allerdings ist in diesem Zusammenhang der Begriff Intelligenz wohl passender als Erkenntnis oder Kognition (vgl. Simon 2004a).

Systemabhängige  
Erzeugung von  
„viablen“ Wissen

Der Begriff der Beobachtung, wie er in dem hier dargestellten Kontext verwendet wird, geht über die Bezeichnung psychischer Prozesse bzw. der bewussten Wahrnehmung und Erkenntnis hinaus. Benannt wird so ein systeminterner Prozess, der – aus der Perspektive der Beobachtung der Beobachtung gesprochen – in seiner Dynamik eng verbunden mit der Interaktion autopoietischer Systeme mit ihren Umwelten ist. Doch wie eine Umwelt von einem solchen autopoietischen System beobachtet wird (d. h. welche internen Wirkungen mit der Interaktion zwischen System und Umwelt verbunden sind), bestimmt nicht die Umwelt, sondern das System selbst. Dies gilt nicht nur für biologische Systeme, sondern auch für andere Typen von Systemen, deren Organisation den Prinzipien der Autopoiese folgen: psychische Systeme (und damit die Beobachtung im engeren, umgangssprachlichen und psychologischen Sinne) und soziale Systeme (die für Fragen des systemischen Managements, der Beratung von Paaren, Familien, Teams oder Organisationen sowie der Therapie von zentraler Bedeutung sind (vgl. Simon 2014)).

### **3.5 Struktur determiniertheit – Perturbation/Irritation vs. Instruktion**

Die Frage nach dem Verhältnis operational geschlossener Systeme zu den Geschehnissen in ihrer Umwelt bzw. der Verbindung zwischen beiden Bereichen ist am Beispiel des Nervensystems bereits weitgehend beantwortet worden. Dennoch scheint es wichtig, noch einmal einen Blick auf die Konzeptualisierung dieser Beziehung zu werfen, da auch soziale und psychische Systeme als autopoietische Systeme verstanden werden können und sich auch dort die Frage nach der System-Umwelt-Beziehung und -Interaktion stellt.

Beginnen wir wieder mit einem konkreten Beispiel, um nicht zu sehr in Abstraktionen zu schwelgen. Es stammt von Gregory Bateson (1967, S. 520): Wenn man einen Stein tritt, so kann man seine Flugbahn im Idealfall berechnen, da man die Gesetze der Physik anwenden und die aufgewandte Kraft in Beziehung zur Masse des Steins setzen kann (hier erweist sich der Stein als triviale Maschine). Tritt man hingegen einen Hund, so kann man ebenfalls die Gesetze der Physik anwenden. Sie reichen aber nicht aus, um das Verhalten des Hundes vorherzusagen: Ob er davonfliegt oder wegläuft, bellt, jault oder beißt, hängt zu einem guten Teil von seinem Innenleben ab – und das ist von außen nicht beobachtbar. Der Hund kann als ein autopoietisches, operational geschlossenes System betrachtet werden und er reagiert nicht-trivial, d. h. nicht auf den Tritt, sondern in Abhängigkeit von seinen aktuellen internen Zuständen und Strukturen.

Aus der Sicht des Beobachters 2. Ordnung lässt sich sagen: Der Tritt kommt nicht tatsächlich in den Hund hinein, es war ein Ereignis, das in der Umwelt des Organismus stattfand und eine gewisse Zeit gedauert hat. Die Interaktion zwischen dem Körper des Hundes und einem Fuß war kein Element des Hundekörpers, sondern des Interaktionsbereichs des Hundes wie des tretenden Menschen. Der

Tritt ist für den Hund als Beobachter 1. Ordnung dabei weit mehr als nur die Einwirkung von Energie (das ist er auch), denn er, der Hund, gibt ihm eine Bedeutung, verwendet ihn als Information – und diese Information ist es, die sein Verhalten bestimmt. Wenn er den plötzlich tretenden Menschen bislang nur als Schappidosen öffnendes, liebevolles „Herrchen“ kennen gelernt hat, so wird er in seiner Erwartung enttäuscht. Statt des Geräusches des elektrischen Dosenöffners (sensorischer Reiz) spürt er nun den Tritt in den Weichteilen (anderer sensorischer Reiz). Er reagiert darauf entsprechend seiner autonomen, internen biologischen und psychischen Strukturen. Das erste ist der Schmerz. Doch dass er einen Schmerz spürt, ist nicht durch den Fußtritt determiniert, sondern dazu bedarf es weit mehr als eines Tritts. Er muss intern über die zur Schmerzempfindung nötigen Strukturen verfügen: sensorische Zellen, Nervenbahnen zum Gehirn, bestimmte Zentren im Gehirn, die das Schmerzerleben steuern usw. Wenn unser Hund beispielsweise mit Schmerzmitteln vollgestopft wäre oder er einer Hirnoperation unterzogen worden wäre, die bestimmte, für das Erleben von Schmerz notwendige Nervenverbindungen unterbrochen hätten, so würde er anders auf den Tritt reagieren als er dies bei vollem Schmerzerleben tut.

Dieses Beispiel illustriert ganz gut die Beziehung zwischen Ereignissen und Geschehnissen in der Umwelt, im Interaktionsbereich, eines autopoietischen, operational geschlossenen System und den Aktionen des Systems. Derartige Geschehnisse beeinflussen das jeweilige System zwar, aber sie *determinieren* nicht seine Reaktionen. Der Hund reagiert auf den Tritt, aber wie er reagiert, hängt von seiner eigenen Struktur ab. Er ist – um wieder die von Maturana und Varela eingeführte Terminologie zu verwenden – „autonom“, und sein Verhalten ist „strukturdeterminiert“. Die Einwirkungen, die solche Systeme in der Interaktion mit ihren Umwelten erfahren, sind „Ver-Störungen“, die entsprechend der internen Strukturen bzw. der Organisationsmuster der internen Prozesse ausgeglichen werden. Der Tritt mag den Hund aus dem Gleichgewicht bringen; wie er versucht, es wieder zu gewinnen, ist von den ihm verfügbaren, durch den Tritt aktivierten, kognitiven und senso-motorischen Prozess-Schemata (Organisation) bestimmt.

Determination vs.  
Irritation

„Strukturdeterminierte Systeme erfahren ausschließlich Veränderungen, die durch ihre Organisation und ihre Struktur determiniert sind. Diese sind entweder Zustandsveränderungen (definiert als Veränderungen ihrer internen Struktur ohne Verlust ihrer Identität) oder führen zu ihrer Auflösung (definiert als Veränderungen ihrer Struktur mit Identitätsverlust).

Für diese Systeme gilt:

- a) sie können nur Interaktionen durchlaufen, die entweder ihre Struktur verändern und zu Zustandsveränderungen führen, oder die sie auflösen, indem sie Zustandsveränderungen auslösen, die zum Verlust ihrer Identität führen;

- b) die Zustandsveränderungen aufgrund von Störeinwirkungen werden durch die Eigenschaften der einwirkenden Entitäten nicht im Einzelnen bestimmt, sondern nur ausgelöst;
- c) auch die Strukturveränderungen, die zu ihrer Zerstörung führen, werden durch die Eigenschaften der zerstörenden Entität nicht im Einzelnen bestimmt, sondern dadurch nur ausgelöst;
- d) die Struktur dieser Systeme legt die Relationen fest, die aufgrund der Interaktionen zwischen ihren Bestandteilen auftreten müssen, wenn die jeweils von außen bedingten Zustandsveränderungen eintreten sollen, sie legt daher die Konfiguration von Eigenschaften fest, die eine Entität aufweisen muss, um mit diesen Systemen zu interagieren und um auf sie verändernd oder zerstörend einzuwirken.“ (Maturana 1978, S. 242f.)

Unmöglichkeit  
instruktiver  
Interaktionen  
Autopoietische  
Systeme

*Autopoietische Systeme* verhalten sich *immer und ausschließlich* aufgrund ihrer *aktuellen* internen Strukturen und Prozesse. Sie existieren und funktionieren immer nur im Hier und Jetzt. Sie sind selbstbezogen und innen gesteuert. Darin besteht ihre Autonomie. Das heißt aber nicht, dass sie unabhängig von dem sind, was in ihren Umwelten geschieht, sondern nur, dass sie höchst individuell auf diese Geschehnisse reagieren, die daher nicht als „Ursachen“ im geradlinig-kausalen Sinne betrachtet werden können, sondern lediglich als Auslöser für innen gesteuerte Verhaltensweisen. Da diese *äußeren* Auslöser zu *systeminternen* Veränderungen führen (nicht-triviale Systeme), ist für den außen stehenden Beobachter nicht vorhersehbar, ob beim zweiten Mal auf dieselbe Art äußeren Ereignisses auch wieder mit derselben Reaktion zu rechnen ist. Aus diesem Grund sind solche (nicht-trivialen) Systeme prinzipiell nicht von außen steuerbar, oder, um wiederum die Terminologie Maturanas zu verwenden: Es gibt mit ihnen keine „*instruktive Interaktion*“, bei der der eine Interaktionsteilnehmer das Verhalten des anderen ein-eindeutig festlegen könnte.

Die Auslöser für derartige, interne und durch die Strukturen des Systems bestimmte Wirkungen, sind nicht mehr – aber auch nicht weniger – als Störungen des Status quo, die vom System beseitigt werden müssen. In der entsprechenden englischen, und in der Folge auch deutschsprachigen, Fachliteratur werden sie als „Perturbationen“ oder auch (speziell im soziologischen Kontext) als „Irritationen“ bezeichnet. Die Übersetzung der Begriffe ins Deutsche ist wegen der impliziten Bewertung problematisch, denn „Störung“ wird ja meist negativ bewertet. Doch aus der Perspektive eines Beobachters 2. Ordnung scheint solch eine Bewertung nicht unbedingt angemessen. Denn derartige Perturbationen oder Irritationen bringen das System zwar aktuell aus dem Gleichgewicht, sie initiieren aber auch Entwicklungsschritte, die langfristig positive Wirkungen haben können. Letztlich beruht jede Form des Lernen auf dieser Art der Störung, die deswegen zumindest mit Hilfe eines ambivalenten Begriffs wie etwa „Störung und Anregung“ bezeich-

net werden sollte (vgl. Simon 1990) oder auch – nicht so eindeutig negativ – als „Verstörung“ (vgl. Ludewig 1983).

In der Interaktion mit ihren Umwelten verändern sich autopoietische, operational geschlossene Systeme auf jeden Fall, sie entwickeln sich, strukturieren sich so um, dass ihr Überleben weiter – wenn auch verändert – gewährleistet ist. Wenn sie überleben, dann überleben sie – oder sie überleben nicht, dann überleben sie eben nicht. Eine dritte Möglichkeit gibt es nicht. Die Autopoiese findet entweder weiter statt, das System setzt seine internen, es als Einheit erhaltenden und vom Rest der Welt abgrenzenden Prozesse fort, oder es tut dies nicht und löst sich auf. Solange ihre Autopoiese fortgesetzt wird, sind solche Systeme an ihre Umwelten angepasst, wenn sie nicht mehr fortgesetzt wird, dann sind sie nicht mehr angepasst.

Autopoiese ist ein Prozess, der nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip funktioniert, d. h. es gibt kein besser oder schlechter. Man kann nicht ein bisschen schwanger sein, und es ist nicht möglich, ein bisschen autopoietisch zu funktionieren. Dasselbe gilt dementsprechend für die Anpassung an die Umwelten; sie ist entweder gegeben – das Leben geht weiter –, oder sie ist nicht gegeben – das Leben findet sein Ende. Bewertungen wie „besser“ oder „schlechter angepasst“ müssen daher aus der Perspektive der Autopoiese-Theorie dem Beobachter zugerechnet werden, d. h. sie sagen etwas über seine Bewertungs-Kriterien aus und nichts über die autopoietische Organisation des jeweiligen Systems.

Der Unmöglichkeit der „instruktiven Interaktion“, d. h. der Unmöglichkeit der Steuerung solcher Systeme im Sinne einer geradlinigen Ursache-Wirkungs-Beziehung von außen, steht aber die Möglichkeit der „*destruktiven Interaktion*“ entgegen. Solche Systeme können in der bzw. durch die Interaktion mit ihren Umwelten ihre Integrität und ihre Identität als abgegrenzte Einheiten verlieren, d. h. sie können nicht nur „verstört“, sondern „zerstört“ werden. Nur im Blick auf die destruktiven Wirkungen kann es zu einer geradlinigen Kausalität zwischen Ereignissen in der Interaktion mit der Umwelt und dem autopoietischen System kommen. Immer wenn die autopoietische Organisation aufgelöst wird und Operationen, die das System als Einheit konstituieren und erhalten nicht mehr fortgesetzt werden, dann endet das Leben. Und dieses Ende kann von außen bewirkt werden. Bei biologischen Systemen: der Schuss einer Pistole, ein Messerstich usw.; bei anderen Formen autopoietischer Systeme wie etwa Unternehmen: die Liquidation, die feindliche Übernahme; bei Staaten wie der DDR: die Auflösung, der Anschluss an ein anderes staatliches Gebilde...

Destruktive  
Interaktion

Hier zeigt sich in der Struktur und Dynamik autopoietischer Systeme ein merkwürdiger Widerspruch: Sie können zwar nicht einseitig in ihrem Verhalten bestimmt werden, aber sie können zerstört werden. *Manchmal verhalten sie sich deshalb so, als würden sie bestimmt, um zu verhindern, dass sie zerstört werden.*

*Dies ist gewissermaßen die biologische Grundlage sozialer Machtbeziehung (– über die an anderer Stelle noch mehr zu sagen ist).*

Die zweite, gerade für die Theorie sozialer Systeme noch wichtigere Konsequenz, die aus der Struktur determiniertheit autopoietischer Systeme resultiert, ist, dass die überkommenen und in der Technik immer noch weitgehend als gültig erachteten Vorstellungen von Kommunikation nicht aufrecht erhalten werden können. Wenn es nicht möglich ist, instruktiv zu interagieren, so ist es auch unmöglich, dass ein Individuum oder ein System („Sender“) einem anderen („Empfänger“) Informationen „übermitteln“ kann. Denn dies würde voraussetzen, dass der Sender die Zustände des Empfängers ein-eindeutig festlegen (determinieren) kann. Im Bereich der technischen Kommunikation ist dies möglich: ein Fernsehsender sendet Signale aus – elektromagnetische Wellen –, die den Zustand bzw. die Zustandsänderungen im Fernsehapparat bestimmen. Daher kann man als Nutzer solch einer trivialen Maschine ziemlich sicher sein, dass die Sendung, die man gerade am Bildschirm verfolgt, nicht das Ergebnis eines kreativen Schöpfungsprozesses des Fernsehapparats ist. Wenn man die Ursache bzw. den Urheber der Sendung sucht, bei dem man sich über deren Qualität beschweren kann, so muss man sich an den Sender wenden. Der Fernsehapparat unterzieht als „Empfänger“ die empfangenen Signale zwar auch etlichen Transformationen und Dekodierungen bis schließlich das Bild auf dem Schirm erscheint, aber er konstruiert nicht autonom und innengesteuert (s)eine Realität. Sein Verhalten ist determiniert und vorhersagbar – und wenn nicht, dann sollte er repariert werden.

**Übungsaufgabe 6**

Beschreiben Sie die wichtigsten Unterschiede zwischen Kybernetik 1. Ordnung und Kybernetik 2. Ordnung.

**Übungsaufgabe 7**

Was macht die Kybernetik 1. Ordnung im Vergleich zur Kybernetik 2. Ordnung im Alltagsleben so attraktiv?

**Übungsaufgabe 8**

Wie entsteht aus systemischer Perspektive Identität (im Unterschied zu objektivistischen Ansätzen)?

**Übungsaufgabe 9**

Beschreiben Sie ein bis zwei Beispiele aus ihrem Alltagsleben (z. B. der Erziehung, dem Umgang mit Mitarbeitern, Kunden etc.) in denen Sie das Verhalten ihres Gegenübers zwar beeinflussen, aber nicht determinieren bzw. steuern können. Reflektieren Sie am Fall, welche Strukturunterschiede jeweils zu den „Verständigungsbarrieren“ führen und welche Strategien Sie in der Interaktion verfolgen, um diese zu verringern.



## 4 Von der Übermittlung von Information zur Kreation von Information

Vor dem Hintergrund der Überlegungen zur operativen Schließung und Strukturdeterminiertheit von Systemen versagt das vereinfachende geradlinige Sender-Empfänger-Modell. Im folgenden Kapitel wird deshalb ein Kommunikationsverständnis vorgestellt, das die Errechnung von Realität als Vorannahme zugrunde legt. Wir beziehen uns hier vorrangig auf die kommunikationstheoretischen Überlegungen des Anthropologen und Sozialwissenschaftlers Gregory Bateson und das Formkalkül des Mathematikers George Spencer-Browns. Beide beruhen auf dem Unterscheiden als Grundoperation jeden Beobachtens und damit basalem Element jeder Wirklichkeitskonstruktion. Kommunikation wird zu einem wechselseitigen Beobachtungsprozess, in dem zwei Beobachter Wirklichkeit jeweils beschreiben, erklären und bewerten.



Überblick

### 4.1 Das Sender-Empfänger-Modell

Die Versuchung ist groß, die Logik und Mechanik technischer Geräte auch dem Menschen zuzuschreiben. So orientiert sich das Bild, das die Öffentlichkeit vom Funktionieren des Menschen hat, seit langer Zeit schon an den Maschinen, die in der jeweiligen historischen Epoche verwendet werden. Dies betrifft die Vorstellung von den Mechanismen des Geistes (als Maschine, bei der „eine Schraube locker“ sein kann, oder als Uhrwerk, das „nicht richtig tickt“, oder als Computer der „falsch oder richtig programmiert“ ist) ebenso wie die Vorstellung, wie menschliche Kommunikation funktioniert.

Das Sender-Empfänger-Modell ist ein gutes Beispiel dafür: Ein Mensch sagt einen Satz – z. B. eine Aufforderung wie: „Trag den Mülleimer runter!“ – und ein anderer „gehört“ – d. h. er folgt dieser Aufforderung und trägt den Mülleimer runter. Der eine hat das „Sagen“, er befiehlt, der andere ist der „Befehlsempfänger“ und er tut, was ihm gesagt wurde. Und wenn er „nicht hören will, dann muss er eben fühlen“...

Diese Beispiele haben Implikationen, die weit über den kommunikationstheoretischen Aspekt hinausgehen und auf Machtbeziehungen etc. verweisen. Aber auch denen liegt eine bestimmte Idee vom Funktionieren menschlicher Kommunikation zugrunde. So wie es in diesen wenigen Sätzen skizziert wurde, scheint Kommunikation nach einem geradlinigen Ursache-Wirkungs-Schema abzulaufen: Der Sender gibt dem Empfänger eine Information – hier eine Anordnung – und legt damit das Verhalten des Empfängers fest – eine deterministische Beziehung, so scheint es.



**Abb.8:** Das Sender-Empfänger-Modell

Grenzen des trivialen  
Informations-  
übertragungsmodells

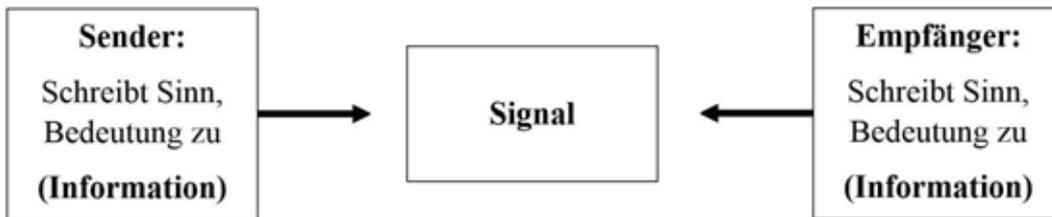
Das oben stehende Bild zeigt die implizite Logik dieses *Übertragungsmodells von Information*. Und obwohl irgendetwas an diesem Modell sicher auch richtig ist, ist es doch, was die *Eigenarten menschlicher Kommunikation* betrifft, falsch. Sicher ist unbestreitbar, dass auch der menschliche „Sender“ in einem gewissen Maße festlegt, was beim menschlichen „Empfänger“ ankommt. Wer sagt „Trag den Mülleimer runter!“ hat aus der nahezu unbegrenzten Vielfalt der möglichen Lautkombinationen eine bestimmte ausgewählt und sie realisiert. Dies hat objektivierte Folgen: Schallwellen werden produziert, die sich – ganz analog zu den elektromagnetischen Wellen des Fernsehsenders – ausbreiten und schließlich das Ohr des Adressaten erreichen. Er hört die Laute, d. h. die Schallwellen produzieren in seinem Ohr einen Effekt, der weitgehend vorhersehbar ist (und wenn nicht, dann wird ein Ohrenarzt untersuchen, woran es liegt, dass der Betreffende nicht hört – im Sinne von: taub ist). Doch damit ist keineswegs gesagt, dass er auch im übertragenen Sinne „hört“ bzw. „gehört“. Denn dies ist nicht eine Frage der Übermittlung von Schallwellen, sondern ihrer Interpretation. Je nachdem, welche Bedeutung derjenige, der die gesprochenen Sätze hört, ihnen gibt, wird er sich auf die eine oder andere Weise verhalten. Der Informationsgehalt ist von Hörer zu Hörer qualitativ und quantitativ höchst unterschiedlich. Wie der getretene Hund den Tritt auf verschiedene Weise deuten kann, lassen sich auch gesprochene Sätze oder beobachtete Verhaltensweisen von Beobachtern, die nicht-triviale Systeme sind, unterschiedlich interpretieren.

Wenn wir noch einmal auf die oben gezeigte Abbildung schauen, an der sich die technische Informationstheorie, wie sie von Shannon u. Weaver (1949) entwickelt wurde, orientiert, so zeigt sich, dass es eigentlich eine Theorie der *Signalübertragung* ist.

Was in der Grafik als Information bezeichnet wurde, sind identifizierbare und unterscheidbare Signale. Dass sie bei der Übertragung möglichst wenig beeinträchtigt werden, ist für jede Form der Kommunikation wichtig. Die Shannonsche Theorie beschäftigt sich mit dem Verhältnis der Signale und Zeichen zueinander, d. h. der Syntax von Kommunikation. *Worüber sie aber nichts sagt, ist der semantische Aspekt von Kommunikation, und der ist für die Kommunikation zwischen menschlichen Individuen von entscheidender Bedeutung. Sie sagt nichts über den „Sinn“, der den Signalen zugeschrieben werden muss oder kann.*

Wir müssen die Darstellung also modifizieren, wenn wir es mit der Kommunikation zweier nicht-trivialer Systeme zu tun haben, die obendrein noch strukturde-

terminiert aufgrund interner Prozesse festlegen, welche Bedeutung oder welchen Sinn sie äußeren Ereignissen (z. B. den akustisch wahrgenommenen Worten „Trag den Mülleimer runter!“) zuschreiben.



**Abb.9:** Sinnzuschreibungen bei Kommunikationsprozessen

Wir haben es also hier mit einem anderen Verständnis von Information und damit auch von Kommunikation zu tun. Der Empfänger, wenn wir ihn denn überhaupt so nennen wollen, ist nicht passiv durch den Sender in seinem Verhalten (nicht einmal in seiner Wahrnehmung) bestimmt, sondern in jedem Moment aufgrund seiner Struktur determiniert aktiv an der Gestaltung des Geschehens beteiligt. Er nimmt nie nur die Botschaften des Anderen wahr, sondern er erschafft sie erst in ihrer spezifischen Bedeutung, indem er ihnen eine Realität zuordnet oder, um hier die Terminologie der „Er-Rechnung einer Realität“ weiter fort zu führen, *zurechnet*.

## 4.2 Definition von Information: Unterschiede, die Unterschiede machen

Wir sind daran gewöhnt, die Welt in unserem Denken zu verdinglichen, sie bestenfalls als eine, aus unterschiedlichen Objekten zusammengesetzte Einheit, ein System und seine Teile, zu betrachten. Und das tun wir in der Regel auch, wenn wir an Informationen denken. Wir geben sie jemandem, besorgen sie uns, teilen sie mit anderen, übertragen sie, werden von ihnen „überflutet“ usw. Ein wenig erinnert das an das Versenden von Briefen oder Päckchen. Es gibt einen Absender und einen Empfänger. *Doch immer, wenn wir derartige verdinglichte Vorstellungen von Information haben oder anwenden, dann verwechseln wir das Medium mit der Botschaft.* Denn der Brief bzw. die Buchstaben auf ihm sind nur Zeichen oder Signale. Erst wenn Schreiber und Leser ihnen dieselbe oder zumindest ähnliche Bedeutungen zuschreiben, kommt es zur Kommunikation zwischen ihnen. Das Schreiben und Absenden des Briefes, ja, nicht einmal das Empfangen führt zur Kommunikation, sondern erst die beidseitige, zueinander passende Interpretation der verwendeten Zeichen und Signale.

Wie lässt sich nun der Begriff Information angemessen definieren? Wenn wir die Definition der so genannten „mathematischen Informationstheorie“ zugrunde legen, die sich an den Bedürfnissen der Nachrichtentechnik orientiert, dann ist In-

formation eine „Maßgröße für die Ungewissheit des Eintretens von Ereignissen im Sinne der Wahrscheinlichkeitsrechnung“ (Klaus/Liebscher 1976, S. 278). Das klingt nicht nur nach einer objektivierbaren Größe, es ist auch so gemeint.

„Die Information in diesem Sinne, die durch das tatsächlich stattfindende Ereignis aus der Menge der möglichen Ereignisse (d. h. der Ereignisse eines Wahrscheinlichkeitsfeldes) gewonnen wird, ist umso größer, je größer die Unbestimmtheit vor dem betreffenden Ereignis war, welches aus der Menge der möglichen Ereignisse eintritt.“ (Klaus/Liebscher 1976, S. 278)

In dieser Ausführung der Definition wird allerdings auf den Unterschied zwischen einem tatsächlich eingetretenen und dem Raum der möglichen Ereignisse verwiesen, d. h. darauf, dass der Informationsgehalt einer Nachricht etwas mit dem Unterschied zwischen „tatsächlich“ und „möglich“ zu tun hat. Nur: Wer entscheidet, was tatsächlich geschieht und was möglich ist oder wäre? Hier kommt erneut der Beobachter ins Spiel. Denn er ist es ja, der die vermeintlichen oder wirklichen „Tatsachen“ wahrnimmt (oder auch nicht) und er ist es, der sie vor der Folie des von ihm gesehenen (oder nicht gesehenen) Möglichkeitsraumes interpretiert. Mit den Worten Gregory Batesons:

Wahrnehmung  
arbeitet nur mit  
Unterschieden

„[...] Wahrnehmung arbeitet nur mit Unterschieden. Jede Informationsaufnahme ist notwendig die Aufnahme einer Nachricht von einem *Unterschied*, und alle Wahrnehmung von Unterschieden ist durch Schwellen begrenzt. Unterschiede, die zu klein oder zu langsam dargestellt sind, können nicht wahrgenommen werden. Sie sind keine Nahrung für die Wahrnehmung. (...)“

Die Erkenntnis zu irgendeinem gegebenen Zeitpunkt ist eine Funktion der Schwellen unserer verfügbaren Wahrnehmungsmittel. Die Erfindung des Mikroskops, des Teleskops, von Mitteln der Zeitmessung bis zum Bruchteil einer Nanosekunde oder zum Wiegen von Quantitäten der Materie bis zu Millionenbruchteilen eines Gramms – all diese verbesserten Wahrnehmungsinstrumente enthüllen, was von den Wahrnehmungsebenen, die wir vor dieser Entdeckung erreichen konnten, ganz und gar unvorstellbar war.“ (Bateson 1979, S. 39f.)

So sind es nicht die Eigenschaften (Unterschiede) der Objekte oder Systeme, die wir beobachten, die uns Informationen liefern, sondern es bedarf einer zweiten Ebene von Eigenschaften oder Unterschieden, genauer: der Eigenschaften dieser Eigenschaften, *wahrnehmbar* zu sein. Doch dies hängt nicht allein von dem jeweils beobachteten Gegenstand ab, sondern vom Beobachter bzw. seinen Beobachtungsinstrumenten. Die Eigenschaft „Wahrnehmbarkeit“ beschreibt daher nicht den isolierten Gegenstand (das „Ding an sich“) und auch nicht den isolierten Beobachter, sondern einen Aspekt ihrer Beziehung.

Wenn die Aufmerksamkeit auf Unterschiede, d. h. In-Beziehung-Setzungen, fokussiert wird, dann ist dies ein Schritt weg von jeder Art verdinglichenden Denkens. Denn welchem Ding oder Objekt kann der Komparativ zugeschrieben wer-

den, wenn wir beispielsweise sagen „Dieser Ball ist größer als jener“ oder „Dieser Apfel schmeckt süßer als der andere “ „...“?

„Unterschiede sind ihrer Natur nach Beziehungen und daher nicht in der Zeit oder im Raum lokalisiert. Wir sagen, dass der weiße Fleck „dort“, „in der Mitte der Tafel“ ist, aber der Unterschied zwischen dem Fleck und der Tafel ist nicht „dort“. Er ist nicht in dem Fleck; er ist nicht in der Tafel; er ist nicht in dem Raum zwischen der Kreide und der Tafel. Ich könnte die Kreide von der Tafel abheben und sie nach Australien schicken, aber dadurch würde der Unterschied nicht zerstört oder verschoben, weil ein Unterschied keine Ortsbestimmung hat. (...)

*Informationen bestehen aus Unterschieden, die einen Unterschied machen. Wenn ich die Aufmerksamkeit auf den Unterschied zwischen der Kreide und einem Stück Käse richte, werden Sie durch diesen Unterschied beeinflusst, indem Sie es vielleicht unterlassen, die Kreide zu essen, oder dies vielleicht probieren, um meine Behauptung zu verifizieren.“ (Bateson 1979, S. 122f.)*

Informationen als  
Unterschiede, die  
einen Unterschied  
machen

Die Definition von Information als „Unterschied, der einen Unterschied macht“ ist aus pragmatischer Sicht von entscheidender Bedeutung, gerade im Blick auf die Gesetzmäßigkeiten menschlicher Kommunikation. Denn die kommunizierten Inhalte hängen nicht mehr allein von den Absichten und Zielen des vermeintlichen „Senders“ ab, d. h. den Unterschieden, die *für ihn* – den „Sender“ – einen Unterschied machen, sondern auch von den Interpretationsschemata des vermeintlichen „Empfängers“, d. h. von den Unterschieden, die *für ihn* – den „Empfänger“ – einen Unterschied machen.

### 4.3 Beobachten – Unterscheiden und Bezeichnen

Bleiben wir noch ein wenig beim Beobachten als eine Funktion und schreiben sie nicht, wie das wahrscheinlich und nahe liegend ist, einer Person als psychische Aktivität zu. Dann können wir zu einer allgemeiner verwendbaren, formalen Definition gelangen, die auch andere Beobachtungsprozesse umfasst, etwa die Beobachtung durch ein soziales System, eine Organisation, eine Kultur... Denn auch Organisationen beobachten ihre Umwelten und sich selbst; Unternehmen beobachten den Markt, die Wünsche der Verbraucher, die Mitbewerber, die eigenen Kernkompetenzen und deren Begrenzungen usw.

Aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung können wir feststellen, dass die Kreation von Information durch einen Beobachter 1. Ordnung (ein komplexes System) im Prinzip darin besteht, interne Unterscheidungen zu vollziehen und mit ihnen zu arbeiten. An diesem Punkt ergibt sich die Brücke zum Werk eines Autors, der innerhalb der neueren Systemtheorie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen hat. Es handelt sich um den britischen Mathematiker George Spencer-Brown und sein Buch „Laws of Form“ (1969), in dem er nachweist, dass sich *alle*

*logischen Strukturen (und damit auch alle Strukturen von Wirklichkeitskonstruktionen) aus einem einfachen Operationsprinzip ableiten lassen: der Kreation von Unterscheidungen.*

Deswegen sollen an dieser Stelle einige seiner Überlegungen, soweit sie für die Frage, wie Beobachtung sich strukturiert von Bedeutung sind, skizziert werden. Denn – so eines der Argumente Spencer-Browns und derer, die sich auf ihn beziehen – Mathematik ist eine Methode, die ihre universelle Verwendbarkeit dadurch gewinnt, dass sie uns „gemeinsam mit anderen Kunstformen, über die gewöhnliche Existenz hinaus führen und uns etwas von der Struktur zeigen kann, in der alle Schöpfung zusammenhängt. (...) Aber mathematische Texte beginnen die Geschichte irgendwo in der Mitte und überlassen es dem Leser, den Faden aufzunehmen, so gut er kann, hier wird die Geschichte vom Anfang an verfolgt.“ (Spencer-Brown 1969, S. XXXV)

„Hier“ heißt: in den „Gesetzen der Form“. Der Unterschied, den Spencer-Brown in seinem Buch anbietet, besteht darin, dass er uns an den Anfang des Fadens zurückführt. Das ist ein Projekt, das für jeden relevant ist, der sich mit der Theorie der Beobachtung beschäftigt. Denn die Schöpfung der Welt ist ja (zumindest auch) eine Schöpfung durch einen Beobachter. So zeigt uns der Blick auf die Strukturen der Welt (wie wir sie sehen) implizit die Strukturen des Beobachtens. Beim Beobachten wird gewissermaßen das Innere nach außen gekehrt, die internen Strukturen des Beobachtungsprozesses werden in die Welt da draußen projiziert und ihr zugeschrieben.

Spencer-Brown beginnt dort, wo wir – in Umkehrung der wissenschaftsgeschichtlichen Reihenfolge – schon waren: bei der Kreation lebender Systeme als einer Unterscheidung. Er beginnt mit der Feststellung,

„dass ein Universum zum Dasein gelangt, wenn ein Raum getrennt oder geteilt wird. Die Haut eines lebenden Organismus trennt eine Außenseite von einer Innenseite. Das gleiche tut der Umfang eines Kreises in einer Ebene. Indem wir unserer Darstellungsweise einer solchen Trennung nachspüren, können wir damit beginnen, die Formen, die der Sprachwissenschaft wie der mathematischen, physikalischen und biologischen Wissenschaft zugrunde liegen, mit einer Genauigkeit und in einem Umfang, die fast unheimlich wirken, zu rekonstruieren, und können anfangen zu erkennen, wie die vertrauten Gesetze unserer eigenen Erfahrung unweigerlich aus dem ursprünglichen Akt der Trennung folgen. Der Akt selbst bleibt, wenn auch unbewusst, im Gedächtnis als unser erster Versuch, verschiedene Dinge in einer Welt zu unterscheiden, in der anfänglich die Grenzen dort gezogen werden können, wo immer es uns beliebt. Auf dieser Stufe kann das Universum nicht unterschieden werden von der Art, wie wir es behandeln, und die Welt mag erscheinen wie zerrinnender Sand unter unseren Füßen.“ (Spencer-Brown 1969, S. XXXV)

Das mag ein wenig pathetisch klingen, ist aber von nicht zu unterschätzender Bedeutung. *Der Beobachter startet den Aufbau seiner Welt* – eines Universums (wohlge­merkt: nicht **des** Universums) – damit, *dass er Unterscheidungen vollzieht* oder sich mit Unterscheidungen konfrontiert sieht (falls er sich selbst die Verantwortung für die wahrgenommenen Unterschiede nicht zuschreiben will oder kann – was ja seinerseits schon die Unterscheidung zwischen „aktiv“ und „passiv“ voraussetzen würde).

Mit Fortschreiten dieses Prozesses, werden Unterscheidungen an Unterscheidungen angefügt, bis irgendwann eine differenzierte Struktur entstanden ist, die sich als Eigen-Struktur durch die Fortsetzung der sie bildenden Prozesse erhält. Spencer-Brown geht, da ihn in seinem Kalkül lediglich die Mathematik zu interessieren hat, allerdings nicht so weit, derartige Interpretationen zu liefern, sie liegen aber aus systemtheoretischer Sicht nahe. Das *Unterscheiden als basale Operation* zu betrachten, stimmt mit der Definition Gregory Batesons überein, der die Operation des Unterscheidens als Informationsschöpfung identifiziert. Aber auch der Bezug zum Konzept der Autopoiese und der Definition von biologischen Strukturen als kognitive Strukturen, wie dies Maturana macht, kann durch die Überlegungen Spencer-Browns gestützt werden. Denn die (biologische) Herstellung einer Innen-außen-Unterscheidung und ihre interne, hochkomplexe Strukturierung (etwa als Hirnstruktur, als Verknüpfung von Neuronen bzw. ihrer Degeneration) kann als Formung einer aus Unterscheidungen von Unterscheidungen entstehende informationelle Struktur, d. h. als „Erkenntnis“, als „Wissen“, aufgrund dessen operiert wird, verstanden werden.

Unterscheiden als  
basale Operation

Allerdings scheint auch hier die Henne-Ei-Frage nicht klar: Wird zunächst operiert und aufgrund dieser Operationen (Interaktionen mit der Umwelt) werden dann die individuellen Unterscheidungen vollzogen (internen Strukturen gebildet), oder ist es umgekehrt, dass erst die Unterscheidungen vollzogen werden und dann operiert wird. Aber diese Frage ist letztlich unentscheidbar, da im Laufe der individuellen Entwicklungsgeschichte beides durch die Entwicklung und Differenzierung senso-motorischer Schemata zirkulär miteinander verknüpft ist.

*In Spencer-Browns Kalkül steht am Anfang auf jeden Fall die Operation.* Er gibt eine Anweisung („Injunktion“), mit der er den Prozess der Konstruktion eines jeden Universums beginnen lässt: „*Triff eine Unterscheidung*“ (Spencer-Brown 1969, S. 3). Es ist das Wesen der Mathematik – und hier liegt eine ihrer wesentlichen Qualitäten, dass sie mit Anweisungen arbeitet. Sie sagt demjenigen, der sich auf sie einlässt, was er zu tun hat. Und wenn er das tut, dann kommt er in der Regel berechenbar zu einem vorhersehbaren Ergebnis. Auf diese Weise ermöglicht sie, Erkenntnisse zu kommunizieren, die sich nicht beschreiben lassen. Es ist das Funktionsprinzip von Kochrezepten. Wenn man jemandem, der noch nie einen Pflaumenkuchen gegessen hat, beschreiben will, wie ein Pflaumenkuchen schmeckt, so ist die beste Methode, ihm ein Backrezept zu geben. Wenn er dann den Kuchen gebacken hat, kann er hinein beißen und selbst die Erfahrung ma-

chen, wie solch ein Kuchen schmeckt. Eine verbale Beschreibung hätte nie zu solch einem Ergebnis geführt. In diesem Sinne funktioniert auch Mathematik mit Hilfe von Injunktionen: Zähle drei und drei zusammen, und Du erhältst... Und dabei ist es egal, ob Du Äpfel oder Birnen oder Äpfel und Birnen zusammen zählst, die Anzahl ist durch das angewandte Rechenverfahren – eine Prozedur – bestimmt und unabhängig von der Person, die sie ausführt, reproduzierbar.

Eine Erkenntnistheorie auf solche Injunktionen zu bauen, ist offensichtlich auch und gerade für praktische Fragestellungen nützlich. Doch zurück zu Spencer-Browns „Kalkül der Bezeichnungen“ („Calculus of Indications“).

Ziehen einer Grenze  
zwischen innen und  
außen

Er fügt seiner Anweisung, eine Unterscheidung zu treffen, erklärend hinzu, dass dieses Unterscheiden verbunden ist oder gleich zu setzen ist, mit dem Ziehen einer Grenze zwischen innen und außen. Dabei wird der Innenseite ein Wert zugeschrieben, welcher der Außenseite nicht zugeschrieben wird. Diese Unterscheidung soll „erste Unterscheidung“ genannt werden.

„Nenne den Raum, in dem sie getroffen wird, den Raum, der durch die Unterscheidung geteilt oder gespalten wird.

Nenne die Teile des Raumes, der durch die Teilung oder Spaltung gebildet wird, die Seiten der Unterscheidung oder wahlweise die Räume, Zustände oder Inhalte, die durch die Unterscheidung unterschieden worden.“ (*Spencer-Brown 1969, S. 3*)

Jeder Zustand, der durch eine Unterscheidung unterschieden wurde, und markiert wird, soll „markierter Zustand“ genannt werden. „Markiert“ steht hier dafür, dass der Zustand „erkannt“ wird. Der nicht markierte Anteil der Form, d. h. die Außenseite der markierten Unterscheidung, soll „unmarkierter Zustand“ genannt werden.

Wichtig dabei ist, dass zwischen dem markierten und unmarkierten Raum, Zustand oder Inhalt (diese Begriffe sind hier äquivalent verwendet) immer ein Wertunterschied vom Beobachter festgestellt wird. Ohne solche Wertunterschiede könnten wir, um das ein wenig zu konkretisieren, gar nicht wahrnehmen. Farben oder hell und dunkel zu unterscheiden hängt beispielsweise davon ab, dass unsere sensorischen Zellen unterschiedlich reagieren und aufgrund ihrer eigenen Erregungsschwellen Grenzen ziehen, wobei sie der einen Seite einen Farbwert oder Helligkeitswert zuschreiben, den sie der anderen Seite nicht zuschreiben.

Doch das Unterscheiden als Handlung oder Aktivität des Beobachters zu definieren, geschieht aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung. Denn für den Beobachter 1. Ordnung, der eine Unterscheidung trifft (ob aufgrund der Anweisung oder warum auch immer) ist erst einmal allein von Belang, dass er mit einer Unterscheidung konfrontiert ist und jede Wortwahl, die darüber hinausgehende, differenziertere Bedeutungen suggeriert, ist unangemessen. Daher kann dieses „Tref-

fen einer Unterscheidung“ höchst vieldeutig interpretiert werden, denn beim „Treffen einer Unterscheidung“ ist keineswegs von vornherein klar, wer denn hier wen trifft, ob es sich um eine Aktivität oder ein passives Geschehen handelt. Das muss erst später „konstruiert“ oder „erfunden“ werden. Mit den Worten Spencer-Browns:

„Bei neuerlicher Betrachtung des ersten Kommandos,  
triff eine Unterscheidung,  
merken wir an, dass es ebenso gut ausgedrückt werden kann etwa durch:  
lass da eine Unterscheidung sein  
finde eine Unterscheidung  
erkenne eine Unterscheidung  
beschreibe eine Unterscheidung  
definiere eine Unterscheidung  
oder  
lass eine Unterscheidung getroffen werden

da wir hier einen Ort erreicht haben, der so primitiv ist, dass Aktiv und Passiv sowie auch eine Anzahl anderer eher peripherer Gegensatzpaare schon lange ineinander kondensiert sind, und fast jede Form von Worten mehr Kategorien suggeriert, als tatsächlich vorhanden sind.“ (*Spencer-Brown 1969, S. 72f.*)

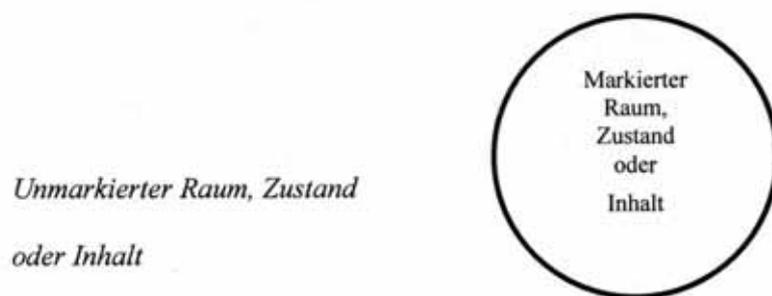
Auf jeden Fall lässt sich feststellen, dass ausgehend von einer ersten Unterscheidung ein hoch differenziertes System konstruiert werden kann. Der gesamte Raum, Zustand oder Inhalt, der durch diese Unterscheidung gespalten wurde, soll „Form“ genannt werden (vgl. Spencer-Brown 1969, S. 4). Die Form umfasst „Innen“ und „Außen“, „Gegenstand“ und „Kontext“. Das ist *ein Formbegriff*, der sich von unserer alltäglichen Verwendung unterscheidet. In der Umgangssprache schreiben wir Form als Eigenschaft einem Objekt oder Gegenstand zu. Formgestalter sind es, die dafür sorgen, dass die Umrisse eines Dings einigermaßen funktionell sind, andere Gegenstände erscheinen als „unförmig“ oder „deformiert“ usw., so dass scheinbar vollkommen klar ist, dass die Form zu dem Gegenstand gehört und so etwas wie die Grenze nach außen darstellt. Sie ist auf jeden Fall etwas, das dem außen stehenden Beobachter zugänglich und für ihn wahrnehmbar ist, was von den jeweiligen „inneren Werten“ ja nicht gesagt werden kann. Der Spencer-Brownsche Formbegriff ist insofern anders, als er die Einheit von innen und außen umfasst, d. h. die Unterscheidung und den „Raum, Zustand oder Inhalt“, innerhalb derer sie vollzogen wurde. Mit anderen Worten: *Die Form umfasst immer auch die Umwelt eines Objektes, den Kontext, innerhalb dessen es beobachtet wird.*

Formbegriff

Um den Anschluss an die Überlegungen Maturanas und Varelas herzustellen: Die Form ist als ein spezifischer Phänomenbereich („phenomenal domain“ – in den oben zitierten Maturana-Texten ist diese Formulierung mit „spezifische Erscheinungswelt“ ins Deutsche übersetzt; der Begriff „Phänomenbereich“ hat sich aber inzwischen als deutsche Übersetzung durchgesetzt) definiert, der seinerseits von anderen Phänomenbereichen unterschieden werden kann.

Im Falle der Beobachtung haben wir es nun mit zwei Phänomenbereichen, d. h. mit zwei unterschiedlichen Formen, zu tun – dem Bereich der ersten Unterscheidung und dem Bereich der Namen. Denn außer der Unterscheidung, die aufgrund der Aufforderung, eine Unterscheidung zu treffen (das eine zu tun und nicht etwas anderes), vollzogen wird und den markierten Raum, Zustand oder Inhalt vom unmarkierten Raum, Zustand oder Inhalt trennt, kann auch noch eine Unterscheidung im Bereich der Zeichen und Signale getroffen und werden. Die erste Unterscheidung kann „benannt“ werden, wenn beide Unterscheidungen miteinander gekoppelt oder korreliert werden.

Man vollzieht eine Handlung (man macht einen Unterschied = markiert einen Raum) und gibt ihr (ihm) einen Namen (bezeichnet ihn durch ein Signal). Aus diesen beiden gekoppelten Operationen besteht alles Beobachten: *Unterscheiden und Bezeichnen*. In beiden Fällen wird eine Grenze gezogen (vergleichbar dem Zeichnen eines Kreises auf einem Blatt Papier), und es ist *unmöglich*, von der Innenseite der Unterscheidung (des Kreises) zur Außenseite oder umgekehrt von der Außenseite zur Innenseite zu gelangen, ohne die Grenze zu *kreuzen*. Im einen Fall („distinction“) ist es der Bereich der Phänomene, im Zweiten („indication“) der Bereich der Signale oder Zeichen (z. B. der Sprache).



**Abb.10:** Form der ersten Unterscheidung („distinction“) (z. B. Bereich der beobachteten/erkannten Phänomene): Ein Raum, Zustand oder Inhalt – hier das Blatt Papier als Phänomenbereich – ist durch eine Grenze gespalten in einen Bereich innerhalb der Grenze und einen Bereich außerhalb der Grenze



**Abb.11:** Form der zweiten Unterscheidung („indication“) (z. B. Bereich der Sprache): Der Innen- und der Außenseite der ersten Unterscheidung kann ein Name, Zeichen, Symbol etc. zugeschrieben werden; der so gespaltene „Raum“ besteht aus Zeichen, d. h. hier: dem Phänomenbereich der Worte.

Durch die Kopplung der ersten Unterscheidung bzw. der ersten Form und der zweiten Unterscheidung, d. h. der Form der Bezeichnung, wird es möglich, über unterschiedliche Phänomene zu kommunizieren, ohne dass die Unterscheidungen aktuell (handlungsmäßig) immer wieder neu vollzogen werden müssen. Man kann ein Phänomen benennen und über es reden, es zeichnen, es durch Symbole darstellen und diese manipulieren oder variieren usw.

Das Beispiel oben, in dem zwischen „System“ und „Umwelt“ unterschieden wurde (wir hätten auch jedes andere Beispiel wählen können wie etwa zwischen der „Katze Schmiesel“ und dem „Rest der Welt“), illustriert auch, warum in unserem alltäglichen Sprachgebrauch meist „Form“ als Eigenschaft eines Gegenstandes wahrgenommen wird: Wenn die Umwelt als gleich angenommen wird und unmarkiert bleibt, so wird sie nicht „erkannt“ und es scheint durchaus sinnvoll, die unterscheidbaren Merkmale einem beobachteten Gegenstand zuzuschreiben. Doch das ist leichtfertig, wenn auch in den meisten Fällen alltäglicher Erkenntnis durchaus ökonomisch funktionell, denn diese vermeintlichen Merkmale eines Gegenstands sind ein Aspekt der Beziehung zwischen „Innen“ und „Außen“. Steckt man nämlich die Katze in die „falsche“ Umwelt, so hört sie auf „Katze“ zu sein und sie gibt auch „ihre“ Form auf (z. B. wenn man sie in eine luftundurchlässige Hülle steckt oder in Säure baden lässt – dem Katzenquäler werden andere Beispiele einfallen).

Konstruktion von  
Eigenschaften im  
Alltag

Nur die eine Seite einer Unterscheidung zu benennen, ist deswegen ökonomisch nützlich, weil nicht immer der gesamte Kontext mit definiert werden muss. Das Risiko ist allerdings, dass dadurch die Rolle des Kontextes bzw. der jeweiligen Umwelt „weggedacht“ wird, d. h. dass von einem elementaren Bestandteil des Bedingungsgefüges, das die beobachteten Phänomene erst möglich macht, abstrahiert wird. Es gerät aus dem Blickfeld oder wird zum blinden Fleck des Beobachters.

Unterscheidung von  
Bezeichnung und  
Bezeichnetem

Alfred Korzybski war wahrscheinlich nicht der erste, der darauf hinwies, dass „die Landkarte nicht die Landschaft ist“ („the map is not the territory“ (vgl. 1933, S. 58)), aber er war wohl derjenige, der die nachhaltigste Wirkung mit dieser Feststellung erzielte. Wann immer wir über irgendetwas nachdenken oder reden – d. h. sprachliche oder sprachartige Zeichen oder Symbole verwenden – laufen wir stets Gefahr, dass wir die Merkmale des Zeichensystems, das wir verwenden, mit den Merkmalen des Bezeichneten verwechseln. Und das ist langfristig nicht ungefährlich, weil man womöglich seine Entscheidungen aufgrund irriger Vorannahmen trifft oder, um es in eine andere beliebte Metapher zu kleiden, anfängt, die Speisekarte zu verzehren...

Das hat vor allem für die zwischenmenschliche Kommunikation weitreichende Folgen, denn da psychische Systeme wie alle anderen autopoietischen Systeme als operational geschlossen betrachtet werden müssen, „entscheidet“ letztlich jedes Individuum selbst, welche Bedeutung es welchen Worten gibt, d. h. wie es erste und zweite Unterscheidung miteinander verknüpft. Allerdings sind nicht alle Verknüpfungen nützlich, um sich seinen Mitmenschen verständlich zu machen. Denn wenn unterschiedliche Menschen die Worte nicht zumindest ähnlich gebrauchen würden, wäre es nicht möglich, sich gegenseitig verständlich zu machen („Die Bedeutung eines Wortes ist sein Gebrauch in der Sprache“, Ludwig Wittgenstein 1958, 43.).

Da es möglich ist, gegenseitig „Absprachen zu treffen“, gelingt es offenbar, mithilfe von Worten die Handlungen unterschiedlicher Interaktionsteilnehmer zu koordinieren. Allerdings, und das muss hier noch einmal ausdrücklich betont werden, heißt das nicht, dass alle Teilnehmer an der Kommunikation die Worte in derselben Weise gebrauchen und mit derselben Bedeutung verwenden. Deshalb ist eine der ersten Konsequenzen aus dem Spencer-Brownschen Kalkül wie dem Korzybski'schen Diktum, dass in der Praxis das Augenmerk darauf zu richten ist, wie unterschiedliche Kommunikationsteilnehmer die Worte gebrauchen, welche Bedeutungen sie ihnen zuschreiben (in o.g. Schema: innerhalb des Kreises der ersten Unterscheidung – des markierten Bereichs – verorten) und welche nicht (d. h. welche Bedeutungen sie außerhalb des Kreises der ersten Unterscheidung – des unmarkierten Bereichs – verorten). Dies bildet beispielsweise die Grundlage für so genannte „systemische Interviewtechniken“ wie das „Zirkuläre Fragen“ (vgl. Selvini Palazzoli et al. 1980, de Shazer 1989, Tomm 1994, Simon u. Rech-Simon 1999).

Informationsaufnahme als  
motivgeleitete  
Leistung eines  
Beobachters

Der zweite wichtige Aspekt, auf den noch einmal ausdrücklich die Aufmerksamkeit gelenkt werden soll, obwohl er implizit schon erwähnt wurde, besteht darin, sich ins Bewusstsein zu rufen, dass es immer ein Beobachter ist, der eine „Unterscheidung trifft“. Auch wenn dies dem Beobachter meist nicht bewusst ist und er es nicht so erlebt: *Beobachten ist nie ein passives Aufnehmen von Informationen* (wie es das Briefträger-Modell der Informationsverarbeitung suggeriert), *sondern eine aktive Leistung*, die an bestimmte Handlungen oder Verhaltensweisen des

Beobachters gebunden ist. Er „manipuliert“ und verändert die „Welt“ – schon durch seine bloße Existenz – und sie „antwortet“ ihm. So schließt sich der sensorische Zirkel, der die Grundlage der individuellen Wirklichkeitskonstruktion, des Er-rechnens einer Realität, bildet. Doch um zu dieser Wirklichkeitskonstruktion zu kommen, bedarf es eines komplexen Differenzierungsprozesses, der nicht stillschweigend als gegeben vorausgesetzt werden kann.

Der Kalkül von Spencer-Brown erschöpft sich natürlich nicht in diesen Definitionen, sondern er zeigt, wie der Prozess des Er-Rechnens von Realität stattfinden kann. Und Mathematik scheint dabei eine Art Grenzfunktion zwischen innen und außen übernehmen zu können. Denn in ihren Strukturen spiegeln sich möglicherweise Aspekte der Außenwelt in der Innenwelt des erkennenden Systems, wie auch Aspekte der Innenwelt des erkennenden Subjekts in die Außenwelt projiziert werden. Zumindest ist dies eine These, die erklären könnte, warum beides so gut zueinander zu passen scheint.

„Eines der Motive, die mich die vorliegende Arbeit vorantreiben ließen, war die Hoffnung, die Erforschung der inneren Struktur unserer Kenntnis des Universums, wie sie in den mathematischen Wissenschaften zum Ausdruck kommt, und die Erforschung der äußeren Struktur, wie sie in den physikalischen Wissenschaften zum Ausdruck kommt, zusammenzuführen. (...) Es wird offenbar, dass, wenn bestimmte Gegebenheiten über unsere gemeinliche Erfahrung der Wahrnehmung, oder was wir die Innenwelt nennen könnten, durch angelegentliche Studien dessen, was wir im Gegensatz dazu die Außenwelt nennen, enthüllt werden, dann ebenso angelegentliche Studien dieser Innenwelt umgekehrt die Gegebenheiten enthüllen werden, die man zuvor in der Außenwelt angetroffen hatte: Denn woran wir uns annähern ist, von der einen wie von der anderen Seite, jedenfalls die gemeinsame Grenze zwischen beiden“  
(*Spencer-Brown 1969, S. xxxi*).

#### 4.4 Re-Entry

Durch die Kopplung von erster Unterscheidung („distinction“) und zweiter Unterscheidung („indication“) kommt es gewissermaßen zu einer Verdoppelung der getroffenen Unterscheidung: Die eine wird als *Wahrnehmung* von Realität kategorisiert, die andere *bezeichnet* diese (vermeintliche) Realität. Nunmehr kann die zweite Unterscheidung gewissermaßen stellvertretend für die erste Unterscheidung manipuliert oder bearbeitet werden. Nicht alle Operationen müssen tatsächlich realisiert werden, sie können auch erst fiktiv oder imaginär vollzogen werden, es kann über sie nachgedacht werden, es kann zur Probe gehandelt werden, es können virtuelle Realitäten geschaffen werden usw.

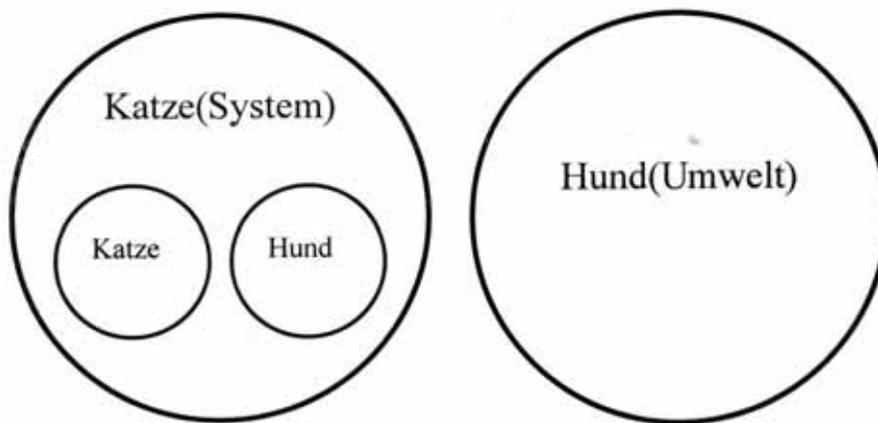
Der wohl wichtigste Punkt ist, dass die Unterscheidung zwischen dem jeweiligen kognitiven System selbst und seinen jeweiligen Umwelten in das System (wieder-) eingeführt werden kann. In der entsprechenden systemtheoretischen Literatur hat sich dafür der von Spencer-Brown verwendeter Begriff des „Re-Entry“ durchgesetzt. Gemeint ist damit, dass der Beobachter eine Unterscheidung vollziehen kann, indem er beispielsweise zwischen innen und außen in Bezug auf sich selbst unterscheidet, was jedoch für ihn immer nur als *interne* Operation möglich ist. Er muss dazu also einige seiner internen Strukturen oder Prozesse als Repräsentanten für sich *selbst* („Selbst“, „Selbstbild“ etc.) und andere als Repräsentanten für *seine Umwelt* bzw. das, wovon er sich selbst unterscheidet („physische und/oder soziale Umwelt“, „Objekte“, „Andere“ etc.) nutzen. Da die Unterscheidung, die da intern konstruiert ist, von ihm schon allein aufgrund seiner bloßen Existenz gebildet wird (d. h. er bildet durch seine materielle Existenz eine Unterscheidung, d. h. eine Aufspaltung des Raums, in dem er lebt, zwischen sich selbst und dem Rest der Welt...), ist die Unterscheidung zwischen innen und außen in die Unterscheidung (d. h. auf die Innenseite) eingeführt worden. Die Außenseite der Unterscheidung zwischen „Selbst“ und „Nicht-Selbst“ kann nunmehr auf der Innenseite (d. h. auf der „Selbst“-Seite) lokalisiert und beobachtet werden (und ist damit – zumindest aus der Sicht des Beobachters 2. Ordnung – zu einem Teil des als „Selbst“ (o.ä.) bezeichneten Phänomenbereichs geworden).

Re-entry als  
Voraussetzung für  
Reflexion

Diese Grenzüberschreitungen sind natürlich ziemlich verwirrend und können dementsprechend auch zu allerlei Verwirrungen führen. *Dennoch ist das Re-Entry von System-Umwelt-Unterscheidungen die Voraussetzung dafür, dass kognitive Systeme sich selbst mit ihren jeweiligen Umwelten und in der Beziehung zu ihnen beobachten können.* Es ist daher auch für die Praxis des Managements, der Beratung und der Therapie von zentraler Bedeutung, da psychische und soziale Systeme, Personen, Familien und Organisationen ja stets in bzw. mit Umwelten existieren, deren Bedingungen beobachtet werden sollten, um sich auf sie und ihre eventuellen Veränderungen einstellen zu können.

Allerdings sollte klar sein, dass es ein Re-Entry in den uns interessierenden Fällen meist nur auf der Ebene der zweiten Unterscheidung, d. h. der Ebene der Zeichen und ihrer Bedeutungen, geben kann. Denn die erste Unterscheidung, durch die beispielsweise eine Katze als Einheit sich von allem, was in ihrer Umwelt geschieht, abgrenzt – etwa einem Hund –, ist ja an bestimmte materielle Prozesse gebunden, welche die Möglichkeiten der Wiedereinführung der Unterscheidung in das Unterschiedene begrenzen. Nehmen wir die Katze als System und den Hund als Umwelt, so kann die Außenseite der Unterscheidung (d. h. der Hund) nicht materiell in die Katze eingeführt werden. Sie müsste ihn verschlingen, was bei größeren Katzen und kleineren Hunden ja durchaus denkbar wäre, nur würde der Hund dann aufhören, als Hund zu existieren. Seine Autopoiese würde ihr Ende finden, und er würde sich als Einheit auflösen; bei Bandwürmern, Bakterien oder unbelebten Objekten wie Nägeln und Kinderspielzeug etc. wäre solch ein Re-Entry allerdings rein physisch möglich. Bei bösen Geistern, von denen ein

Mensch „besessen“ sein kann, ebenfalls – wenn es sie denn gibt. Wenn es sie nicht geben sollte, wäre es bei Geistern allerdings dennoch möglich, allerdings nur auf der Ebene der zweiten Unterscheidung, d. h. der Ebene der Zeichen und Symbole bzw. der Namen. Denn hier lässt sich ja ohne große Mühen per Imagination eine Unterscheidung zwischen einer Person „X“ und „bösen Geistern“ – einem „System X“ und einer „Umwelt Y“ – konstruieren, bei der dann die Außenseite in die Innenseite eingeführt wird. Der „Teufel“ ist „in die Schweine gefahren“, jemand hat einen „kleinen Mann im Ohr“, innerhalb eines Unternehmens wird über den „Markt“ und „die Kunden“ philosophiert usw.



**Abb.12:** Re-Entry einer System-Umwelt-Unterscheidung in das System

So spielt das Phänomen des Re-Entry nur im Bereich *psychischer* und *sozialer* Systeme eine zentrale Rolle, weil dort die Formbildung weitgehend im Phänomenbereich der zweiten Unterscheidung – der Ebene der Speisekarte, der Landkarte, der Zeichen, Symbole, Namen sowie ihrer Sinn- und Bedeutungsgebung – stattfindet.

Die vielfältigen Möglichkeiten zum Re-Entry auf der Ebene der zweiten Unterscheidung bilden auch die Grundlage von logischen Paradoxien, die darauf beruhen, dass bei der Unterscheidung wahr/falsch ein Re-Entry stattfindet, was dazu führt, dass Aussagen dann wahr sind, wenn sie falsch sind, und falsch sind, wenn sie wahr sind... Zu Paradoxien ist allerdings später noch erheblich mehr zu sagen, da sie und ihre Auflösung den Motor für psychische und soziale Differenzierungsprozesse bilden. Ihr Verständnis ist für systemisches Denken essentiell.

#### 4.5 Wahrheit vs. Viabilität – Die „Passung“ zwischen Landschaft und Landkarte

Nachdem wir bis hierher viel vom Er-Rechnen von Realitäten gesprochen haben oder auch von Wirklichkeitskonstruktionen und dabei die beiden Begriffe sehr abstrakt verwendet haben, kommen wir nun auf eine weit konkretere Ebene: die psychischen Systeme, die individuellen Weltbilder und Wirklichkeitskonstruktionen, wie sie uns in unserem eigenen Erleben und in der Kommunikation mit anderen zugänglich sind.

Die Stichworte, die uns im Rahmen systemtheoretischer Überlegungen dabei leiten, sind „Konstruktivismus“, genauer gesagt „radikaler Konstruktivismus“ und „Konstruktionismus“. Die Verwendung dieser Begriffe ist nicht einheitlich und manchmal nicht klar zu trennen. Alle stehen für psychologisch/philosophisch/erkenntnistheoretische Ansätze, die davon ausgehen, dass individuelle Weltbilder durch eine Geschichte der Interaktion eines Individuums mit seiner physischen und sozialen Umwelt geformt und aktiv „konstruiert“ werden. Dabei ist Konstruktion nicht als ein bewusster Prozess zu verstehen, wie etwa ein Ingenieur eine Brücke konstruieren würde, sondern als unbewusster Prozess, bei dem Erfahrungen geordnet und zueinander mehr oder weniger konsistent in Beziehung gesetzt werden müssen. Insofern ist der Begriff der Konstruktion missverständlich, weil er ein handelndes Subjekt suggeriert. Besser wäre, von Selbstorganisation zu sprechen.

Wechselspiel von  
Adaption und  
Akkomodation

Das Unterscheiden kann dabei als ein basaler Bestandteil dieses Selbstorganisationsprozesses angesehen werden. Vor allem Jean Piaget hat über Jahrzehnte hindurch den „Aufbau der Wirklichkeit“ bei Kindern empirisch untersucht. Seine Studien zur genetischen Epistemologie waren und sind immer noch grundlegend und bahnbrechend. Piaget (als Beobachter 2. Ordnung) kam zu dem Schluss, dass dieser Prozess zu einer „Äquilibration der kognitiven Strukturen“ des Kindes (als Beobachter 1. Ordnung) führt (1975). Ein Prozessmuster, das uns von der Untersuchung selbst organisierter komplexer Systeme vertraut ist. In der Interaktion mit der Umwelt kommt es zu einem Wechselspiel von „Adaption“ und „Akkomodation“. Das Kind macht in der Interaktion mit seiner Umwelt bestimmte Erfahrungen und es entwickelt „senso-motorische Schemata“. Es werden Muster gebildet, durch die Wahrnehmung und Verhalten miteinander gekoppelt werden (Verhalten schließt an Wahrnehmung an, Wahrnehmung an Verhalten), d. h. diese Muster sind Ergebnis von Lernprozessen. Diese Schemata werden dann im weiteren Verlauf der Interaktion entweder bestätigt – sie funktionieren und die jeweiligen Aktionen führen zum Ziel –, so dass sie keiner Modifikation bedürfen, oder sie werden nicht bestätigt und müssen daher verändert werden. Werden sie bestätigt, so wird in der Terminologie Piagets die äußere Realität den kognitiven Schemata „assimiliert“, d. h. alte, bereits verfügbare Schemata werden auf neue Situationen angewandt. Müssen hingegen die internen kognitiven Schemata verändert werden, um zur Umwelt zu passen, dann spricht er von „Akkomodation“.

Piaget hat beide Begriffe aus der Biologie übernommen. Beispiele für Akkomodation ist etwa die Fähigkeit des Auges, sich auf ein entferntes Objekt so einzustellen, dass es scharf gesehen werden kann. Und unter Assimilation wird in der Biologie verstanden, dass etwa aufgenommene Stoffe so verändert werden, dass sie vom Organismus verarbeitet werden können (vgl. Piaget 1937, 1967, 1970, 1975).

Wenn wir dies in den hier vorgestellten Theorierahmen setzen, so sind Assimilation und Akkomodation die zwei Mechanismen, mit denen kognitive Systeme auf „Perturbationen“ oder „Irritationen“ in der Interaktion mit ihren Umwelten reagieren. Entweder sie werden so verstört und aus dem Gleichgewicht geworfen, dass es zu einer internen Veränderung oder gar Umstrukturierung kommt (Akkomodation) oder aber die äußeren Unterschiede werden dadurch bewältigt, dass sie intern als Nicht-Unterschiede behandelt werden, d. h. die aktuellen Erfahrungen werden mit bereits bekannten Vorerfahrungen identifiziert, die Wahrnehmungen werden als „bekannt“ kategorisiert, und es wird mit dem für diese bekannte Situation verfügbaren Schema reagiert (Assimilation).

Auf diese Weise kommt es zu einem Anpassungsprozess, bei dem die Umwelt den kognitiven und Handlungs-Schemata ebenso angepasst wird, wie die Schemata der Umwelt.

Die von Piaget vertretene Position der Psychologie gehört zum „Konstruktivismus“. Der so genannte „Radikale Konstruktivismus“, ein Begriff, der von Ernst von Glasersfeld stammt, schließt an die Arbeiten Piagets an, hat aber einen weitergehenden philosophisch-erkenntnistheoretischen Anspruch, indem *er radikal die Annahme in Frage stellt, diese Konstruktionen hätten zwangsläufig irgendeine Ähnlichkeit zur äußeren Realität oder würden sie gar abbilden*. Mit den Worten Ernst von Glasersfelds:

Radikaler  
Konstruktivismus

„Die konstruktivistische Denkweise, mit deren Ausarbeitung ich mich in den letzten fünfzehn Jahren befasst habe, setzt sich vor allem darin von der philosophischen Tradition ab, dass sie das herkömmliche Verhältnis zwischen der Welt der fassbaren Erlebnisse und der ontologischen Wirklichkeit durch ein anderes begriffliches Verhältnis ersetzt. Wo die Überlieferung, trotz Kant, zwischen Erlebnis und „Wirklichkeit“ stets Gleichförmigkeit, Übereinstimmung oder zumindest Korrespondenz als natürliche und unerlässliche Voraussetzung betrachtete, postuliert der radikale Konstruktivismus die grundsätzlich andersartige Beziehung der Kompatibilität oder, wie ich sie in Anlehnung an den englischen Ausdruck nennen mochte, der Viabilität.

Im Gegensatz zu der „ikonischen“ Relation der Übereinstimmung, die – auch wenn nur eine ungefähre Annäherung postuliert wird – begrifflich auf Isomorphie beruht, ist die Relation der Viabilität auf den Begriff des Passens im Sinne des Funktionierens gegründet. Das heißt, etwas wird als „viabel“ bezeichnet, solange es nicht mit etwaigen Beschränkungen oder Hindernissen in Konflikt gerät.

Ein metaphorisches Beispiel mag den Unterschied greifbarer machen. Ein blinder Wanderer, der den Fluss jenseits eines nicht allzu dichten Waldes erreichen möchte, kann zwischen den Bäumen viele Wege finden, die ihn an sein Ziel bringen. Selbst wenn er tausendmal liefe und alle die gewählten Wege in seinem Gedächtnis aufzeichnete, hätte er nicht ein Bild des Waldes, sondern ein Netz von Wegen, die zum gewünschten Ziel führen, eben weil sie die Bäume des Waldes erfolgreich vermeiden. Aus der Perspektive des Wanderers betrachtet, dessen einzige Erfahrung im Gehen und zeitweiligen Anstoßen besteht, wäre dieses Netz nicht mehr und nicht weniger als eine Darstellung der bisher verwirklichten Möglichkeiten, an den Fluss zu gelangen. Angenommen der Wald verändert sich nicht zu schnell, so zeigt das Netz dem Waldläufer, wo er laufen kann; doch von den Hindernissen, zwischen denen alle diese erfolgreichen Wege liegen, sagt es ihm nichts, als dass sie eben sein Laufen hier und dort behindert haben. In diesem Sinn „passt“ das Netz in den „wirklichen“ Wald, doch die Umwelt, die der blinde Wanderer erlebt, enthält weder Wald noch Bäume, wie ein außen stehender Beobachter sie sehen könnte. Sie besteht lediglich aus Schritten, die der Wanderer erfolgreich gemacht hat, und Schritten, die von Hindernissen vereitelt wurden.“ (Glaserfeld 1985, S. 8f.)

Nicht Abbildung der Wirklichkeit ist es also, was Beobachter konstruieren, sondern viable, d. h. gangbare, Modelle, die es ermöglichen, Ziele zu erreichen. *Erkenntnis ist also im Prinzip instrumentell zu betrachten, ein Mittel zu einem Zweck*, und die Frage, die an sie gestellt werden muss, ist, ob sie ihrer Funktion gerecht wird.

Die Radikalität des radikalen Konstruktivismus besteht darin, keinerlei Ähnlichkeit oder Isomorphie zwischen der Struktur der Erkenntnis und der Struktur des erkannten Gegenstandes zu postulieren (d. h. es handelt sich um eine agnostische Position: Isomorphie wird weder als ausgeschlossen betrachtet, noch als notwendig; man kann es einfach nicht wissen...). Diese Sichtweise ergibt sich – nebenbei bemerkt – auch aus dem Modell kognitiver Systeme als autopoietische Systeme, die operationell geschlossen sind. Denn wenn sich Konstruktionen immer nur auf zuvor schon gemachte Konstruktionen beziehen, und das was „draußen“ sich ereignet immer nur als „Störung“ oder „Anregung“, d. h. nur sehr indirekt, auf die internen Strukturen wirkt, so gibt es eben keinen direkten Zugang zur Außenwelt. Der blinde Wanderer, der bei seinem Weg zum Fluss durch den Wald irrt, sieht keine Bäume, aber er stößt immer wieder an welchen an. Doch dieses Anstoßen interpretiert er aufgrund seiner eigenen intern gezeichneten „Landkarte“ des Waldes. Wenn er seinen Weg ohne anzustoßen findet, dann braucht er sie (als Beobachter 1. Ordnung) nicht zu modifizieren, auch wenn ein außen stehender Beobachter 2. Ordnung, der ihn immer wieder „fast“ gegen einen Baum stoßen sieht, zu dem Schluss kommen mag, dass die Vorstellung des Waldes, die unser blinder Wanderer hat, naiv und zu wenig komplex ist, weil sie offenbar zu wenig Bäume enthält.

Die Frage nach der Angemessenheit von Weltbildern („Landkarten“) wird aus dieser Sicht natürlich erheblich schwerer zu beantworten. Die Antwort muss immer auch die Zwecke, zu denen diese Landkarten verwendet werden (sollen), einbeziehen und auch die Frage, von wem und wann und unter welchen Bedingungen sie gebraucht werden. *Wirklichkeitskonstruktionen verlieren auf diese Weise ihre ontologische Absolutheit*, sie werden funktionalistisch betrachtet und dadurch relativiert.

Viabilität statt  
Wahrheit

Aber, um hier Missverständnissen vorzubeugen: Die radikal konstruktivistische Position ist nicht, dass beliebig jedes Weltbild konstruiert werden kann. Der Wahrheitsanspruch ist zwar aufgegeben, nicht aber der *Unwahrheitsanspruch*. Denn die Viabilität, die an die Stelle der Wahrheit getreten ist, besagt ja, dass nicht jedes Weltbild zur Welt „passt“. Wo der Beobachter mit Objekten zusammenstößt („Gegen die Wand...“), da kommt er meist nicht umhin, sein Weltbild anzupassen, d. h. es zu akkommodieren. Der kritische Rationalismus, wie er von Karl Popper (vgl. 1935) entwickelt und postuliert wurde, fordert daher – passend zu radikal konstruktivistischen Positionen – dass Hypothesen falsifizierbar sein müssen. Denn ihre Falsifikation ist eine Möglichkeit, einen interpersonellen Konsens über die Welt herzustellen, d. h. sich zu einigen, was alles nicht geht, welche Vorstellungen von der Welt als falsch zu erachten sind. Auf der Gegenseite gibt es dagegen eine Vielzahl von Weltmodellen, die allesamt mit der Welt kompatibel sind, d. h. es ermöglichen, mit ihrer Hilfe einen Weg durch das Dickicht der Realität zu finden, auch wenn wir eigentlich nicht sehr viel sehen.

## 4.6 Beschreiben, Erklären, Bewerten

Beim Aufbau der individuellen Wirklichkeit („Konstruktion“), wie sie von Menschen vollzogen wird, spielt die Sprache eine zentrale Rolle. Sie wird im weiteren Verlauf unserer Überlegungen immer mehr in den Fokus der Aufmerksamkeit treten. Sprache ist deswegen so zentral, weil sie uns nicht nur im eigenen Erleben ermöglicht, über uns selbst nachzudenken und zu reflektieren, sondern auch, weil sie als Medium der Kommunikation den Zugang zu psychischen Prozessen anderer Menschen, die ansonsten von außen undurchschaubar wären, eröffnet.

Beginnen wir also (wieder einmal) beim Beobachter, der irgendeinen Sachverhalt wahrnimmt. Wenn wir ihn fragen, was er sieht, hört oder riecht, so wird er – wenn er die Umgangssprache seines jeweiligen Kulturkreises verwendet – erfahrungsgemäß nicht nur eine Aufzählung seiner Sinneswahrnehmungen als Aneinanderreihung oder Aufzählung von Daten liefern, sondern er wird diese von ihm wahrgenommenen, vermeintlichen „Fakten“ auch noch deuten. Er wird sie erklären und er wird sie bewerten. Der Anthropologe Clifford Geertz spricht in diesem Zusammenhang von „Dichter Beschreibung“ – ein Begriff, den er vom Oxforder Philosophen Gilbert Ryle übernommen hat. Und er schreibt dazu:

„Schon auf der Ebene der Fakten, dem unerschütterlichen Felsen des ganzen Unternehmens (wenn es den überhaupt gibt), erklären wir, schlimmer noch: erklären wir Erklärungen.“ (Geertz 1983, S. 14)

„Verdichtung“ von  
Beschreibungen

Diese „Verdichtung“ von Beschreibungen hat sowohl für die individuelle Wirklichkeitskonstruktion wie auch für die Kommunikation einen ökonomisierenden Effekt: Man braucht nicht erst die Fakten aufzuzählen, um sie dann zu erklären und dann auch noch zu bewerten, sondern man tut dies alles mit einer einzigen Operation, der Konstruktion einer „dichten Beschreibung“, d. h. einer Beschreibung, die gleichzeitig und implizit erklärt und bewertet. Doch dies ist – aus der nüchternen Perspektive des Beobachters 2. Ordnung gesehen – nicht ohne Risiko und Tücke. Denn sprachliche Darstellungen der Welt, d. h. des jeweiligen kognitiven Systems und der für sein Überleben relevanten Umwelten, leiten ja die Aktionen des Systems. In diesem Zusammenhang ist es mit erheblichen Gefahren verbunden, wenn nicht zwischen der Beschreibung und/oder Wahrnehmung von Fakten und der Erklärung für ihr Zustandekommen unterschieden wird. *Denn die Handlungskonsequenzen von Weltbildern orientieren sich nur selten an Fakten, sondern viel mehr an Erklärungen und Bewertungen.*

Wenn wir uns individuelle und kollektive Wirklichkeitskonstruktionen genauer anschauen, dann scheint es pragmatisch sinnvoll, drei Ebenen zu unterscheiden, um die jeweiligen „dichten Beschreibungen“ gegebenenfalls „verdünnen“ zu können (vgl. Simon 1995, S. 17ff.):

- 1) die *Beschreibung von Phänomenen*: Welche Phänomene werden überhaupt von anderen unterschieden, markiert (im Sinne Spencer-Browns) und damit „erkannt“, d. h. in die Wahrnehmung einbezogen? Und welche Phänomene bleiben unmarkiert, un-„erkannt“, werden ausgeblendet, übersehen, vergessen, verleugnet usw. (natürlich nur aus Sicht des Beobachters 2. Ordnung, denn wenn sie nicht wahrgenommen werden vom Beobachter 1. Ordnung, dann sind es für ihn auch keine Phänomene)?

Hier findet ein erster Auswahl- bzw. Selektionsprozess statt, denn die Aufmerksamkeit des Beobachters könnte immer auch auf andere Phänomene gerichtet werden, die dann stattdessen wahrgenommen würden (die hier alternativ angebotenen Begriffe Auswahl und Selektion verweisen auf in der Wortwahl implizite Erklärungen: „Auswahl“ suggeriert – wie schon „Konstruktion“ – nur zu leicht, dass hier ein handelndes Subjekt eine Wahl trifft, „Selektion“ deutet eher auf ein evolutionäres Geschehen hin, das selbstorganisiert abläuft – beide Modelle sind denkbar und möglich).

- 2) die *Erklärung der Phänomene*: Welche Hypothesen werden gebildet und welche Ursache-Wirkungs-Beziehungen werden konstruiert, um die *Entstehung/Herstellung* bzw. *Nicht-Veränderung* eines Phänomens zu erklären? Auch hier ist es wichtig, sich klar zu machen, dass es für jedes Phänomen immer unterschiedliche Erklärungen geben kann oder könnte. Und dementspre-

chend lassen sich auch unterschiedliche Theorien entwickeln, die dann zur Grundlage des Handelns werden. Denn man handelt nur selten aufgrund von Phänomenen, die man beobachtet, sondern meist aufgrund der Erklärung, die man für sie zur Verfügung hat...

- 3) die *Bewertung des jeweiligen Phänomens*: Man hat auch hier unterschiedliche Möglichkeiten, irgendein beobachtetes Phänomen positiv oder negativ einzuschätzen, sich darüber zu freuen und zu versuchen, es zu bewahren, oder darunter zu leiden und zu versuchen, es zu beseitigen.

Wir müssen uns allerdings darüber klar sein, dass diese drei Aspekte von Wirklichkeitskonstruktionen nicht unabhängig voneinander sind. Wenn wir eine bestimmte Erklärung für etwas Wahrgenommenes konstruieren, so ändert sich auch seine Bewertung. Wird das Verhalten eines Menschen, zum Beispiel, als Ausdruck einer Krankheit erklärt, so führt das zu einer anderen Bewertung – und Reaktion seiner Mitmenschen –, als wenn es als Ausdruck seines bösen Willens interpretiert wird.

Zur Illustration eine kurze Geschichte: Vor einiger Zeit konsultierte eine Familie einen Psychiater und berichtete von einem Ereignis am Wochenende. Der 21-jährige Sohn hatte während des familiären Frühstücks eine volle Tasse Kaffee an die Wand geworfen. So etwas passiert manchmal in Familien, und der Psychiater fragte, da er an Wirklichkeitskonstruktionen und ihren Konsequenzen interessiert war: „Wie erklären Sie sich dieses Verhalten?“ Der Vater sah es als Zeichen der Bosheit des Sohnes. Der hatte sich schon die ganze Woche über geweigert, dem Vater beim Tapezieren dieses Zimmers zu helfen. Nun war es fertig tapeziert, und der Sohn hatte die Tasse an die Wand geworfen, was die mühevollen Arbeit des Vaters zunichtemachte. Wen wundert es, dass er das Tassewerfen, noch dazu voll des schwarzen Kaffees, persönlich nahm und als aggressiven Akt, als Ausdruck der schwarzen Seele seines Sohnes, interpretierte. Die Mutter war sich nicht sicher, ob es nicht doch eine Krankheit war, die eigentlich die Tasse geworfen hatte, – ein nicht-durchschaubares, mysteriöses Geschehen, irgendwo im Kopf des Sohnes. Sie hatte viel über Synapsen gelesen in letzter Zeit. Und die Großmutter bot zweifellos die originellste Erklärung an. Sie war der Meinung, ihr Enkel sei besessen. Das findet man heute in unseren Breiten eher selten, passt aber ebenfalls zu den beobachteten Phänomenen – wie die beiden anderen Erklärungen.

Fallbeispiel aus der  
Familientherapie

Was alle drei Erklärungen gemeinsam haben, ist dass sie in einem ihrer Beobachtung nicht direkt zugänglichen Bereich einen „generierenden Mechanismus“ (vgl. Maturana 1978, S. 238) für das beobachtete und zu erklärende Phänomen konstruieren. Sie verorten diese „Ursachen“ für das äußerlich wahrnehmbare Verhalten (Tasse werfen) im Inneren des Sohnes: einmal in der Psyche des Sohnes („Bösartigkeit“ – Erklärung des Vaters), einmal in biologischen Strukturen („Krankheit“ – Erklärung der Mutter) und im dritten Fall in einer etwas merkwürdigen Form sozialer Beziehung (der Enkel ist wie ein unbewohntes Haus das Opfer einer „Be-

setzung“ geworden – Erklärung der Großmutter). Pragmatisch entscheidend ist, dass sich aus allen drei Erklärungskonzepten unterschiedliche Bewertungen des Verhaltens und unterschiedliche Interventions- und Behandlungsstrategien ergeben. Einmal haben wir es mit einem „Täter“ zu tun, der bösartig das Werk eines anderen Menschen zerstört. Das andere Mal haben wir es mit einem hilfsbedürftigen und nicht schuldfähigen Patienten zu tun. Und beim dritten Mal ist er so etwas wie das Opfer einer psychischen Okkupation.

Möglichkeiten und Grenzen ähnlicher Wirklichkeitskonstruktionen

Dieses zugegeben extreme (aber nicht erfundene) Beispiel mag verdeutlichen, dass es nützlich ist, zwischen unterschiedlichen Aspekten von Wirklichkeitskonstruktionen zu unterscheiden. Die Mitglieder der Spezies homo sapiens mögen zwar aufgrund ihrer rein physischen Ausstattung, der Ähnlichkeit der körperlichen – biologischen – Strukturen, des Sinnesapparats, des Nervensystems usw., ganz gute Voraussetzungen haben, zu ähnlichen Weltbildern zu kommen, wenn sie in derselben Umgebung leben. Aber diese Übereinstimmungsmöglichkeiten werden schon dadurch reduziert, dass jedes Individuum schon bei der bloßen Wahrnehmung gezwungen ist, seine Aufmerksamkeit zu fokussieren. Dadurch wird immer nur ein Bruchteil dessen wahrgenommen, was wahrgenommen werden könnte. Hier kommt es also zu einem ersten Selektionsprozess, so dass eigentlich nie zwei Personen, die gemeinsam Zeugen eines Ereignisses werden, dasselbe wahrnehmen. Das ist einer der Gründe, warum es vor Gericht so schwer ist, einen „Tathergang“ zu rekonstruieren. Selbst Personen, die mehr oder weniger vom selben Ort aus zuschauen, nehmen aufgrund ihrer eigenen, ihnen meist gar nicht bewussten, Bewertung der Ereignisse als wichtig oder unwichtig jeweils ganz andere Phänomene wahr.

Konfliktpotential unterschiedlicher Erklärungen

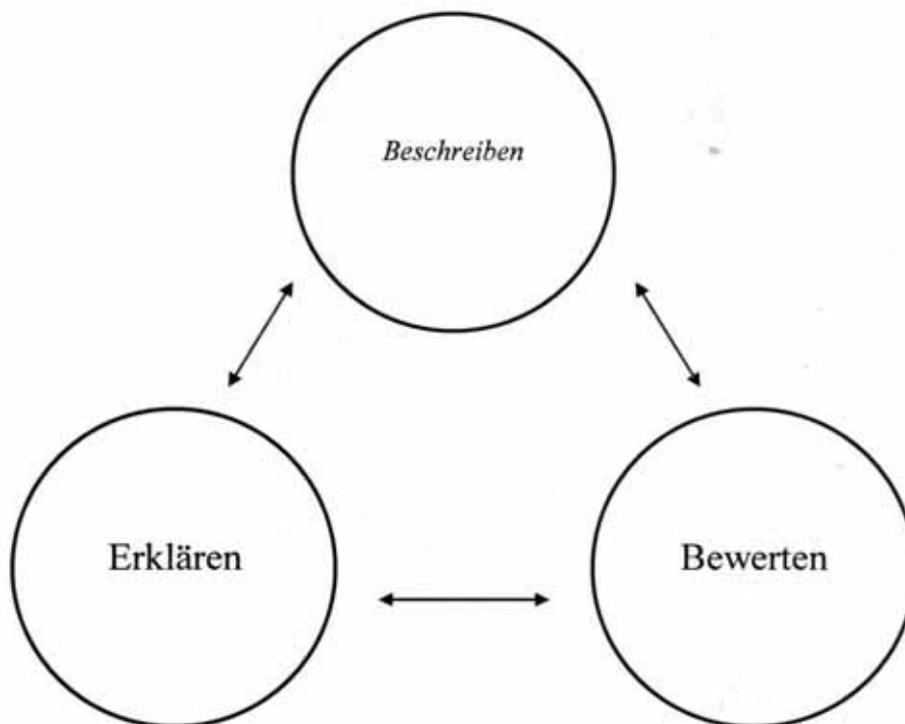
Dennoch – das ist *im Konfliktfall wichtig* – besteht im Blick auf die Ereignisse noch die größte Chance zu einem einheitlichen Weltbild bzw. einer gemeinsamen Beschreibung zwischen unterschiedlichen Beobachtern zu gelangen. Viel schwerer wird dies, wenn es um die Erklärungen für die wahrgenommenen Phänomene geht. Denn damit stellt sich die Frage nach der „Verursachung“ oder der „Schuld“ daran, dass alles so gekommen ist, wie es ist, oder auch nicht so gekommen ist, wie es sein sollte. Und unterschiedliche Erklärungen liefern nun einmal unterschiedliche Modelle der Generierung von Zuständen oder Ereignissen. Sie sind gewissermaßen die „Rezepte“, die sagen, was wer wann wie tun oder lassen muss, um ein bestimmtes Ergebnis oder Ziel zu erreichen oder sein Erreichen zu verhindern.

*Handlung orientiert sich immer an Erklärungen.* Deswegen kommt der Streit der Ideen in der Regel dann zustande, wenn unterschiedliche Erklärungen aufeinander treffen und Gültigkeit verlangen. Wer über Erklärungen verfügt, weiß, was er zu tun hat – oder, weit konfliktträchtiger – die anderen zu tun haben. Hier kommt es zum Streit der Disziplinen und zu Glaubenskriegen. Denn auch Glaubenssysteme – und wissenschaftliche Theorien sind nicht immer klar davon zu unterscheiden – stellen nur selten die Existenz wahrnehmbarer Phänomene in Frage, sondern sie

liefern jeweils unterschiedliche Erklärungen dafür, aus denen unterschiedliche pragmatische Konsequenzen zu ziehen sind.

Aber auch die Phänomene selbst werden in gewisser Weise durch die Wahl des jeweiligen Erklärungsmodells verändert, da sich durch sie ihre Bewertung verändern kann. Bleiben wir beim Beispiel des Tasse werfenden jungen Mannes: Wenn sein Verhalten als Symptom einer Krankheit oder von Besessenheit erklärt werden kann, so ändert dies zwar nichts an der negativen Bewertung des Verhaltens, aber es ändert sehr wohl etwas an der Bewertung dessen, der dieses Verhalten zeigt. Er ist Opfer einer höheren Macht, und seine Mitmenschen fühlen sich eingeladen, sich mit ihm zu solidarisieren und gemeinsam gegen diese Macht zu kämpfen. Es werden Bündnisse gegen den wie auch immer konstruierten Täter *mit* ihm geschlossen. Wird sein Verhalten hingegen als Ausdruck seiner eigenen, bösartigen Entscheidung interpretiert, so wird die Solidarisierung *gegen* ihn erfolgen, weil er nicht mehr als Opfer, sondern selbst als Täter gesehen wird.

Ganz generell kann festgestellt werden, dass Beschreibungen, Erklärungen und Bewertungen von Verhaltensweisen in einer engen gegenseitigen Wechselbeziehung stehen. Das eine kann nicht verändert werden, ohne dass dies Auswirkungen auf das andere hat.



**Abb.13:** Analytische Unterscheidung zwischen Beschreiben, Erklären und Bewerten

Wie bereits erwähnt sind diese drei Aspekte von Wirklichkeitskonstruktionen, die wir hier zu analytischen Zwecken getrennt haben, in den Begriffen, die wir in unserer Alltagssprache meist verwenden miteinander vermischt. Einzelne Worte be-

zeichnen in der Regel zwar beobachtbare Phänomene, transportieren aber implizit ganze Theorien über die Entstehung dieser Phänomene und liefern obendrein noch konnotierend Bewertungen.

Um den Bogen zu den ersten Schritten unserer Wanderung durch die Landschaften menschlichen Denkens zurück zu schlagen: Systemisches Denken ist dadurch charakterisiert, dass es einen spezifischen Typus von Erklärungen nutzt. Ihre Bestandteile sind zu einem großen Teil schon ausführlich in den Anfangskapiteln dargestellt worden: An die Stelle geradlinig-kausaler Modelle treten Konzepte von netzwerkartigen, rückgekoppelten Wechselwirkungen (Stichwort: „zirkuläre Kausalität“); nonlineare Beziehungen zwischen beobachteten Variablen treten an die Stelle der Vorstellung linearer Korrelationen, d. h. es wird damit gerechnet, dass auch kleine „Ursachen“ große „Wirkungen“ haben können (Stichwort: „Chaos- und Komplexitätstheorie“); die Annahme, die Welt sei berechenbar, d. h. die Idee der Vorhersehbarkeit und Kontrollierbarkeit der Zukunft muss aufgegeben werden (Stichwort: „nicht-triviale Systeme“); lebende und Leben voraussetzende Systeme (Organismen, psychische und soziale Systeme) erhalten ihre scheinbar statische Struktur allein aufgrund charakteristisch organisierter, dynamischer Prozesse (Stichwort: „Autopoiese“); und schließlich, womit wir wieder bei diesem Kapitel angelangt sind und die selbstbezügliche Schleife vollendet haben: Weltbilder und Realitäten sind stets von einem Beobachter errechnet und konstruiert und ihre Qualität wird nicht so sehr von ihrem Wahrheitsgehalt bestimmt wie von ihrer Nützlichkeit zum Zweck des Überlebens – was natürlich eine Bewertung des Beobachters ist (Stichwort: „Radikaler Konstruktivismus“).

#### Übungsaufgaben

##### **Übungsaufgabe 10**

Nennen Sie drei Gründe, warum das lineare Sender-Empfänger-Modell für menschliche Kommunikationsprozesse versagt.

##### **Übungsaufgabe 11**

Nennen Sie zwei Bereiche aus Ihrem Berufs- oder Privatleben, wo stillschweigend von geradliniger Kommunikation ausgegangen wird und dies auch scheinbar gelingt. Überlegen Sie, warum die Beteiligten die Fiktion einer gelingenden instruktiven Interaktion und Steuerung aufrechterhalten.

##### **Übungsaufgabe 12**

Warum neigen wir im Alltag dazu, unter Form die Eigenschaft des bezeichneten Gegenstandes zu verstehen und welche Risiken beinhaltet dies?

## 5 Von der deterministischen Veränderung zum evolutionären Wandel

In diesem Kapitel geht es um die Entwicklung und Veränderung von und in Systemen. Die Möglichkeiten des Wandels, des Lernens und der Entwicklung von Systemen sind zentral für systemisches Management und Beratung. Grundprinzipien wie das der strukturellen Kopplung sowie der Ko-Evolution von Systemen werden an dieser Stelle deshalb nur kurz vorgestellt, um in den folgenden Modulen themenspezifisch (z. B. wenn es um das Lernen von Einzelnen, Organisationslernen und Strategieentwicklung usw.) aufgegriffen und erweitert zu werden.



Überblick

### 5.1 Strukturelle Kopplung

Wo immer Menschen etwas bewirken wollen, brauchen sie Modelle, die Veränderung erklären. Wird ein bestehender Zustand negativ bewertet, so gilt es, ihn zu verändern. Soll ein bestimmtes Ziel erreicht werden, dann braucht man Vorstellungen darüber, mit welchen Mitteln es zu erreichen ist. In beiden Fällen konstruieren die Beobachter „generierende Mechanismen“ für Wandel und entwickeln ihnen entsprechend Rezepte, d. h. Handlungsanweisungen bzw. Vorschriften, nach denen Prozeduren zielführend zu organisieren sind. Einer der Gründe, warum es sich empfiehlt, systemische Erklärungskonzepte zu verwenden, liegt darin, dass die geradlinig-kausale Modelle, so erfolgreich sie für den Phänomenbereich der unbelebten Natur im Laufe der Menschheitsgeschichte waren, nicht nur nicht zu den angestrebten Zielen führen, wenn es sich um biologische, psychische oder soziale Systeme handelt, sondern, ganz im Gegenteil, oft paradoxe Effekte haben.

Das sollte nicht weiter verwundern, denn autopoietische Systeme funktionieren nun einmal nicht nach der Mechanik, die durch geradlinig-kausale Erklärungsmodelle suggeriert wird. Es bedarf also eines, den Charakteristika autopoietischer Systeme gerecht werdenden Modells der Veränderung. Die beiden Stichworte, die für dieses alternative Konzept von Wandel stehen, sind „Strukturelle Kopplung“ und „Ko-Evolution“. Beide stammen wiederum aus dem biologischen Kontext und sind – aufgrund ihres abstrakten Bedeutungsgehalts – auf alle autopoietischen Systeme anwendbar.

Strukturelle  
Kopplung,  
Ko-Evolution

Beginnen wir wieder bei der Eigenart autopoietischer Systeme, sich gegenüber ihren Umwelten abzugrenzen und sich strukturdeterminiert zu verhalten.

Jede interne Veränderung schließt an die bereits bestehenden Strukturen an – sie bilden gewissermaßen den Startpunkt – und ist durch deren Funktionsregeln bestimmt. Änderungen können von außen – durch das Medium, in dem ein System operiert bzw. durch die Umwelt – nur induziert, nicht jedoch zielgerichtet festge-

legt (determiniert) werden. Ereignisse in der Umwelt des jeweiligen Systems wirken als Perturbationen oder Irritationen, auf die der eigenen Funktionslogik entsprechend reagiert wird. Um diese „Störungen“ zu kompensieren, ist es manchmal notwendig, interne Strukturen von Prozessen neu zu ordnen oder zu entwickeln, manchmal können sie aber auch mit dem bereits vorhandenen Repertoire an Bewältigungsstrategien und -prozeduren beseitigt werden (Akkommodation/Assimilation).

Gelingt es, die Autopoiese aufrecht zu erhalten, überlebt das jeweilige System, es erhält seine Identität als abgegrenzte Einheit. Es hat dann einen Entwicklungsschritt vollzogen, es hat gelernt oder es hat sich weiter entwickelt (wie immer man diese Art der internen Veränderung aufgrund äußerer Ereignisse nennen mag). Gelingt dies nicht, so desintegriert das System und löst sich als Einheit auf.

Wechselseitige  
Irritation von System  
und Umwelt

Allerdings ist die Irritation nicht einseitig, sondern wechselseitig. Aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung betrachtet, kann festgestellt werden, dass Anpassung nicht einseitig auf Seiten des Systems vollzogen wird, sondern auch auf Seiten der Umwelt bzw. des Mediums, in dem das System operiert. Hier lässt sich die Zirkularität der Wirkungen feststellen, d. h. eine *Kopplung* der Entwicklung, Änderungen innen werden von Änderungen außen begleitet und umgekehrt.

Für diese Art der Kopplung der Entwicklung zwischen einem autopoietischen System und dem Medium, in dem es lebt, bzw. seiner Umwelt, hat Humberto Maturana den Begriff der „strukturellen Kopplung“ geprägt, und er leitet ihn folgendermaßen – die deutsche Übersetzung klingt wieder einmal etwas zwanghaft, ist dafür aber präzise – her:

„Eine Einheit, deren Struktur sich verändern kann, während ihre Organisation invariant bleibt, ist eine plastische Einheit, und die strukturellen Interaktionen, in deren Verlauf diese Invarianz erhalten werden kann, sind (Stör-)Einwirkungen. Da die Zustandsveränderungen eines autopoietischen Systems durch seine Struktur determiniert werden, stellen die (Stör-)Einwirkungen, aufgrund derer die autopoietische Einheit Zustandsveränderungen (Strukturveränderungen ohne Identitätsverlust) erleidet, lediglich Auslöseereignisse dar, die die Abfolge der Zustandsveränderungen des Mediums ankoppelt, die die Störeinwirkungen darstellen. Unter der Voraussetzung, dass es ein konstitutives Merkmal einer autopoietischen Einheit ist, ihre Organisation unter Bedingungen strukturellen Wandels homöostatisch invariant zu erhalten, führt die Verwirklichung der Autopoiese einer plastischen autopoietischen Einheit unter (Stör-)Einflüssen von Seiten eines sich verändernden Mediums notwendigerweise entweder zum Aufbau einer Struktur der autopoietischen Einheit, die spezifische Zustandsveränderungen erzeugen kann, welche durch spezifische Zustandsveränderungen des Mediums ausgelöst werden können, oder zu seiner Auflösung.“

Das Ergebnis der Herstellung einer solchen dynamischen strukturellen Übereinstimmung, d. h. *strukturellen Koppelung*, ist die effektive raumzeitliche Abstimmung der Zustandsveränderungen des Organismus mit den rekurrenten Zustandsveränderungen des Mediums, solange der Organismus autopoietisch bleibt.“ (Maturana 1975, S. 143f.)

Damit liefert Maturana als Biologe ein Modell der Beziehung zwischen einem lebenden System und dem Medium seines Operierens bzw. zwischen System und Umwelt. Es wird inzwischen auch auf andere Typen autopoietischer Systeme (psychische und soziale Systeme) übertragen, um die Dynamik gekoppelter Entwicklungen zu konzeptualisieren.

Umwelten autopoietischer Systeme können dann nicht nur irgendwelche unbelebten Medien sein, sondern auch andere autopoietische Systeme. Und sie können eine gemeinsame Entwicklungsgeschichte durchlaufen.

Das zeigt sich beispielhaft in der untrennbar miteinander verbundenen Entwicklung der körperlichen und psychischen Strukturen eines Individuums. Obwohl der Begriff Individuum wörtlich übersetzt (lat. *individuus unteilbar, unzertrennlich*) nahe legt, hier dürfe man nicht trennen, empfiehlt es sich aus systemtheoretischer Sicht, diese Einheit im Sinne zweier miteinander gekoppelter autopoietischer Systeme zu konzeptualisieren. Schließlich handelt es sich aus der Sicht des Beobachters 2. Ordnung um unterschiedliche Phänomenbereiche. Körperliche Prozesse haben eine andere Materialität und können/müssen anders beobachtet werden als psychische Prozesse (die direkt ja nur der Selbstbeobachtung zugänglich sind) (vgl. Simon 1988/93, 1995). Die Unzertrennlichkeit beider ist begrifflich angemessener zu erfassen, wenn für beide Bereiche unterschiedliche Begriffe verwendet werden, die der Unterschiedlichkeit der Phänomene gerecht werden. Allerdings muss dann die Beziehung und Kopplung der beiden Bereiche genauer reflektiert werden, um sie nicht unangemessen aus ihrem jeweiligen Kontext zu reißen, der jeweils vom anderen System als fest verbundener Partner einer gemeinsamen Entwicklung und Historie gebildet wird. Die Entwicklung der Psyche eines Menschen ist nicht losgelöst von der Entwicklung seines Körpers zu erklären und umgekehrt, auch die des Körpers nicht, ohne die psychischen Bedingungen zu berücksichtigen.

Der Umweltbegriff wird in dieser Verwendung inhaltlich deutlicher definiert. Er steht nicht mehr für die „unmarkierte“ Außenseite einer Unterscheidung (im Sinne Spencer-Browns), sondern für eine „markierte“ Außenseite. Dem „autopoietischen System“ auf der Innenseite der Unterscheidung steht ein „autopoietisches System“ auf der Außenseite gegenüber. Und jedes dieser Systeme bildet *eine* Umwelt für das andere System (d. h. nicht *die* Umwelt).

Wenn wir als Beobachter 2. Ordnung die Aufmerksamkeit auf die für das Überleben eines solchen Systems relevanten Faktoren richten, so ist es empfehlenswert, Umwelt nicht einfach global und unmarkiert zu konzeptualisieren, sondern zwi-

schen relevanten und nicht relevanten Aspekten zu unterscheiden und auch zwischen organisierten Phänomenen wie es autopoietische Systeme sind, mit denen man eine gemeinsame Geschichte durchläuft, und Einzelereignissen. Daher hat sich im Sprachgebrauch der neueren Systemtheorie eingebürgert, nicht von *der* Umwelt (Singular) eines autopoietischen Systems zu sprechen, sondern von *den* Umwelten (Plural) des Systems. Und einige dieser Systeme und Umwelten sind dann in ihrer Entwicklung strukturell miteinander gekoppelt, andere nicht.

So sind Organismus und Psyche eines Menschen als „fest gekoppelt“ zu betrachten (auch wenn immer mal wieder berichtet wird, eine Seele habe sich aus einem Körper entfernt, sei auf Reisen gewesen und dann wieder zurückgekehrt). Bezogen auf den „ganzen Menschen“ stellen Organismus und Psyche eines Individuums eine ko-evolutive Einheit dar, d. h. die Veränderungen des einen können als Auslöser für Veränderungen des anderen wirken.

Lose und feste  
Kopplungen

Was die Kopplung zwischen psychischen Systemen und sozialen Systemen betrifft, lassen sich unterschiedliche Festigkeitsgrade der Kopplung beobachten. Zwischen der Psyche eines Menschen und den Kommunikationsmustern seiner Herkunftsfamilie besteht meist eine festere Kopplung als mit den von Organisationen. Dort besteht ein beidseitiges Kündigungsrecht, und der Mitarbeiter, der sich zu sehr perturbiert oder irritiert fühlt, kann kündigen, um allfälligen Veränderungsnotwendigkeiten zu entgehen, wie auch umgekehrt die Organisation sich von Mitarbeitern trennen kann, die durch ihren Betrag zur Kommunikation zu viel bzw. zu wenig irritieren.

## 5.2 Ko-Evolution

Ungerichtetheit  
„evolutionärer“  
Veränderungen

Dieser Typus aneinander gekoppelter Strukturveränderung charakterisiert generell „evolutionäre“ Veränderungen. Sie sind nicht zielgerichtet – *nicht auf das Überleben hin „geplant“*, sondern *das Überleben ist lediglich ihr Effekt*. Es ist gewissermaßen ihre Wirkung, ihre Funktion, nicht aber irgendeine dahinter liegende *Intention, Absicht* oder *Zielsetzung*, auch wenn dies von außen stehenden Beobachtern gern so beschrieben wird. Denn man braucht kein ordnendes Subjekt, dem solch eine Intention zugeschrieben werden müsste. Die Entwicklung lässt sich als Prozess der Selbstorganisation hinreichend gut erklären, auch wenn sie in der Geschichte des Denkens gern einem Akteur als Ursache oder Schöpfer (sei es Gott, sei es der Weltgeist) zugeschrieben wurde.

Deswegen ist es aus systemtheoretischer Sicht auch nicht angemessen, die Tatsache des Überlebens als Kriterium für die Qualität der jeweils überlebenden Systeme zu werten, wie dies in einem missverstandenen „Darwinismus“ geschieht. Es ist keineswegs so, dass der „Fitteste“ oder das „fitteste System“ überlebt, sondern die Tatsache, dass ein System überlebt, beweist lediglich, dass es – bis zu dem gegebenen Zeitpunkt, denn die Zukunft ist nicht vorhersehbar – „fit“ war, d. h.

überlebt hat. Die Zuschreibung von Fitness kann immer nur retrospektiv erfolgen, da nicht vorhersehbar ist, wer oder was überleben wird. Und da Überleben – die Aufrechterhaltung der Autopoiese – eine Alles-oder-nichts-Unterscheidung ist, bei der es keine Steigerungsformen gibt, widerspricht es der Logik evolutionärer Prozesse, irgendwelche Vergleiche im Blick auf die „Fitness zu überleben“ anzustellen. Das ist nur sinnvoll, wenn man als *Beobachter* Zusatzkriterien einführt – dann aber macht man immer primär eine Aussage über den Beobachter (seine Qualitätskriterien) und nicht über das beobachtete System. Das ist im Sinne der Unterscheidung zwischen Beschreiben und Bewerten nicht nur möglich, sondern auch sinnvoll, wenn man z. B. die Überlebensfähigkeit eines Systems in der Interaktion mit unterschiedlichen oder sich wandelnden Umwelten positiv bewerten will. Dann kann man sehr wohl unterschiedlichen Systemen (z. B. Lebewesen) unterschiedliche Anpassungsfähigkeiten, je nachdem, wie flexibel sie sind, zuschreiben. Ganz generell gilt aber auch hier, dass zugeschriebene Fitness nicht die Eigenschaft eines isolierten Systems ist, sondern ein Aspekt einer System-Umwelt-Beziehung.

„Die Überlebenseinheit – sei es in der Ethik oder in der Evolution – ist nicht der Organismus oder die Gattung, sondern das umfassendste System oder die größte „Macht“, innerhalb derer das Geschöpf lebt. Zerstört das Lebewesen seine Umgebung, so zerstört es sich selbst.“ (*Bateson 1971, S. 429*)

Systeme können daher nie losgelöst von den für ihr Überleben relevanten Umwelten betrachtet werden. Oder mit anderen Worten: Wenn es um die Analyse von Entwicklungsprozessen geht, dann haben wir es nie mit isolierten Systemen als evolutionäre Einheiten zu tun, sondern immer mit *System-Umwelt-Einheiten*, bei denen System und Umwelt eine Ko-Evolution durchlaufen. Sie beeinflussen sich gegenseitig, sie perturbieren/irritieren sich gegenseitig, sie bringen sich gegenseitig aus dem Gleichgewicht, und sie stabilisieren sich gegenseitig. Wenn Umwelten sich schnell ändern, müssen Systeme sich meist auch schnell ändern, und umgekehrt.

Denken in System-  
Umwelt-Einheiten

Die Veränderungen, die beide dabei durchmachen sind – mit den Worten des Nobelpreisträgers Francois Monod (vgl. 1971) – von „Zufall und Notwendigkeit“ bestimmt. Die Veränderung der jeweiligen Umwelt sorgt für die Veränderungsnotwendigkeit des Systems. Welche der vielen Möglichkeiten dann realisiert wird, ist – zumindest aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung – vom Zufall bestimmt. Es gibt auf jeden Fall nicht nur eine Möglichkeit – selbst für strukturdefinierte Systeme – auf die jeweiligen Veränderungsnotwendigkeiten zu reagieren. Welche schließlich ausgewählt wird (Selektion), ist nicht vorhersehbar und auch nicht von außen durchschaubar. Und die jeweils „überlebende“ Option ist *kontingent*, d. h. *weder notwendig* (d. h. es hätte auch eine andere sein können), *noch unmöglich*. Sie muss lediglich *viabel* sein, was heißt: zur jeweiligen Umwelt passen, mit ihr kompatibel sein.

Zufälligkeit  
evolutionärer  
Entwicklungen

Möglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme auf die Entwicklung

Dass es sich bei solchen ko-evolutiven Einheiten um „nicht-triviale Maschinen“ handelt, braucht wahrscheinlich nicht besonders erwähnt zu werden. Auf jeden Fall sollte *niemand denken, sie seien im Sinne der instruktiven Interaktion geradlinig-kausal zu steuern. Dennoch kann auf sie Einfluss genommen werden – wenn auch die Zielgerichtetheit weniger zuverlässig ist als bei mechanischen Systemen.* Der Vorteil, die Einheit von System und Umwelt als Einheit evolutionärer Entwicklungen zu definieren, ist, dass sich die Möglichkeiten von Interventionen erweitern: *Man kann sich auf beiden Seiten der Unterscheidung „einmischen“, d. h. in das System oder aber in eine seiner Umwelten intervenieren.* Man kann – ganz traditionell – versuchen, das System direkt zu beeinflussen, indem man seine internen Strukturen und Prozesse zu beeinflussen versucht, oder man kann den Kontext des Systems, die äußeren Bedingungen seines Verhaltens zu ändern versuchen, um so indirekt Wirkung zu erzielen.

### 5.3 Variation, Selektion, Retention

Evolutionäre Veränderungen, von der Entwicklungsgeschichte der Arten lebender Organismen bis hin zur Differenzierung sozialer Strukturen, lassen sich ganz allgemein als Abfolge dreier Prozessschritte konzeptualisieren: *Variation, Selektion und Retention* (oder auch *Stabilisierung*).

Autopoietische Systeme (Organismen, psychische Systeme und soziale Systeme) werden durch Ereignisse in ihrer Umwelt perturbiert oder irritiert und reagieren ihrer internen Strukturen entsprechend darauf. Dabei können sie unterschiedliche Reaktionsweisen auf einen bestimmten Typus von Umwelteinflüssen oder –störungen zeigen. Diese Bandbreite von Reaktionen (samt der damit verbundenen internen Veränderungen) kann aus der Perspektive des außen stehenden Beobachters 2. Ordnung als Variation beschrieben werden. Es sind gewissermaßen „Versuche“ des Systems, mit der Irritation durch das Geschehen in der jeweiligen Umwelt (z. B. die Aktivitäten eines anderen Systems) umzugehen. Die verschiedenen „Versuche“, die Störung zu kompensieren, führen dazu, dass manche der dazu kreativ entwickelten Reaktionsschemata bei erneuter Irritation/Perturbation dieses Typs wiederholt werden und andere *nicht* wiederholt werden. Diejenigen, die nicht wiederholt werden, werden dann gewissermaßen als „Irrtümer“ im Rahmen eines als „Versuch-Irrtum-Methode“ konzeptualisierbaren Lernschemas verworfen. Allerdings müssen die Begriffe Versuch und Irrtum hier in Anführungsstrichen geschrieben, weil sie wiederum suggerieren, hier handle es sich um die bewusste Wahl eines handelnden Subjekts. Doch auch diese Selektion ist ein selbst organisierter Prozess, der nicht zielgerichtet stattfindet. Und stabilisiert wird sie erst durch die Wiederholung, d. h. durch die Routinisierung als Antwort auf einen bestimmten Typus von Umweltereignis (das entspricht formal dem Prozess, den Piaget als Assimilation bezeichnet hat). Die so gefundene Lösung für das durch die Veränderungen in einer relevanten Umwelt des Systems entstandene

Problem wird dadurch beibehalten (Retention) und als Verhaltensschema dem jeweiligen System verfügbar.

Statt Versuch-Irrtum-Methode ist der von Ashby für dieses Verfahren vorgeschlagene Begriff „hunt and stick“ (1956) wahrscheinlich treffender – „Jagen und Festhalten“ – obwohl auch er einen bewussten Vorgang suggerieren kann. Entscheidend ist, sich darüber klar zu sein, dass bei evolutionären Prozessen – die als eine Form von Lernprozessen verstanden werden können – *nicht* die aus der Außenwelt *besten Lösungen* gefunden und beibehalten werden, sondern *irgendwelche Lösungen*. Sie als besser oder schlechter zu bewerten, ist wieder einmal eine Kategorie der Beobachtung 2. Ordnung, denn Überleben oder Aufrechterhalten der Autopoiese sind – wie bereits erwähnt – Alles-oder-nichts-Unterscheidungen.

Das hier skizzierte, evolutionäre Prinzip bestimmt die Wechselbeziehungen zwischen autopoietischen Systemen im Allgemeinen, sei dies nun die Kopplung von psychischen Systemen und sozialen Systemen oder die zwischen unterschiedlichen sozialen Systemen. *Wer solche Systeme gezielt zu verändern sucht, etwa weil er die Leitungsverantwortung für ein Unternehmen hat, der muss evolutionäre Mechanismen als Hintergrundfolie seiner Planungen mitdenken und einkalkulieren.* Das schließt zielgerichtetes Intervenieren nicht aus, ob sie aber tatsächlich zielführend wirken, hängt weitgehend davon ab, wie diese Maßnahmen sich in den Kontext der übergeordneten evolutionären Mechanismen einfügen.

Zusammenspiel ungerichteter vs. gerichteter Entwicklungsbemühungen

### Übungsaufgabe 13

Was folgt aus den Überlegungen zur Ko-Evolution für die Analyse von Entwicklungsprozessen sowie Interventionsbemühungen?

Übungsaufgaben



## 6 Vom „ganzen“ Menschen zur Kommunikation als Element sozialer Systeme

Mit den Überlegungen zum Konstruktivismus, der sich vor allem mit den Möglichkeiten der individuellen Erkenntnis beschäftigt, ist noch nichts über die Spezifik von sozialen Systemen gesagt. Diese Lücke wird mit Hilfe der neueren soziologischen Systemtheorie Luhmanns geschlossen, die hierarchische Ordnungsformen sozialer Systeme hinterfragt und das traditionelle Teil-Ganzes-Modell durch eine System-Umwelt-Unterscheidung ersetzt. Soziale Systeme sind demnach Systeme, die sich durch Kommunikation reproduzieren. Zur Realisierung von Kommunikation stehen sie in einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis mit ihren relevanten Umwelten (z. B. psychischen Systemen, die die „Geräuschkulisse“ dafür bilden). Mit Interaktionssystemen, Organisationen und dem Gesellschaftssystem werden verschiedene soziale Systemtypen vorgestellt, die in der Beratung immer wieder eine Rolle spielen.



Überblick

### 6.1 Teil/Ganzes-Unterscheidung vs. System/Umwelt-Unterscheidung

Fragt man einen theoretisch unbelasteten Menschen, woraus seiner Meinung nach soziale Systeme bestehen, so erhält man in der Regel (neben einigen anderen) die Antwort: aus Menschen. Diese Definition ist nahe liegend, entspricht der Intuition und dem alltäglichen Erleben. Eine größere Zahl menschlicher Individuen bildet, je nachdem, was sie zusammengeführt hat und zusammen hält, gemeinsam eine Familie, einen Verein, ein Unternehmen, einen Markt, einen Staat, eine Kultur, die Weltgesellschaft...

Diese Vorstellung hat auch über lange Zeit in den Humanwissenschaften die Theoriebildung geleitet (und tut das in weiten Bereichen immer noch). Ihre Architektur war hierarchisch aufgebaut, und ihre innere Logik war hierarchisch: von den kleinen Teilen, die als Einheiten aus noch kleineren Teilen zusammengesetzt waren, zu den immer größer werdenden Einheiten, die sich ihrerseits aus den kleineren zusammensetzten. Auf diese Weise hatte man eine Typologie von Systemebenen konstruiert, bei der sich immer umfassendere „Ganzheiten“ aus immer kleineren „Teilen“ zusammensetzten. Wo man bei der Beobachtung solch einer Hierarchie beginnt, ist eigentlich egal, man kann immer entweder nach „oben“ fortschreiten zur Beobachtung und Identifizierung umfassenderer, zusammengesetzter Einheiten oder nach „unten“, zu immer kleineren, irgendwie dann nicht weiter analysierten und deshalb als nicht-zusammengesetzt erscheinenden Teilen. Menschen und soziale Systeme ließen sich so in ein Weltmodell einfügen, das einem einheitlichen Konstruktionsprinzip folgte. Wie der Name sagt, dachte man eine

Das Teil-Ganzes-Modell geht von einer natürlichen, hierarchischen Ordnung von zusammengesetzten Einheiten aus

Zeitlang, die kleinsten Bausteine der Welt seien die Atome (griech. *ungeteilt*) und am anderen Ende des Spektrums stünde (auch hier der Name unverwechselbar) das „Weltall“.

Nach dieser Logik bestehen Menschen aus Zellen, die ihrerseits aus irgendwelchen biochemischen Bausteinen bestehen usw., und, wenn man der hierarchischen Stufenleiter nach oben folgt, dann sind Menschen die Elemente sozialer Systeme, die wiederum Gesellschaften bilden und schließlich zur Weltbevölkerung zusammengefasst werden können.

Grenzen der  
Teil/Ganzes-  
Unterscheidung

Bevor man mit einem konstruktivistischen Blick darauf schaute, meinte man, diese hierarchische Ordnung sei vorgegeben, und glaubte, sie in Natur und Kultur „entdeckt“ zu haben. Blickt man selbstkritisch-konstruktivistisch darauf, so wird deutlich, dass diese Hierarchie nur „erfunden“ ist. Das wäre an sich kein Problem, wenn diese Konstruktion ihren Zwecken dienen würde. Das tut sie im Bereich der Sozialwissenschaften aber nicht oder nur sehr begrenzt. Der Grund dafür ist, dass mit diesem Modell die Komplexität der zu analysierenden Sachverhalte nicht genügend reduziert werden kann.

Nehmen wir als Beispiel die bereits erwähnte Familie mit dem Tasse werfenden Sohn und ihre Mitglieder bzw. deren Verhalten. Wollen wir erklären, wie es zu dem Tassenwurf kam, und wenden wir das eben skizzierte hierarchische Teil-Ganzes-System-Modell an: Als außen stehender Beobachter hätten wir *nur* die familiären Interaktions- und Kommunikationsmuster direkt beobachten können. Wir hätten (zumindest theoretisch) eine Videokamera mitlaufen lassen und dokumentieren können, wie die Interaktion der Familienmitglieder vor, während und nach dem Tassenwurf am Frühstückstisch ablief (Beschreibung der Interaktion). Wollten wir nun eine Erklärung dafür finden, so sind wir – wie die Familienmitglieder, die Zeugen des Vorfalls waren – nicht nur mit der Interaktion konfrontiert, sondern auch noch mit jedem einzelnen Familienmitglied als komplexem System. Und dies gleich in doppelter Hinsicht, denn schon der Organismus eines jeden ist ein hochkomplexes System, das von außen nicht oder nur sehr begrenzt durchschaubar ist. Auch für die Psyche eines jeden Familienmitglieds kann das gesagt werden. So kommt es, dass die beteiligten Akteure, von der Mutter bis zur Großmutter, vom Vater bis zum Psychiater, unterschiedliche Erklärungen konstruieren können. Ein Verhalten, das allein im Kontext „familiäres Frühstück“ auftrat und zu beobachten war, wird erklärt durch „generierende Mechanismen“ auf der Ebene der „Teil“-Systeme Organismus des Sohnes („er ist krank“) oder auch der Psyche („er ist böse“) oder eines Misch-Maschs aus beidem („er ist besessen“).

Wenn soziale Systeme als „aus einer Anzahl ganzer Menschen bestehend“ konzeptualisiert werden, handelt man sich eine Komplexität ein, die jede Modellbildung überfordert. Je höher man in der Hierarchieleiter der einander umfassenden Systeme steigt, umso komplexer werden zwangsläufig die Sachverhalte. Die Zahl

der sich gegenseitig beeinflussenden Variablen potenziert sich, so dass die Theoriebildung schließlich in einen Bereich gelangt, wo nahezu alle denkbaren Konzepte entwickelt werden können (– was ja auch geschieht), so dass eine wissenschaftliche Auseinandersetzung nicht mehr möglich ist. Da werden dann kosmische Einflüsse (z. B. Mondphasen) auf den Organismus für die Erhöhung der Kriminalitätsrate verantwortlich gemacht, hormonelle Schwankungen für die Entwicklung der Börsenkurse oder die Besessenheit eines Menschen für sein Tassewerfen. Nicht, dass dies keine relevanten Hypothesen sein könnten, die Frage ist nur, wie man sie in eine Form bringen kann, die eine wissenschaftlich sinnvolle Kommunikation und Auseinandersetzung über sie ermöglicht. Hier gelangt das systemtheoretisch ja durchaus nützliche Modell der Unterscheidung von *Teil* und *Ganzem* an seine Grenzen. Es muss durch ein alternatives Modell ersetzt werden, das besser in der Lage ist, die Komplexität sozialer Vorgänge so zu reduzieren, damit ein analytischer Zugang zu ihnen eröffnet wird, und das, ohne die tatsächliche Abläufe aus dem Blick zu verlieren oder sie unangemessen („schrecklich“) zu vereinfachen.

Wenn man in seinen Überlegungen an diesem Punkt angelangt ist, stößt man auf das soziologische Theoriegebäude, das Niklas Luhmann, lange Jahre Professor für Soziologie in Bielefeld, errichtet hat. Es hat aus systemtheoretischer Sicht den großen Vorteil, dass es nicht nur den höchsten Erklärungswert hat, sondern es sich auch zur Grundlage von Handlungsstrategien, sei es nun im Feld der Politik, des Managements, der Beratung oder der Therapie, machen lässt. Es schließt in seiner inneren Logik obendrein nahtlos an die bis hierher dargestellten Selbstorganisations-Modelle, wie sie von Humberto Maturana, Heinz von Foerster oder Konstruktivisten wie Ernst von Glasersfeld entwickelt wurden, an.

Der entscheidende Schritt ist, dass Luhmann sein Theoriegebäude nicht mehr auf die *Teil/Ganzes-Unterscheidung* gründet, sondern auf die *System/Umwelt-Unterscheidung*. Er bezieht sich dabei explizit auf Spencer-Browns Kalkül der Form und Maturanas Konzept autopoietischer Systeme. Um dies tun zu können, muss er – was aller spontanen Intuition des nicht-eingeweihten Lesers zuwider laufen wird – den „ganzen Menschen“ aus seiner Theorie heraus werfen bzw. ihn in einer Weise konzeptualisieren, die – scheinbar paradox – das Individuum „teilt“ und in vielen Aspekten seiner Existenz zu einer „Umwelt“ sozialer Systeme macht.

System/Umwelt-  
Unterscheidung

Aber beginnen wir der Einfachheit halber bei der Definition des Begriffs System. Allgemein üblich und weit verbreitet ist eine Definition, nach der Systeme aus Elementen und ihren Relationen bestehen. Traditionell wurden, wie skizziert, die Menschen als die Elemente sozialer Systeme betrachtet, und die Relationen, welche die Struktur des Systems konstituierten, waren Beziehungen zwischen Menschen. Woraus könnten soziale Systeme nun bestehen, wenn nicht aus Menschen? (Um es noch einmal zu betonen: Das sind keine Fragen nach dem „wahren Sein“ von sozialen Systemen, sondern nach nützlichen Konzepten und Konstrukten, mit

deren Hilfe man eine analytisch und für praktische Zwecke hilfreiche Theorie bauen kann.) Da Theorien von Beobachtern erschaffen werden, und Beobachter Unterscheidungen vollziehen und durch diese Operation Einheiten erschaffen (= erfinden), stellt sich die Frage: Was könnte als basale, kleinste Einheit eines sozialen Systems dienen, wenn wir die Möglichkeit, Menschen als kleinste Einheiten zu betrachten aus den genannten Gründen verworfen haben? Die Frage verkompliziert sich natürlich auch dadurch ein wenig, dass unsere Antwort zu den beobachtbaren Phänomenen „passen“ muss, d. h. wir können nicht beliebig entscheiden, was wir zum grundlegenden Baustein sozialer Systeme machen wollen.

Kommunikationen  
sind konstitutiv für  
soziale Systeme

Die Antwort, die Niklas Luhmann gibt, lautet: *Kommunikationen*. Soziale Systeme bestehen aus Kommunikationen (als Elementen) und deren Relationen zueinander. Das heißt, die Elemente sozialer Systeme sind in dieser Modellierung nicht irgendwelche materielle Einheiten, sondern vergängliche Ereignisse, vergleichbar den Spielzügen eines Spiels, den Bruchstücken einer Konversation, ein gesprochener Satz und ein Kopfnicken als Ausdruck des Verstehens...

Soziale Systeme – ihr Entstehen, ihre Struktur, ihr Erhalt und ihre Veränderung – sind durch autopoietische, operational geschlossene Prozesse zu erklären. *Die Operationen, die sie als Einheiten konstituieren, gegen ihre Umwelten abgrenzen und am Leben erhalten, sind Kommunikationen*. Damit ein soziales System die Zeit überdauern kann, müssen Kommunikationen an Kommunikationen anschließen, d. h. es muss ein aus diskontinuierlichen Einheiten (den einzelnen Kommunikationen) zusammengesetzter Prozess entstehen, der die Zeit überdauert. Denn jede einzelne Kommunikation ist ein Ereignis, das in dem Moment, wo es realisiert ist, auch schon wieder vergangen ist. Die Autopoiese des sozialen Systems wird solange aufrechterhalten, wie die Kommunikation fortgesetzt wird.

„Die allgemeine Theorie autopoietischer Systeme verlangt eine genaue Angabe derjenigen Operationen, die die Autopoiesis des Systems durchführt und damit ein System gegen seine Umwelt abgrenzt. Im Falle sozialer Systeme geschieht dies durch Kommunikation.

Kommunikation hat alle dafür erforderlichen Eigenschaften: Sie ist eine genuin soziale (und die einzige genuin soziale) Operation. Sie ist genuin sozial insofern, als sie zwar eine Mehrheit von mitwirkenden Bewusstseinssystemen voraussetzt, aber (eben deshalb) als Einheit keinem Einzelbewusstsein zugerechnet werden kann.“ (Luhmann 1997, S. 81)

Kommunikationen sind Operationen, die – wie der Name sagt (lat. *communis mit anderen zusammen* bzw. *communicare gemeinsam machen*) – von mehreren getrennten Einheiten gemeinsam realisiert werden. Kommunikation ist – im Gegensatz zum alltäglichen Sprachgebrauch – *nicht* als Handlung einzelnen Akteuren zuzurechnen („Herr X braucht ein Kommunikationstraining“) oder gar als Ausdruck einer individuellen Fähigkeit zu interpretieren („Frau Y ist eine großartige

Kommunikatorin“). Man kann *nicht* allein kommunizieren; handeln könnte man schon allein – das ist der Unterschied.

Aber Luhmann geht noch weiter. Da die Beziehung zwischen Bewusstsein bzw. psychischen Systemen und sozialen Systemen noch nicht eindeutig definiert ist und daher das Risiko besteht, psychische Prozesse als Elemente von Kommunikationssystemen zu konzeptualisieren, schlägt er einen Begriff von Kommunikation vor, „der jede Bezugnahme auf Bewusstsein oder Leben, also auf andere Ebenen der Realisation autopoietischer Systeme, streng vermeidet.“ (Luhmann 1988, S. 20)

Er sieht Kommunikation als „emergente Realität, als Sachverhalt sui generis“. Soziale Systeme als autopoietische Systeme entstehen dadurch, dass Kommunikationen an Kommunikationen anschließen. Im Unterschied zu lebenden, biologischen Systemen wie etwa den Zellen eines Körpers oder ganzen Organismen, werden durch Kommunikationen als Operationen keine materiellen Einheiten geschaffen, sondern die Einheiten – einzelne Kommunikationen – sind Ereignisse, die mit ihrem Entstehen auch schon wieder vergangen sind. Um ein soziales System als operational geschlossenes System dauerhaft zu erhalten, müssen sie also immer wieder reproduziert werden. So wie ein Spiel, das nicht weiter gespielt wird, beendet ist, finden soziale Systeme ihr Ende, wenn die sie konstituierende Kommunikation aufhört. Um weiter zu existieren, muss das soziale System seine Elemente – die es charakterisierende Kommunikationen – ständig neu produzieren.

„Ein Kommunikationssystem ist deshalb ein vollständig geschlossenes System, das die Komponenten, aus denen es besteht, durch die Kommunikation selbst erzeugt. In diesem Sinne ist ein Kommunikationssystem ein autopoietisches System, das alles, was für das System als Einheit fungiert, durch das System produziert und reproduziert. Dass dies nur in einer Umwelt und unter Abhängigkeit von Beschränkungen durch die Umwelt geschehen kann, versteht sich von selbst.

Etwas konkreter ausformuliert, bedeutet dies, dass das Kommunikationssystem nicht nur seine Elemente – das, was jeweils eine nicht weiter auflösbare Einheit der Kommunikation ist –, sondern auch seine Strukturen selbst spezifiziert. Was nicht kommuniziert wird, kann dazu nichts beitragen. Nur Kommunikation kann Kommunikation beeinflussen; nur Kommunikation kann Einheiten der Kommunikation dekomponieren (zum Beispiel den Selektionshorizont einer Information analysieren oder nach den Gründen einer Mitteilung fragen), und nur Kommunikation kann Kommunikation kontrollieren und reparieren.“ (Luhmann 1988, S. 24)

Wenn soziale Systeme in dieser Weise als Kommunikationssysteme definiert werden, so kommen darin, das sollte deutlich sein, keine „ganzen Menschen“, ja, nicht einmal psychische Systeme bzw. Bewusstsein vor, von biologischen Systeme-

men ganz zu schweigen. Denn die Elemente des Systems sind nicht dinglich, keine Objekte oder Gegenstände, sondern Ereignisse: *Kommunikationen*.

Das wirft die Frage auf, welcher Status dann biologischen und/oder psychischen Systemen in Bezug auf soziale Systeme zuzuschreiben ist. Die Antwort: Sie sind als deren relevante *Umwelten* zu betrachten, die vorausgesetzt werden müssen; sie begrenzen die Möglichkeiten der Strukturierung und Entwicklung sozialer Systeme und sie irritieren sie und regen sie dadurch zur Entwicklung an, aber sie legen sie nicht kausal fest. Bewusstsein, d. h. für Luhmann: psychische Systeme, wie auch biologische Systeme sind zwar unverzichtbar für das Zustandekommen von Kommunikation, determinieren sie aber nicht: „Nur vorsorglich sei noch angemerkt, dass dies natürlich nicht besagen will, dass Kommunikation ohne Leben oder Bewusstsein möglich wäre. Sie ist auch ohne Kohlenstoff, ohne gemäßigtere Temperaturen, ohne Erdmagnetismus, ohne atomare Festigung der Materie nicht möglich. Man kann angesichts der Komplexität der Welt nicht alle Bedingungen der Möglichkeit eines Sachverhalts aufnehmen: denn damit würde der Begriff jede Kontur und jede theoriebautechnische Verwendbarkeit verlieren.“ (Luhmann 1988, S. 20f.)

Um die System-Umwelt-Beziehung zwischen sozialem System und menschlichen Individuen zu illustrieren, mag es hilfreich sein, sich zum Beispiel irgendein Theaterstück als Beispiel zu nehmen. Die Akteure, die Schauspieler, sind natürlich notwendige Voraussetzung dafür, dass es zur Aufführung des Stückes kommt, und wenn keine Schauspieler bereit sind mitzuspielen, so kommt es nicht zur Realisation des Stückes, aber die Schauspieler definieren es nicht. Das konkrete Stück zeigt vielmehr eine vorgegebene Struktur von Rollen und Beziehungen, von Kommunikationsmustern, einen dramaturgischen Spannungsbogen, die bestimmen, was wer wann zu tun hat. Die Schauspieler sind zwar notwendig für das Zustandekommen der Aufführung und sie haben auch eine gewisse Bandbreite der Freiheit, ihre Rollen auszufüllen, aber das Stück als solches behält seine spezifische Identität nur, wenn diese Bandbreite nicht überschritten wird. Die einzelnen Schauspieler sind daher in Bezug auf das Stück austauschbar (deswegen können ja auch Stücke, die schon Jahrhunderte alt sind, noch heute zur Aufführung gebracht werden). Wenn die Schauspieler von den Vorgaben ihrer Rollen abweichen, was sie als autonome (psychische) Systeme natürlich können, so wirkt das als Störung für das soziale System (das Stück) und die anderen Schauspieler müssen darauf reagieren, indem sie entweder das Stück so improvisierend verändern, dass es nachher ein anderes Stück ist, oder den abweichenden Schauspieler in die Garderobe einsperren und die Ersatzbesetzung auf die Bühne bitten usw. Das alles macht die einzelnen Akteure nicht unwichtig und sie werden nicht prinzipiell weggedacht, sondern sie werden anders als im Ganzes-Teil-Modell konzeptualisiert. Die Komplexität sozialer Verhältnisse wird für die Analyse insofern reduziert, als man sich über die Akteure (im Beispiel die Schauspieler) keine Gedanken machen muss, solange man davon ausgehen kann, dass genügend bereit und fähig sind, mitzuspielen. Das heißt, ihre psychische und körperliche Befindlich-

keit kann ungestraft „weggedacht“ werden, ohne das Verständnis des Theaterstücks dadurch zu beeinträchtigen.

In Anwendung der Konzepte Spencer-Browns können also *soziale Systeme* als „markierte Räume, Zustände oder Inhalte“ von ihrem „unmarkierten“ Umfeld (ihren psychischen und biologischen oder auch physischen *Umwelten*) unterschieden werden. Psychische und biologische Prozesse können für das Erkenntnisinteresse der Soziologie unmarkiert (d. h. „unerkannt“) bleiben, es reicht, die internen, strukturdeterminierten Prozesse des „markierten“ Systems – der aus Kommunikationen entstehenden Weltgesellschaft und ihrer Subsysteme – zu untersuchen.

Für den Biologen oder Psychologen stellt sich die Situation analog, aber mit umgekehrtem Vorzeichen dar. Sie können die Psyche oder den Organismus als operational geschlossene Systeme betrachten und soziale Systeme als Umwelten. Die Operationen und Prozesse, die diese Typen von Systemen entstehen lassen und erhalten, sind im Falle des Organismus biochemische Prozesse, im Falle der Psyche bzw. des Bewusstseins sind es Gedanken und Gefühle, die an Gedanken und Gefühle anschließen usw.

Wie bei anderen autopoietischen Systemen kann auch bei sozialen Systemen von einer System-Umwelt-Beziehung ausgegangen werden, die durch gegenseitige Begrenzung der Möglichkeiten und Perturbation/Irritation bestimmt ist. Und auch hier gilt, dass es keine instruktive Interaktion zwischen System und Umwelt gibt (z. B. dem, was das Mitglied eines sozialen System denkt, und der Bedeutung, die sein Verhalten im Rahmen der Kommunikation erfährt, oder zwischen dem Muster der Kommunikation in einer Organisation und ihrer Interpretation durch eines ihrer Mitglieder).

Die neuere Systemtheorie im Allgemeinen, so lässt sich resumieren, fokussiert ihre Aufmerksamkeit eher auf die Unterscheidung System/Umwelt – und damit die Beziehungen von Systemen zueinander, die füreinander Umwelten darstellen – als auf die Unterscheidung Teil/Ganzes. Es geht also nicht um das, was „ganzheitliches Denken“ genannt wird, es sei denn, darunter würde nur verstanden, Zusammenhänge herzustellen und keine isolierten Objekte zu betrachten. Bezogen auf Humansysteme kann diese Beziehung aber erst dadurch analysiert werden, dass die Phänomenbereiche klar getrennt werden, d. h. es werden *drei Typen autopoietischer Systeme unterschieden, die gegeneinander abgegrenzt und jeweils operational geschlossen sind: der Organismus, die Psyche und das soziale System*. Jeder dieser drei Systemtypen entsteht aufgrund einer anderen Art von Operationen: biologische Systeme durch biochemische Operationen, psychische Systeme durch Gedanken und Gefühle, und soziale Systeme durch Kommunikationen. Und all diese drei Systeme sind füreinander direkt nicht zugänglich, d. h. ein Gedanke wird nie Element eines sozialen Systems, es sei denn er wird ausgesprochen und verstanden, d. h. kommuniziert. Und auch biologische Prozesse werden nie Elemente psychischer Prozesse, sondern die Psyche kann immer nur ihren eigenen

Unterscheidung von Organismus, psychischem und sozialem System

Strukturen entsprechend darauf reagieren (z. B. mit Schmerzerleben auf körperliche Verletzungen). Die drei Typen von Systemen sind dabei nicht unabhängig voneinander, sie sind in ihrer Entwicklung miteinander gekoppelt, weil sie sich gegenseitig perturbieren können und sie oft ko-evolutive Einheiten bilden. Aber ihre Beziehung ist in dieser Modellbildung niemals ein Einschlussverhältnis, bei dem das eine System das andere umfasst, sondern immer ein Ausschlussverhältnis, d. h. was innerhalb des *einen* Raums, Zustands oder Inhalts (Phänomenbereich) geschieht, geschieht *nicht* innerhalb des *anderen*.

Im Blick auf soziale Systeme gilt daher: *Was in einer Kommunikation nicht vorkommt, existiert sozial nicht.*

## 6.2 Was ist Kommunikation?

Obwohl ja Fragen nach dem „Sein“ immer einen ontologischen Touch haben und daher etwas problematisch sind, soll die Frage, was denn Kommunikation in Humansystemen – im Unterschied zur technischen Kommunikation als Datenübertragung, die oben ja schon dargestellt bzw. problematisiert wurde – eigentlich „ist“, an den Anfang der weiteren Erörterungen gestellt werden (besser wäre natürlich die Frage, was unter „Kommunikation“ eigentlich zu verstehen ist). Denn obwohl wir bereits im Anschluss an Luhmann dargelegt haben, dass soziale Systeme als Kommunikationssysteme zu betrachten sind, so ist doch dabei der Kommunikationsbegriff als gegeben vorausgesetzt worden, was problematisch ist. Zu groß ist die Gefahr, dass er im Sinne der Handlung verstanden wird, und das würde am Kern der Logik der Theorie vorbei gehen und ihren Vorteil für die Konstruktion eines umfassenden Verständnisses sozialer Prozesse wieder verspielen. Denn ein Individuum kann nicht allein kommunizieren (während es allein durchaus Holz hacken kann), sondern es kann sich lediglich an der Kommunikation beteiligen. Zur Emergenz, d. h. dem Entstehen, von Kommunikation und damit eines sozialen Systems gehören immer mehrere Teilnehmer bzw. deren Operationen.

Beginnen wir wieder beim außen stehenden Beobachter (d. h. dem Beobachter 2. Ordnung), der Kommunikation beobachtet. Dabei zeigt sich, dass er Kommunikation gar nicht direkt beobachten kann. Wenn er beispielsweise zwei Menschen, die miteinander in ein Gespräch vertieft sind, beobachtet, so wird er lediglich wahrnehmen, dass die beiden in einer Weise interagieren, bei der sich die Verhaltensweisen gegenseitig zu beeinflussen scheinen. Um das Beispiel zu konkretisieren: Der eine sagt zu dem anderen: „Wir treffen uns in fünf Minuten am Bahnhof!“, und der andere schaut daraufhin auf die Uhr und sagt: „Das ist mir zu früh! Können wir nicht sagen: in zehn Minuten?“ Der erste schaut nun seinerseits auf die Uhr und entgegnet: „Einverstanden!“ Dann gehen beide auseinander und nach zehn Minuten treffen sich beide am Bahnhof. Nehmen wir nun an, dass unser Beobachter 2. Ordnung ein kleines grünes Männchen vom Mars ist, das die Sprache der beiden nicht versteht, sondern nur in der Lage ist, ihr äußerlich wahrnehmba-

res Verhalten zu *beschreiben*. Es kann nun sagen, dass die beiden beobachteten Menschen sich gegenseitig angesehen haben, miteinander irgendwelche Laute produziert haben, und dann unabhängig voneinander zum Bahnhof gegangen sind und sich wieder getroffen haben. Soweit die (sicher verkürzte) Beschreibung der direkt wahrnehmbaren *Phänomene*. Will unser Beobachter nun erklären, wie es zur Koordination des Verhaltens der beiden Akteure kam – sie haben sich gegenseitig angesehen, es hat immer nur einer gesprochen bzw. jeder hat nur dann Laute produziert, wenn der andere es nicht getan hat, und schließlich sind beide zu demselben Ort gegangen – dann muss er einen generierenden Mechanismus (= Erklärung) für die ihm wahrnehmbaren Verhaltensweisen oder Handlungen konstruieren. Und diese *Erklärung* ist, dass die beiden *kommuniziert* haben. Sie haben – wahrscheinlich dadurch, dass jeder den von ihm selbst und dem anderen produzierten Lauten einen Sinn zugeschrieben hat – Informationen „geschöpft“, die dazu geführt haben, dass diese beiden autonomen, innen gesteuerten, strukturdeterminierten Systeme, der eine Gesprächsteilnehmer und der andere Gesprächsteilnehmer, ihre Verhaltensweisen koordiniert haben.

Um diese lange Geschichte auf eine kurze Formel zu bringen: Der Begriff Kommunikation bezeichnet keine direkt beobachtbaren Phänomene, sondern deren *Erklärung*. Wenn die direkt beobachtbare Interaktion zwischen zwei Menschen als Kommunikation charakterisiert wird, so hat der Beobachter weit mehr getan als eine *Beschreibung* der ihm wahrnehmbaren Phänomene zu liefern: Er hat Kausalität, d. h. einen *nicht* direkt beobachtbaren, *hypothetischen*, generierenden Mechanismus für die direkt beobachtbaren Phänomene konstruiert.

Die Pointe daran ist, dass sich an der Kommunikation nur beteiligen kann, wer diese Art der Erklärung für die von ihm beobachteten Phänomene verwendet (z. B. Lauten Sinn zuschreibt, statt sie für Grunzen zu halten). Nur wer in der Interaktion mit anderen das Verhalten der anderen auf dessen Sinn hin beobachtet und sich darüber klar ist, dass die anderen sein Verhalten auf dessen Sinn hin beobachten, ist in der Lage, sich an der Kommunikation zu beteiligen (vgl. Simon 2004b). *Kommunikation ist also gewissermaßen ein Spiel, das darauf beruht, dass die Teilnehmer sich bei der Interpretation des gegenseitigen Verhaltens Absichten oder Motive unterstellen*. Nur dann kann das äußerlich wahrnehmbare Verhalten als Signal für eine *Information* gedeutet werden, die gegeben werden will oder auch verheimlicht werden soll – das macht in dem Fall keinen Unterschied.

Kommunikation als erwartungsabhängiges und -getriebenes Spiel

*Nur wenn die sich wechselseitig beobachtenden Beobachter jeweils ihr eigenes Verhalten wie das ihres Gegenübers (implizit oder explizit, bewusst oder unbewusst) als Teilnahme an Kommunikation deuten (d. h. in diesem Fall: erklären), kann Kommunikation stattfinden.*

Hier beißt sich offensichtlich die Katze in den Schwanz: Kommunikation findet statt, wenn Verhalten als Teilnahme an Kommunikation erklärt wird. Doch das ist für soziologische Fragestellungen kein Problem, denn d. h. bezogen auf das Indi-

viduum nur, dass jeder, der sich an der Kommunikation beteiligen will, eine Sozialisation durchlaufen muss, in deren Verlauf er lernt, dass Verhalten Sinn zugeschrieben werden kann (oder muss). Das ist gewissermaßen das Zugangskriterium, um Mitglied in einem sozialen System werden zu können. Unabhängig davon, wie ein einzelner sich verhält, seinem Verhalten wird auf jeden Fall ein Sinn zugeschrieben und es wird als *Mitteilung* irgendwelcher *Informationen* interpretiert, d. h. *verstanden* (– selbst dann, wenn das Verhalten als „sinnlos“ oder „unverständlich“ gedeutet wird). Dies ist die Erwartung, mit der er rechnen muss, und diese Erwartung bzw. die wechselseitige Erwartung der Erwartung... strukturiert das gegenseitige Verstehen. Diese drei Bestandteile – *Information*, *Mitteilung* und *Verstehen* – sind (zumindest nach Luhmanns Konzeptualisierung) nötig, um Kommunikation zu realisieren.

„Sie kommt zustande durch eine Synthese von drei verschiedenen Selektionen – nämlich Selektion einer *Information*, Selektion der *Mitteilung* dieser Information und selektives *Verstehen* oder *Missverstehen* dieser Mitteilung und ihrer Information.

Keine dieser Komponenten kann für sich allein vorkommen. Nur zusammen erzeugen sie Kommunikation. Nur zusammen – d. h., nur dann, wenn ihre Selektivität zur Kongruenz gebracht werden kann. Kommunikation kommt deshalb nur zustande, wenn zunächst einmal eine Differenz von Mitteilung und Information verstanden wird. Das unterscheidet sie von bloßer Wahrnehmung des Verhaltens anderer. Im Verstehen erfasst die Kommunikation einen Unterschied zwischen dem Informationswert ihres Inhalts und den Gründen, aus denen der Inhalt mitgeteilt wird. Sie kann dabei die eine oder die andere Seite betonen, also mehr auf die Information selbst oder mehr auf das expressive Verhalten achten. Sie ist aber immer darauf angewiesen, dass *beides* als *Selektion* erfahren und *dadurch* unterschieden wird. Es muss, mit anderen Worten, vorausgesetzt werden können, dass die Information sich nicht von selbst versteht und dass zu ihrer Mitteilung ein besonderer Entschluss erforderlich ist. Und das gilt natürlich auch, wenn der Mitteilende etwas über sich selbst mitteilt. Wenn und soweit diese Trennung der Selektionen nicht vollzogen wird, liegt eine bloße Wahrnehmung vor.

Unterscheidung von  
Kommunikation und  
bloßer Wahrnehmung

Es ist von erheblicher Bedeutung, an dieser Unterscheidung von Kommunikation und Wahrnehmung festzuhalten, obwohl, und gerade weil die Kommunikation reiche Möglichkeiten zu einer mitlaufenden Wahrnehmung gibt. Aber die Wahrnehmung bleibt zunächst ein psychisches Ereignis ohne kommunikative Existenz. Sie ist innerhalb des kommunikativen Geschehens nicht ohne weiteres anschlussfähig. Man kann das, was ein anderer wahrgenommen hat, nicht bestätigen und nicht widerlegen, nicht befragen und nicht beantworten. Es bleibt im Bewusstsein verschlossen und für das Kommunikationssystem ebenso wie für jedes andere Bewusstsein intransparent.“ (Luhmann 1988, S. 21f.)

Kommunikation, so lässt sich – wenn auch etwas verwundert – feststellen, ist nicht die Leistung eines handelnden Subjektes, sondern ein Selbstorganisationsphänomen: Sie passiert...

**Übungsaufgabe 14**

Stellen Sie in einer Tabelle die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Teil/Ganzes-Modell und dem System/Umwelt-Modell für soziale Systeme gegenüber.

Übungsaufgaben

**Übungsaufgabe 15**

Warum kann ein Einzelner allein nicht kommunizieren?

**Übungsaufgabe 16**

Nennen Sie drei Beispiele, in denen Informationen, die Sie (als psychisches System) in sozialen Systemen zur Kommunikation beisteuern wollten, nicht „gehört“ wurden. Was hätte im konkreten Fall die Wahrscheinlichkeit, dass ihre Mitteilung „gehört“ wird, erhöhen können?



## 7 Paradoxien und systemisches Denken

In diesem Kapitel wird skizziert, warum *Paradoxien* in der Systemtheorie solch eine wichtige Rolle spielen. Sie entstehen, wenn man versucht selbstbezügliche, d. h. rückgekoppelte Prozesse sprachlich darzustellen. Hier zeigt sich ein zentraler und in seinen Folgen kaum zu überschätzender Unterschied zwischen „Landkarte“ („indication“) und „Landschaft“ („distinction“). Die westliche, aristotelische Logik, die unser wissenschaftliches Denken (und teilweise auch das Alltagsdenken) leitet, legt die Spielregeln schlüssigen Argumentierens fest. Selbstverneinende Aussagen Erzeugen *Unentscheidbarkeit* im Blick auf den Wahrheitsgehalt einer Aussage, d. h. Paradoxien. Daher sind unter den selbstbezüglichen Aussagen nur selbstbestätigende (tautologische) Aussagen erlaubt. Reale Prozesse – in der Natur wie in der Gesellschaft – sind aber zu einem großen Teil paradox organisiert. Systemisches Denken ruht deshalb zu einem guten Teil auf dem Verständnis von Paradoxien und den Möglichkeiten ihrer Bewältigung.



Überblick

### 7.1 Paradoxie vs. Tautologie

Der Kreis schließt sich, d. h. wir kommen zum Anfang des Studienbriefs zurück: den Anfängen systemischen Denkens im Rahmen der Humanwissenschaften bzw. deren praktischer Anwendung. Der Blick in die Geschichte zeigte, dass alles mit der Analyse paradoxer Handlungsaufforderungen begann. Durch sie wurde im Rahmen der Double-bind-Hypothese die Entstehung „schizophrener“ Symptombildungen erklärt. Bei der Untersuchung der Verhaltensmuster, durch die so genannte „Psychosen“ erklärt wurden, war der paradoxen Kommunikation eine Schlüsselfunktion zugeschrieben worden. Wenn das Verhalten eines Individuums für seine Mitmenschen in seinem sozialen Umfeld (in der Kommunikationsgemeinschaft) nicht mehr „verstehbar“ (intellektuell nachvollziehbar bzw. einfühlbar) ist, dann wird es unserer westlichen Tradition gemäß (seit Jahrhunderten) als Ausdruck einer schweren psychischen Störung oder Krankheit erklärt. Abweichend davon wurde in der Double-bind-Hypothese der (sich in der Kommunikation zeigende) Zerfall der Muster des Denkens und Fühlens eines Menschen dadurch erklärt, dass dieser Mensch sich gegenseitig logisch ausschließenden – d. h. paradoxen – Handlungsaufforderungen ausgesetzt sah und versuchte, beiden gerecht zu werden. Diese Hypothese hat das Augenmerk auf Paradoxien im Allgemeinen gerichtet bzw. auf die Frage, ob sie wirklich so außergewöhnlich sind und ob „Verrücktwerden“ die einzig mögliche Reaktionsweise ist.

Möglichkeiten der Selbstreferenz

Um die Antwort vorweg zu nehmen: Paradoxien bzw. sich ausschließende Handlungsaufforderungen sind im Bereich lebender und Leben voraussetzender Systeme (Organismen, psychische Systeme, soziale Systeme) durchaus keine Ausnah-

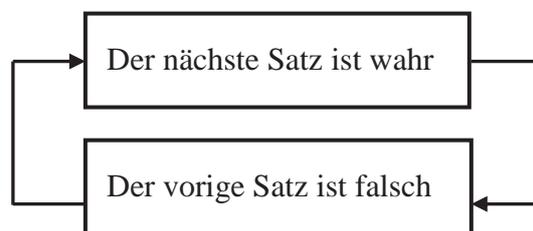
me, sondern die Regel. Daher dürfte es auch kein Zufall sein, dass Philosophen sich vom klassischen Altertum bis heute intensiv mit Paradoxien beschäftigen.

Der Begriff der Paradoxie leitet sich aus dem Griechischen ab und setzt sich zusammen aus „*pará*“, „an ... vorbei“, „entgegen“, und „*dóxa*“, „Meinung“, „Glaube“, „Erwartung“. Der Sprachgebrauch ist nicht ganz einheitlich, aber im mildesten Fall werden damit Sachverhalte oder Aussagen bezeichnet, die den Erwartungen widersprechen und überraschend sind. Im extremen Fall wird damit ein logischer Widerspruch, eine *Antinomie*, benannt, z. B. *eine Aussage, die sich selbst widerspricht*. Ein klassisches Beispiel:

„Epimenides, der Kreter, sagte, alle Kreter wären Lügner und alle sonst von Kretern aufgestellten Behauptungen wären gewiß Lügen. War das eine Lüge? Die einfachste Form dieses Widerspruchs wird von dem Mann geboten, der sagt. „Ich lüge“; wenn er lügt, so spricht er die Wahrheit und umgekehrt.“  
(Whitehead u. Russell 1910-13, S. 87)

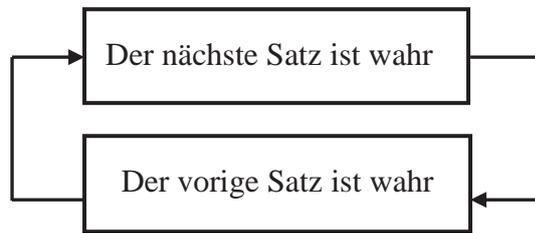
Dieses Beispiel zeigt, was geschehen kann, wenn Aussagen so miteinander kombiniert werden, dass sie sich gegenseitig kommentieren. Die Zirkularität der Aussagen des Epimenides führt dazu, dass seine Aussage gerade dann falsch ist, wenn sie wahr ist, und gerade dann wahr, wenn sie falsch ist. Diese, aus der Rückbezüglichkeit resultierende, Form des (Selbst-)Widerspruchs nennt man – ebenfalls seit dem Altertum – ein Paradoxon. Ihr Resultat ist, dass die Frage nach der Wahrheit oder Falschheit der jeweiligen Aussage bzw. Aussagenverknüpfung *unentscheidbar* bleibt. Die klassische Logik verbietet derartige Rückbezüglichkeiten, um, wie Whitehead und Russell es nennen, „Zirkeltrugschlüsse“ (vgl. Whitehead/Russell 1910-13, S. 25ff) zu vermeiden.

Wenn wir einen Blick auf die Kombination dieser Aussagen werfen – und damit auf den *Prozess* des Folgerns –, so wird der Effekt dieser Form der Zirkularität deutlich:



**Abb.14:** Paradoxie

Aber nicht alle selbstbezüglichen Sätze negieren sich gegenseitig und führen zu deren Unentscheidbarkeit. Dies zeigt das folgende Beispiel:



**Abb.15:** Tautologie

Im Gegensatz zur gegenseitigen Negation zweier Sätze bei der Paradoxie (Abb. 14) bestätigen sich hier (Abb. 15) die beiden, aufeinander bezogenen Sätze wechselseitig. Da der Inhalt des ersten Satzes durch den zweiten nicht erweitert wird, lässt sich hier auch von einer „Tautologie“ sprechen, d. h. dasselbe (griech. „*tautó*“, „dasselbe“) wird wiederholt, es wird (scheinbar) nichts Neues durch den zweiten Satz gesagt.

Da Whitehead und Russel (wie andere Logiker) denken, Paradoxien erzeugende Zirkelschlüsse seien Trugschlüsse, versuchen sie die aus ihnen resultierenden Probleme für die Logik dadurch lösen, dass sie diese Art der Selbstbezüglichkeit schlicht und einfach verbieten (in der „Logischen Typenlehre“, vgl. Whitehead /Russel 1910-13).

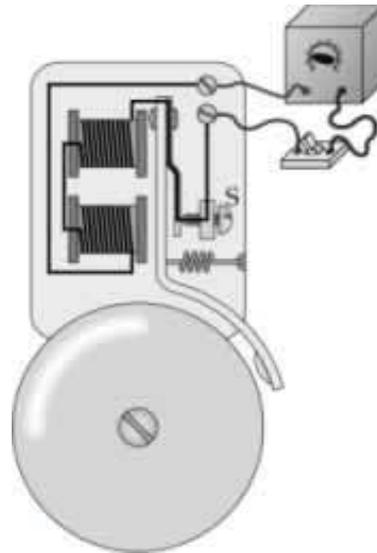
Wenn man die bereits diskutierte Unterscheidung zwischen „Landkarte“ und „Landschaft“ in Rechnung stellt, dann wird deutlich, dass die *Probleme*, die durch Paradoxien entstehen, ein Landkartenphänomen ( der „*indication*“ im Sinne Spencer-Browns) sind. Denn in materiellen Prozessen („*distinction*“) ist diese paradoxe Form der Verknüpfung von Prozessen nicht nur nicht problematisch, sondern sie funktioniert wunderbar..., ja sie ist Grundlage vieler lebendiger, psychischer und sozialer Prozesse.

## 7.2 Landkarte („*indication*“) vs. Landschaft („*distinction*“)

Wie der Begriff „Logik“ klar ausdrückt, geht es beim logischen Denken um Merkmale des Mediums Sprache (griech. *lógos*, Wort), d. h. die Bezeichnung von Phänomenen bzw. um Aussagen über irgendwelche Phänomene, nicht um die Phänomene selbst. Wenn wir der Systematik Spencer-Browns (1969) folgen, so gehören die Regeln der Logik zu Bereich der „*indication*“, nicht zum Bereich der „*distinction*“, d. h. um die Landkartenmetaphorik zu verwenden: zum Bereich der Landkarte, nicht zum Bereich der Landschaft. So kommt es, dass in der Logik durch paradoxe Formen Selbstbezüglichkeit entstehen, die in der Welt der Phä-

nomene nicht nur keine Probleme schaffen, sondern Grundlage des Funktionierens sind.

Nehmen wir ein banales Beispiel, das Heinz von Foerster gern verwendete (persönliche Mitteilung, FBS): die klassische elektrische Haustürklingel (nicht die neumodischen Gongs o.Ä.). Ihr Funktionsprinzip beruht auf der Organisation von Prozessen, die analog zur Kopplung von Sätzen in der Paradoxie gestaltet ist:



**Abb.16:** Die paradoxe Schaltung der Klingel

Wenn der Klingelknopf gedrückt wird, schließt sich ein Stromkreis. Strom fließt durch zwei Spulen mit einem Eisenkern, der dadurch magnetisiert wird. Ein Metallstreifen, an dessen Ende ein Klöppel befestigt ist, wird vom Magneten angezogen. Folge: Der Klöppel schlägt gegen die Glocke. In dem Moment, wo der Metallstreifen angezogen wird, wird der Stromkreis unterbrochen und die Wirkung des Magneten ist beendet. Durch eine Feder wird der Klöppel wieder in seine Ausgangslage gebracht, wodurch der Metallstreifen wieder Kontakt findet und der Stromkreis wieder geschlossen ist, d. h. der Magnet zieht den Klöppel ruckartig an und damit schlägt der Klöppel erneut gegen die Glocke, der Stromkreis wird dadurch wieder unterbrochen, die Feder zieht ihn zurück..., ... der Stromkreis ist dadurch wieder geschlossen, unterbrochen, geschlossen, unterbrochen,... usw. – eine *Oszillationsprozess*, der solange währt, wie der Klingelknopf gedrückt wird, und damit verbunden schlägt der Klöppel intermittierend gegen die Glocke.

Die Form dieser Schaltung entspricht der zirkulären, sich jeweils negierenden /bejahenden Schließung bei der Paradoxie: *Der Stromkreis ist geschlossen* bzw. wenn der Stromkreis geschlossen ist, dann wird der *Klöppel gegen die Glocke geschlagen* (= Der nächste Satz ist wahr): *Der Stromkreis ist geöffnet* bzw. wenn der Stromkreis geöffnet ist, dann wird der *Klöppel von der Glocke abgezogen* (= Der vorige Satz ist falsch). Es entsteht ein Wechsel zwischen zwei sich ausschließen-

den Zuständen oder Bewegungen, die sich jeweils gegenseitig bedingen und verneinen: *Der Stromkreis ist geschlossen: Der Stromkreis ist geöffnet: Der Stromkreis ist geschlossen: Der Stromkreis ist geöffnet: usw.*

Die Tatsache, dass dieses Prinzip des Klingelbaus seit 1836 funktioniert, belegt, dass Paradoxien in der Realität des Alltags keine größeren Probleme darstellen. Ganz im Gegenteil: Sie bilden das spezifische Organisationsprinzip vieler Prozesse, ja, man kann sogar sagen, dass sie eines der Funktionsprinzipien aller lebender Systeme bzw. Leben voraussetzender Systeme sind. Sie bilden nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Wenn wir z. B. einen menschlichen Organismus betrachten, so ist die Zuschreibung der Eigenschaft „wach“ nicht über einen längeren Zeitraum angemessen, denn er wechselt sich mit der Eigenschaft „schlafend“ ab. Zwischen beiden Zuständen wird oszilliert. Der Körper findet keine Ruhe in nur einem Fixpunkt oder Zustand („Eigen-Wert“ oder „Attraktor“), der mit „wach“ bezeichnet werden könnte, sondern er oszilliert zwischen (mindestens) zwei Zuständen.

Hier zeigt sich ein prinzipieller Unterschied zwischen möglichen Wirklichkeitskonstruktionen und realen Lebensprozessen („Landkarte“ und „Landschaft“), der aus den Prinzipien des Beobachtens resultiert. Die Eigenart von Zeichensystemen (z. B. Sprachen) besteht darin, dass zeitliche Veränderungen erst rekonstruiert werden müssen, da die Zeichen selbst statisch sind und nur zu leicht Statik suggerieren. Zeichensysteme müssen daher anders organisiert sein als physische, psychische oder soziale Prozesse sich organisieren oder organisiert werden können. Aussagesätze beschreiben einen Status quo. Sie liefern eine Momentaufnahme und abstrahieren von der Zeit und den Prozessen bzw. der Prozesshaftigkeit des Geschehens, die einen Status quo erst Zeit überdauernd erhalten oder seine Veränderung bewirken.

Die Klingel funktioniert nicht obwohl, sondern weil der Stromkreis eine Paradoxie realisiert. Was im Phänomenbereich „Landkarte“ als unauflösbarer Widerspruch erscheint, wird im Phänomenbereich „Landschaft“ zu einem Prozess der Oszillation zwischen zwei nacheinander auftretenden, sich abwechselnden und gegenseitig bedingenden Ereignissen.

Die Tautologie, die im Bereich der Rhetorik fast einen ebenso schlechten Ruf genießt wie die Paradoxie im Bereich der Logik, steht auf der Ebene der zweiten Unterscheidung/Landkarte („indication“) für eine selbstreferente (rekursive, zirkuläre) Dynamik, die einen wie immer gegebenen Status quo oder eine Struktur auf der Ebene der ersten Unterscheidung/Landschaft („distinction“) herstellt und aufrechterhält (siehe die Organisation autopoietischer Systeme).

Dass deren Beständigkeit im Bereich von Organismen, psychischen und sozialen Systemen nicht selbstverständlich ist und auch die Nicht-Veränderung der Erklärung bzw. spezifisch organisierter Prozesse – z. B. der Etablierung von Routinen, der Wiederholung von Verhaltensmustern etc. – bedarf, ist ein weiterer Unter-

schied zwischen Logik und Leben, den systemisches Denken in den Fokus der Aufmerksamkeit und damit ins Bewusstsein bringt. Die Handlungskonsequenzen dürften jedem deutlich sein, der schon einmal versucht hat, eine bestimmte Ordnung auf seinem Schreibtisch, im Haushalt oder wo immer Menschen agieren aufrecht zu erhalten. Die Dinge kommen durcheinander, wenn man nicht aktiv für Ordnung sorgt – was man natürlich nur tun sollte, falls man dieser Ordnung einen Wert beimisst. Wenn nicht, braucht man nur aufzuhören, für Ordnung zu sorgen, d. h. den Dingen – wie es so schön heißt – ihren Lauf lassen... (obwohl es in dem uns interessierenden Bereich natürlich nicht um Dinge geht, sondern um soziale Ordnungen, Strukturen und Muster).

### 7.3 Pragmatische Paradoxien

Was ist mit dem Begriff *pragmatische Paradoxie* gemeint?

Um möglichst nahtlos an die Diskussion der Paradoxie in der Logik – im Gegensatz zur Pragmatik – anzuschließen, lässt sich sagen: Eine pragmatische Paradoxie entsteht, wenn die Paradoxie erzeugenden, sich gegenseitig ausschließenden, Sätze Handlungsaufforderungen (z. B. Gebote oder Verbote, d. h. Sollsätze bzw. Soll-nicht-Sätze) sind. Jede wird gerade dann befolgt, wenn sie nicht befolgt wird, und nicht befolgt, wenn sie befolgt wird (Watzlawick et. al. 1969, S. 178ff.).

Um die Wirkung solch pragmatischer Paradoxien zu verstehen, empfiehlt es sich, die Situation eines Akteurs zu betrachten, der vor einer Entscheidung steht. Jeder kennt solche Situationen: Gehe ich in diesen Film oder in jenen Film? Gehe ich zur Arbeit oder bleibe ich im Bett? Heirate ich diesen Mann oder jene Frau? In der Ausgangssituation ist der Akteur immer mit (mindestens) zwei Optionen konfrontiert, die für ihn symmetrisch sind, d. h. es gibt für ihn keine Präferenz.

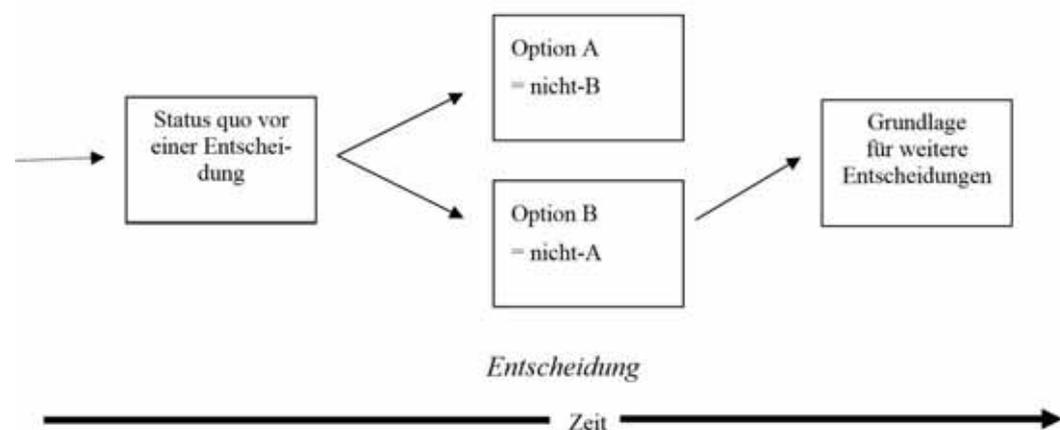
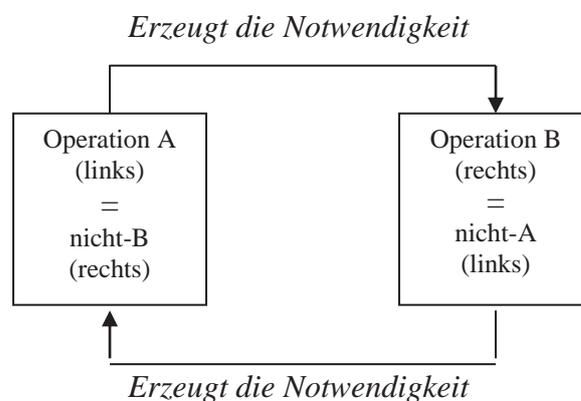


Abb.17: Bifurkation - Entscheidung

Wenn er entscheidet, ist die Symmetrie zwischen den Optionen A und B gebrochen. Er hat sich für die eine Seite der Unterscheidung und *nicht* für die andere entschieden. Das ist die Ausgangslage, die zu pragmatischen Paradoxien führen kann.

Hier kommt der Prozess der Beobachtung ins Spiel: Wenn ein Beobachter nicht gleichzeitig bei *zwei* Ereignissen anwesend sein kann, dann haben sie für ihn einen *zeitlichen* Abstand. Wenn er bei beiden Ereignissen anwesend sein kann, dann haben sie für ihn einen *räumlichen* Abstand. Wenn man das auf Handlungen überträgt („Logik lernt man am Raum“, siehe oben), dann kann man sagen: Wenn ein Beobachter *als Akteur nicht gleichzeitig* bei zwei Handlungen anwesend sein kann, dann kann er sie nicht gleichzeitig vollziehen, d. h. er muss sie zeitlich ordnen.

Betrachten wir zur Veranschaulichung als Beispiel eine Weggabelung (Bifurkation), an der für den Wanderer die Möglichkeit besteht, den rechten oder linken Weg zu wählen. Wenn er bei zwei Handlungen *gleichzeitig* anwesend sein kann, wie etwa „Den linken Weg gehen“ und einen „Apfel essen“, dann braucht er sich nicht zu entscheiden. Er kann bei beiden Handlungen anwesend sein. Die meisten Menschen schaffen es, links abzubiegen *und* gleichzeitig einen Apfel zu essen. Diese Handlungen haben einen räumlichen Abstand (es sei denn, man isst mit den Füßen, was aber eher selten ist). Es gibt aber auch Handlungen, die nicht gleichzeitig realisiert werden können, nämlich gleichzeitig nach rechts und nach links zu gehen. In diesem zweiten Fall steht man vor einer Situation, wo zwei Optionen sich im Sinne der zweiwertigen Logik gegenseitig ausschließen: *Entweder/oder*, beides gleichzeitig geht nicht. Was tun, wenn beide Optionen überlebensnotwendig sind? Was, wenn aus der Tatsache, dass man nach links geht, die Notwendigkeit erwächst, nach rechts zu gehen, und aus der Tatsache, dass man nach rechts geht, die Notwendigkeit, nach links zu gehen? Dann kommt man in die Klemme...



**Abb.18:** Pragmatische Paradoxie - Unentscheidbarkeit

Diese Situation weist zentrale Merkmale der bereits zu Beginn dieses Studienbriefes zitierten „*Doppelbindung*“ auf, wie sie von Gregory Bateson und Kollegen als Erklärung „verrückten“ Verhaltens beschrieben worden ist (Bateson et al., 1956). Die Bestandteile einer Doppelbindungssituation sind (1) die paradoxe Handlungsaufforderung (Beispiel: „Geh nach links, wenn du nicht nach links gehst, wirst du bestraft!“ und gleichzeitig: „Geh nach rechts, wenn du nicht nach rechts gehst, wirst du bestraft!“). Hinzu kommt noch, dass es (2) verboten oder unmöglich ist, darüber zu kommunizieren (Metakommunikation), dass diese Aufträge nicht (gleichzeitig) realisiert werden können, und (3) das Feld nicht geräumt werden kann bzw. die betreffenden Akteure in einer lebenswichtigen Beziehung zueinander stehen, so dass diese Handlungsaufforderungen nicht einfach ignoriert werden können. In solch einer Situation findet sich der Betreffende in der Zwickmühle: Was immer er tut, es ist falsch und er wird bestraft, selbst wenn er versucht, nichts zu tun.

Eine pragmatische Paradoxie entsteht, wenn die richtige Entscheidung die falsche und die falsche die richtige ist. Die Frage, ob eine Entscheidung richtig oder falsch ist, wird dadurch *unentscheidbar*. Unentscheidbarkeit ist in diesem Fall aber nicht die Folge von subjektiver „Entscheidungsschwäche“ oder des „Nicht-Wissens-was-man-will“ etc., sondern sie ist objektiv und logisch unausweichlich. Aber, das sei, um Missverständnisse zu vermeiden, betont, Doppelbindungen im dargestellten Sinne, sind zwar immer pragmatische Paradoxien, aber pragmatische Paradoxien sind nicht unbedingt Doppelbindungen. Denn wenn die Bedingungen 2 und 3 der Doppelbindung fehlen, dann kann durchaus das Feld geräumt werden und/oder Metakommunikation betrieben werden. Was aber auch dann bleibt, ist Unentscheidbarkeit von richtig und falsch. Und diese Unentscheidbarkeit führt zur *Notwendigkeit* des Entscheidens, d. h. einer Wahl zwischen unterschiedlichen Optionen ohne zu wissen, welche die richtige ist, oder weil beide gleich richtig und wichtig sind usw.

Das menschliche Individuum sieht sich aufgrund seiner körperlichen Existenz bzw. der damit verbundenen Beschränkungen seiner Handlungsmöglichkeiten vor der Notwendigkeit Entweder-oder-Entscheidungen zu treffen (z. B. „rechts“ vs. „links“). Hier gewinnt die Bildung sozialer Systeme ihren evolutionären Vorteil. Sie ermöglichen es, widersprüchliche Handlungen gleichzeitig zu vollziehen. Soziale Systeme (z. B. Paare, Familien, Teams, Organisationen, Nationen) können als handelnde Einheiten arbeitsteilig agieren, d. h. sie können aufgrund der Vielzahl ihrer unabhängig von einander handlungsfähigen Mitglieder gleichzeitig widersprüchlichen Handlungsaufforderungen gerecht werden. Zur Illustration einige banale Beispiele: In einer Paarbeziehung kann der/die eine einkaufen gehen, während in derselben Zeit die/der andere aufräumt. In einer Familie holt ein Partner die Tochter vom Geigenunterricht ab, während der andere noch arbeitet und der Sohn den Hund ausführt. In einem Team übernimmt einer die Rolle, kreative Ideen zu entwickeln, während ein anderer ihre Umsetzung plant. In einem Unternehmen widmet sich die eine Abteilung der Forschung und Entwicklung, die an-

dere der Produktion und eine weitere dem Vertrieb, während die Finanzabteilung sich um Buchhaltung und Bilanzierung kümmert usw.

Es sind, um dies auf eine Formel zu bringen, pragmatische Paradoxien, die zur Entwicklung sozialer Systeme den Antrieb liefern. Um sie zu bewältigen bedarf es der Koordination einer Vielzahl individueller Akteure und Aktionen. Wo ein Individuum angesichts der Entscheidungsnotwendigkeit Ambivalenzen („zwei Seelen in der Brust...“) erleben würde, kann ein soziales System die Paradoxie entfalten, d. h. Widersprüche realisieren und balancieren, ohne eine Entweder-oder-Entscheidung treffen zu müssen, indem eine Vielzahl von Akteuren, die unterschiedliche und sich zum Teil auch logisch ausschließende Handlungen vollziehen, koordiniert werden. Dies geschieht in manchen Bereichen, der aktuellen Situation geschuldet, reaktiv und selbstorganisiert, in anderen mehr oder weniger zielgerichtet und langfristig geplant. Die Logik sozialer Systeme als Koordinationsprozesse untersucht und konzeptualisiert die Theorie sozialer Systeme. Dass – und dies ist Thema des Studienbriefes „Soziale Systeme“. Der dritte Studienbrief („Systemtypologie und -differenzierung“) wird sich dann ausführlicher mit pragmatischen Paradoxien und ihrer Bedeutung bei der Differenzierung sozialer Systeme beschäftigen.

### Übungsaufgabe 17

Welche Bedeutung haben Paradoxien für lebende und Leben voraussetzende Systeme?

Übungsaufgaben

### Übungsaufgabe 18

Wo lassen sich im Alltag Paradoxien beobachten? Nennen Sie zwei Beispiele, wie in ihrem Alltag mit Widersprüchen und/oder Paradoxien umgegangen wird.

### Übungsaufgabe 19

Welche Risiken sind mit der Verwechslung von Logik und Leben im Alltag verbunden?



## 8 Zum Abschluss: Zehn Gebote des systemischen Denkens

Es gibt Berater und Manager, die erfolgreich arbeiten, ohne irgendeine bewusst angewandte, explizite Theorie. Wenn man sie fragt, warum sie dies oder jenes bzw. dies nicht und stattdessen jenes getan haben, dann können sie das meist nicht sonderlich gut begründen. Im Extremfall fragen sie sogar zurück: „Was hätte man denn anderes tun können?“ Eine derartige intuitive Sicherheit des Entscheidens ist aber eher die Ausnahme, und – was für unseren Kontext von zentraler Relevanz ist – sie ist nicht lehrbar, sondern Resultat (meist) langer Erfahrung. Da derartige Kompetenzen nicht als gegeben voraus gesetzt werden können, gewinnen Theorien ihre Bedeutung. Sie können einen Orientierungsrahmen für das Handeln liefern, sei es als Führungskraft oder als Berater. Im besten Fall können aus ihnen Rezepte abgeleitet werden. Sie bieten aber gegenüber den nicht auf einer Theorie ruhenden Rezepten den Vorteil, dass auch neue Rezepte, nach denen bislang noch nicht „gekocht“ wurde, entwickelt werden können. Denn sie liefern eine Außenperspektive auf die Welt der Phänomene, die es dem Beobachter ermöglicht, die „Zutaten“ neu und anders zu kombinieren oder aufzubereiten. Hierin liegt auch die Chance systemischen Denkens. Es eröffnet den Blick auf alternative Handlungsstrategien und erweitert den Möglichkeits-, aber auch den Unmöglichkeits-sinn. Das heißt, auf einmal wird sichtbar, was jenseits des bislang Praktizierten noch möglich ist und was von dem bislang Probierten sowieso vergebene Liebesmüh ist.



Überblick

Der praktische Wert systemischen Denkens ergibt sich paradoxerweise aus seiner Abstraktheit. Es ist ein formaler Rahmen, der in den unterschiedlichsten Kontexten angewandt werden kann. Dazu muss er allerdings jeweils mit konkreten Inhalten gefüllt werden. Um dies zu erleichtern, soll hier zum Schluss und zur Eröffnung der in weiteren Lehrbriefen konkreteren Fragestellungen, so etwas wie ein roter Faden, ein gemeinsamer Nenner als Quintessenz systemischen Denkens in Form von „Geboten“ benannt werden. Sicher könnte eine große Zahl solcher Gebote des systemischen Denkens formuliert werden, aber um der Prägnanz und der Tradition willen ist sie hier auf zehn beschränkt:

### 1. *Mache Dir stets bewusst, dass alles, was gesagt wird, von einem Beobachter gesagt wird.*

[Stelle in Rechnung, dass jede Aussage zu einem guten Teil von der Perspektive des Beobachters, seinen Wahrnehmungs-Fähigkeiten, Scheuklappen, blinden Flecken, Interessen, Vorerfahrungen etc. bestimmt ist; die „Objektivität“ von Aussagen über die Welt ist daher im besten Fall als Ergebnis der Einigung unterschiedlicher Beobachter über die anzuwendenden Beobachtungsmethoden und ihre Ergebnisse vorstellbar.]

**2. Unterscheide stets das, was über ein Phänomen gesagt wird, von dem Phänomen, über das es gesagt wird!**

[Die Landkarte (Begriff, Wort, Satz, Theorie etc., = „indication“) ist nicht die Landschaft (das bezeichnete Phänomen, der beschriebene Sachverhalt etc. = „distinction“). Die implizite Logik von Zeichensystemen, d. h. von Symbolen, Abbildungen, Metaphern, Sprachen, Texten, Formeln etc. ist in der Regel anders als die der abgebildeten oder bezeichneten Phänomene oder Gegenstände; wenn beides verwechselt wird, besteht die Gefahr, auf Eigenarten der Beobachtungsmethode und ihrer Ergebnisse bzw. des Beobachters statt des beobachteten Sachverhalts zu reagieren.]

**3. Wenn Du Informationen (be-)schaffen willst, triff Unterscheidungen!**

[Informationen entstehen durch das Ziehen von Grenzen, durch die ein Raum, Zustand oder Inhalt „innen“ von einem Raum, Zustand oder Inhalt „außen“ getrennt wird; das geschieht entweder durch vom Beobachter unabhängige Prozesse, d. h. es entstehen irgendwelche Einheiten, oder aber durch den Beobachter, d. h. er definiert ideelle Einheiten; die Formulierung „triff Unterscheidungen“ ist daher doppeldeutig: entweder man trifft bereits vorhandene Unterscheidungen an, oder man ist derjenige, der sie aktiv vollzieht; erst wenn klar ist, wogegen die definierenden Merkmale, die der Innenseite zugeschrieben werden, abgegrenzt werden, d. h. welche Merkmale auf der Außenseite gleichzeitig dadurch negiert werden, ist Information gewonnen worden.]

**4. Trenne in Deiner inneren Buchhaltung die Beschreibung beobachteter Phänomene von ihrer Erklärung und Bewertung**

[Aus der Beschreibung von Phänomenen ergibt sich noch keine direkte Handlungskonsequenz; erst die Bewertung eines so beschriebenen Zustands als erwünscht oder unerwünscht führt zu der Frage, wie er erhalten oder verändert werden kann; die Maßnahmen, die dann ergriffen werden, um dieses Ziel zu erreichen, richten sich nach den jeweils konstruierten Erklärungen (generierenden Mechanismen) für den Ist- oder Soll-Zustand; wenn Beschreibungen, Erklärungen und Bewertungen fest miteinander gekoppelt werden, werden zwangsläufig immer Handlungsoptionen eingeschränkt und das Suchen und Finden kreativer, neuer Lösungen verhindert.]

**5. Der Status quo bedarf immer der Erklärung!**

[Im Bereich lebender oder Leben voraussetzender Systeme (Organismen, psychische und soziale Systeme) entstehen Strukturen nur dann und bleiben nur dann unverändert, wenn sie aktiv hergestellt und erhalten werden (Autopoiese); wenn dem außen stehenden Beobachter über die Zeit hin Merkmale oder Eigenschaften lebender/psychischer/sozialer Systeme konstant und dauerhaft erscheinen, so ist dies immer als Ergebnis eines dynamischen Prozesses zu erklä-

ren, der aktiv dafür sorgt, dass sich nichts verändert. Hüte dich daher vor Verdinglichungen, da unbelebte Gegenstände nicht der gleichen (autopoietischen) Dynamik bedürfen, um ihre Gestalt zu bewahren.]

#### **6. Unterscheide Elemente, Systeme und Umwelten!**

[Um die Komplexität der Welt zu reduzieren, muss der Beobachtungsbereich begrenzt werden; Systeme lassen sich dabei als zusammengesetzte Einheiten verstehen, die zum einen aus Elementen als kleinste Einheiten (die nicht weiter analysiert zu werden brauchen) komponiert sind, zum anderen gegen Umwelten abgegrenzt werden; diese Umwelten können andere Systeme sein, sie können aber auch unmarkiert bleiben und allein dadurch charakterisiert sein, dass die Merkmale des Systems nicht gegeben sind.]

#### **7. Betrachte soziale Systeme als Kommunikationssysteme, d. h. definiere ihre kleinsten Einheiten (Elemente) als Kommunikationen.**

[Zur Kommunikation gehören immer mindestens zwei Teilnehmer: einer, der eine Information mitteilt, und einer, der sie versteht; diese Operation, an der mehrere Akteure beteiligt sind, ist das Letztelement sozialer Systeme; daher nehmen an einem durch Kommunikationen gebildeten, sozialen System in der Regel mehrere Personen teil; was das System aufrecht erhält, ist aber nicht die Kontinuität der Personen, sondern die Kontinuität der Kommunikation, d. h. wenn sie nicht fortgesetzt wird, endet das soziale System.]

#### **8. Denke daran, dass die Überlebenseinheit immer die Einheit aus einem System und seinen relevanten Umwelten ist!**

[Die Grenzen dessen, was in einer Familie, einer Organisation oder der Gesellschaft möglich ist, wird immer von ihren jeweiligen, (mehr oder auch weniger austauschbaren) relevanten Umwelten bestimmt; das sind zum ersten die biologischen und psychischen Systeme der Teilnehmer, zum zweiten andere soziale Systeme; zwischen Systemen und Umwelten (vor allem, wenn dies andere Systeme sind), kann es zu Konflikten kommen; wichtig ist, hier Lösungen zu finden, mit denen beide Seiten leben können, damit paradoxe, autodestruktive Langzeitwirkungen verhindert werden können.]

#### **9. Orientiere Dein Handeln an repetitiven Mustern!**

[Konstanz in dynamischen Systemen (ob im Bereich des Biologischen, Psychischen oder Sozialen) ist immer durch die Wiederholung von Prozessmustern zu erklären, deren Organisationsform konstant ist; das gilt für Zustände, die als „problematisch“ bewertet werden und verändert werden sollen, wie auch für angestrebte Ziele und „Lösungen“, die positiv bewertet und herbeigeführt werden sollen; alles, was nur einmal geschieht, ist nicht von Bedeutung; wo nicht

für Wiederholung gesorgt ist, kann nicht mit Berechenbarkeit gerechnet werden.]

**10. *Betrachte Paradoxien und Ambivalenzen als normal, erwarte sie – und freue Dich an ihnen!***

[Das Ideal der zweiwertigen Logik, dass Aussagen entweder „wahr“ oder „falsch“ zu sein haben bzw. sind und etwas Drittes nicht möglich ist, ist ein typisches Landkartenphänomen, d. h. ein Merkmal des Zeichensystems, ein Artefakt, das durch den Beobachter produziert wird; die tatsächlich existierende Welt ist immer voller Widersprüche, Antagonismen, Unklarheiten, Vieldeutigkeiten und Paradoxien; daher ist Ambivalenz eigentlich die für jeden Beobachter angemessene Normalverfassung; das macht es für den Beobachter nötig, ab und zu etwas zu entscheiden, obwohl es keine sicheren Kriterien für die „Richtigkeit“ der Entscheidung gibt; das gilt für Entscheidungen über Beschreibungen von Phänomenen ebenso wie über ihre Erklärung und Bewertung und schließlich auch und vor allem für die daraus abzuleitenden Handlungskonsequenzen.]

Übungsaufgaben

**Übungsaufgabe 20**

Formulieren Sie für sich – ganz persönlich – ein 11. Gebot Systemischen Denkens!

## Musterlösungen zu den Übungsaufgaben

### Übungsaufgabe 1

Was sind die wichtigsten Überlegungen „objektiver“ Erkenntnistheorien (in der Tradition des cartesianischen Denkens)?

#### *Lösungsvorschlag:*

- Erkenntnisgegenstand ist das Wesen der äußeren Welt (Eigenschaften von Objekten, Dingen, Lebewesen etc.).
- Spaltung in Subjekt und Objekt bzw. in einen außen stehenden Beobachter und ein beobachtetes Objekt, wobei nur die äußere Welt in Frage gestellt wird, nicht aber die Erkenntnis des Subjekts selbst.
- Die Außenperspektive der Beobachtung ist die Grundlage der „objektiven“ Erkenntnis.
- Es gibt nur wahre und falsche Aussagen, eine andere Möglichkeit gibt es nicht.
- (...)

### Übungsaufgabe 2

Inwieweit unterscheiden sich die klassischen Kausalitätsvorstellungen von denen der Systemtheorie?

#### *Lösungsvorschlag:*

- Nicht nur Veränderung, sondern auch der Erhalt des Status quo bedarf der Erklärung.
- Ursache und Wirkung sind nicht geradlinig geordnet, sondern sie können auch rückgekoppelt sein, d. h. zirkulär organisiert, sodass letztlich nicht entscheidbar ist, was sich zeitlich zuerst ereignet.
- Im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses stehen nicht Wesen und vom Kontext isolierte Eigenschaften irgendwelcher Objekte, sondern Relationen und Interaktionen, sowie die zirkuläre Konstruktion von Kausalzusammenhängen.
- (...)

**Übungsaufgabe 3**

Wie entstehen Ordnungen und Strukturen in Systemen?

**Lösungsvorschlag:**

Folgt man dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik (Entropie-Satz), ist die Herstellung und Aufrechterhaltung von Ordnung und Strukturen in Systemen eher unwahrscheinlich. Statt des Ausgleichs energetischer Unterschiede und der Entkopplung von Elementen, werden bei der Strukturbildung Unterschiede zwischen Elementen hergestellt und ihr Verhalten relativ fest gekoppelt. Zur Aufrechterhaltung ihrer Strukturen benötigen Systeme Energie (Prigogone nennt diese Strukturen „dissipative Strukturen“). Strukturen entstehen nicht geplant, sondern sie entwickeln sich im wechselseitigen Zusammenspiel der beteiligten Elemente, also „selbstorganisiert“. Strukturen werden aufrechterhalten, indem Prozesse wiederholt werden, das bedeutet, dass eine bestimmte Art von Operation immer wieder realisiert wird.

**Übungsaufgabe 4**

Aus welchem Grund können wir Entwicklungen nicht vorhersagen?

**Lösungsvorschlag:**

Das Verhalten von unbelebten und belebten Systemen ist nicht berechenbar, weil jeder Reiz, jede Handlung bzw. jede Störung eine unüberschaubare Menge von Rückkopplungsprozessen zu Folge hat bzw. haben könnte, sodass minimale Veränderungen der Ausgangsbedingungen zu maximalen Auswirkungen führen könnten. Systeme funktionieren also nicht nach einer berechenbaren oder gar linearen Funktion. Derselbe Reiz (z. B. ein Sandkorn, das auf einen Sandhaufen fällt), kann zu ganz unterschiedlichen Effekten führen.

(...)

**Übungsaufgabe 5**

Was unterscheidet die Selbstorganisation unbelebter Systeme von der Autopoiese?

**Lösungsvorschlag:**

Belebte Systeme unterscheiden sich von unbelebten Systemen durch ihren ungleich höheren Komplexitätsgrad. Autopoietische Systeme organisieren nicht wie unbelebte Systeme nur ihre Struktur, sondern sie bringen ihre eigenen Elemente

selbst hervor, aus denen sie ihre Strukturen bilden. Dieser Prozess der Selbsterzeugung wird durch den Begriff Autopoiese beschrieben.

Durch autopoietische Prozesse werden Innen-außen-Grenzen zwischen einem System und irgendwelchen Umwelten hergestellt, die nur erhalten bleiben, solange diese Prozesse fortgesetzt werden.

(...)

### Übungsaufgabe 6

Beschreiben Sie die wichtigsten Unterschiede zwischen Kybernetik 1. Ordnung und Kybernetik 2. Ordnung.

#### *Lösungsvorschlag:*

Der Schritt von der Kybernetik 1. Ordnung zur Kybernetik 2. Ordnung hebt die Trennung von Forschungssubjekt und Forschungsgegenstand endgültig auf und markiert damit den Abschied der Systemtheorie vom cartesianischen Weltbild. Während sich die Kybernetik 1. Ordnung mit der Erforschung von Rückkopplungsprozessen und zirkulären Kausalitäten in als Forschungsgegenstand abgegrenzten Systemen beschäftigte, rücken bei der Kybernetik 2. Ordnung bzw. der „Kybernetik der Kybernetik“ der Beobachter selbst und die Wechselbeziehung zwischen ihm und dem beobachteten System in den Fokus der Aufmerksamkeit. Damit lassen sich hierarchische Ordnungen der Beobachtung unterscheiden (Beobachtung 1. Ordnung bzw. die Beobachtung eines Gegenstandes, Beobachtung 2. Ordnung bzw. die Beobachtung der Beobachtung usw.)

(...)

### Übungsaufgabe 7

Was macht die Kybernetik 1. Ordnung im Vergleich zur Kybernetik 2. Ordnung im Alltagsleben so attraktiv?

#### *Lösungsvorschlag:*

Die Überlegungen zur Kybernetik 1. Ordnung folgen noch weitestgehend dem cartesianischen Weltbild. An die Stelle isolierter Objekte tritt die Untersuchung miteinander interagierender Objekte. Noch kann die Vorstellung aufrechterhalten bleiben, dass Systeme von außen zielgerichtet beeinflusst und gesteuert werden können. In der Praxis erfreuen sich solche reduktionistischen Modelle einer großen Beliebtheit, weil sie die Fiktion aufrechterhalten, die Dinge trotz zirkulärer Kausalitäten „in den Griff“ bekommen und kontrollieren zu können. Im Vergleich

dazu irritieren und verunsichern die Einsichten der Kybernetik zweiter Ordnung durch ihre Komplexität sowie durch die Einsicht, dass Systeme von außen weder objektiv durchschaubar geschweige denn berechenbar und deshalb auch nicht steuer- und manipulierbar sind.

(...)

### Übungsaufgabe 8

Wie entsteht aus systemischer Perspektive Identität (im Unterschied zu objektivistischen Ansätzen)?

#### *Lösungsvorschlag:*

Identität ist keine Eigenschaft eines Subjekts, Objekts oder eines sozialen Systems, sondern sie ist ein Merkmal, das von einem Beobachter zugeschrieben wird. Dieser Beobachter kann auch ein Selbst-Beobachter sein. Die „Eigenschaften“ der beobachteten Gegenstände werden also vom Beobachter selbst erzeugt: Beim Beobachten manipuliert der Beobachter die von ihm beobachteten Gegenstände, indem er bestimmte, für ihn relevante Aspekte akzentuiert und versucht, diese seiner internen Struktur gemäß zu verstehen/zum verarbeiten. Auf diese Weise macht er sich ein Bild von der Welt. Durch die wiederholte Anwendung einmal etablierter Beobachtungsraster erkennt der Beobachter konstante Eigenwerte in seiner Umwelt, mit denen er in Zukunft rechnet.

Bezogen auf die (soziale, psychische) Identität des Beobachters, die er sich selbst zuschreibt, gilt, was für autopoietische Systeme generell gesagt werden kann: Sie muss aktiv hergestellt und aufrechterhalten werden. Ein Beobachter als Teilnehmer an einem Kommunikationssystem macht seiner Umwelt, d. h. seinen Mitmenschen ein Identitätsangebot (er präsentiert sich in einer charakteristischen Weise), und er erhält Rückmeldungen, die entweder bestätigend oder irritierend – und eventuell verändernd – wirken.

### Übungsaufgabe 9

Beschreiben Sie ein bis zwei Beispiele aus Ihrem Alltagsleben (z. B. der Erziehung, dem Umgang mit Mitarbeitern, Kunden etc.) in denen Sie das Verhalten Ihres Gegenübers zwar beeinflussen, aber nicht determinieren bzw. steuern können. Reflektieren Sie am Fall, welche Strukturunterschiede jeweils zu den „Verständigungsbarrieren“ führen und welche Strategien Sie in der Interaktion verfolgen, um diese zu verringern.

*- Individuelle Lösung -*

**Übungsaufgabe 10**

Nennen Sie drei Gründe, warum das lineare Sender-Empfänger-Modell für menschliche Kommunikationsprozesse versagt.

**Lösungsvorschlag:**

- Informationen können nicht vom Sender zum Empfänger eins zu eins übertragen werden. Ausgesandt werden nur Signale (z. B. Worte, Sätze, Verhaltensweisen), deren Bedeutung vom Empfänger bestimmt wird, unabhängig von den Bedeutungen, die ihnen vom Sender gegeben werden. Deshalb ist stets ungewiss, „was“ vom Gegenüber gehört und interpretiert wird. Der Empfänger empfängt also keine Botschaften vom anderen, sondern er konstruiert die Bedeutung der Botschaft selbst gemäß seinen eigenen Strukturen, Vorerfahrungen etc.
- Die vom Sender selektierte Information ist keine objektive Tatsache, sondern Resultat eines Unterscheidungsprozesses aus einer unendlichen Menge von Ereignissen, der abhängig ist vom Beobachter und seinem jeweiligen Beobachtungsraster/seiner Struktur.
- Bei der Bedeutungszuschreibung werden stets auch Erklärungen und Bewertungen vollzogen: Der Empfänger kann sich zum Beispiel fragen, welche Gründe und Absichten der Sender gehabt hat, gerade „dies“ und „nicht das“ zu kommunizieren, warum er „diesen“ und „nicht einen anderen“ Zeitpunkt gewählt hat, ob er „gute“ oder „schlechte“ Motive für sein Handeln hat usw.

**Übungsaufgabe 11**

Nennen Sie zwei Bereiche aus Ihrem Berufs- oder Privatleben, wo stillschweigend von geradliniger Kommunikation ausgegangen wird und dies auch scheinbar gelingt. Überlegen Sie, warum sich alle Beteiligten die Fiktion der instruktiven Interaktion und Steuerung einlassen.

**- Individuelle Lösung -**

**Übungsaufgabe 12**

Warum neigen wir im Alltag dazu, unter Form die Eigenschaft des bezeichneten Gegenstandes zu verstehen und welche Risiken beinhaltet dies?

**Lösungsvorschlag:**

Im Alltag bleibt die durch die Unterscheidung unmarkierte, aber für die Unterscheidung konstitutive Umwelt unerkannt und gerät deshalb gewissermaßen in „Vergessenheit“. Es erscheint dann sinnvoller und pragmatischer, die Form als Eigenschaft des unterschiedenen Gegenstandes, also der Innenseite der Unterscheidung zuzuschreiben, anstatt der Einheit von „Innen“ und „Außen“. Das Risiko dieser vordergründig praktischen und ökonomischen „Gewohnheit“ ist jedoch, dass die Rolle, die der Kontext für den unterschiedenen Gegenstand spielt, völlig außer Acht gerät und daher wichtige Zusammenhänge verloren gehen. Das Formkalkül Spencer-Browns macht auf die Beziehung zwischen Innenseite und Außenseite der Unterscheidung aufmerksam.

**Übungsaufgabe 13**

Was folgt aus den Überlegungen zur Ko-Evolution für die Analyse von Entwicklungsprozessen sowie Interventionsbemühungen?

**Lösungsvorschlag:**

Koevolutive Entwicklungsprozesse sind nicht geplant, sie passieren. Auch wenn wir im Alltag dazu neigen, Veränderungen im Nachhinein eine bestimmte Intention eines Akteurs zuzuschreiben, zeigen die Überlegungen zur strukturellen Kopplung und Ko-evolution, dass solche Entwicklungsprozesse Resultat eines eher evolutionären, zufälligen wechselseitigen Beeinflussungsprozesses sind. (Durch die retrospektive Zuschreibung von Sinn, lenken wir uns selbst von dieser Tatsache ab.) Die Selbstentwicklungsprozesse können also nicht auf Überleben hin geplant werden, wohl aber können Umwelten gesucht werden, die das Überleben als Effekt der Koevolution wahrscheinlicher erscheinen lassen. Auch wenn koevolutive Systeme nicht direktiv steuerbar sind, können sie doch beeinflusst werden. Die Berücksichtigung der relevanten Systemumwelten führt sogar zu einer Erweiterung der Interventionsmöglichkeiten, weil jetzt auf beiden Seiten der Unterscheidung interveniert werden kann.

**Übungsaufgabe 14**

Stellen Sie in einer Tabelle die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Teil/Ganzes-Modell und dem System/Umwelt-Modell für soziale Systeme gegenüber.

**Lösungsvorschlag:**

Teil/Ganzes-Modell	System/Umwelt-Modell
Soziale Systeme bestehen aus Menschen	Soziale Systeme bestehen aus Kommunikationen
Individuum als kleinste Einheit des sozialen Systems	Individuum als relevante Umwelt
Hierarchische Ordnung als unhinterfragte Struktur	Strukturen und Muster als Resultat der jeweils kontextbezogenen Binnendifferenzierung
(...)	(...)

**Übungsaufgabe 15**

Warum kann ein Einzelner allein nicht kommunizieren?

**Lösungsvorschlag:**

Kommunikation besteht aus den drei Bestandteilen Information, Mitteilung und Verstehen. Auch wenn es auf der Seite des „Senders“ nicht unbedingt eine explizite Erwartung geben muss, dass das eigene Verhalten vom Gegenüber als Mitteilung interpretiert wird (z. B. wenn er unbewusst durch Gesten etc. Befindlichkeiten kommuniziert), so muss es doch zumindest beim Adressat der Kommunikation eine Erwartungshaltung geben, dass sein Gegenüber kommunizieren will, so dass er dem Verhalten des „Senders“ Sinn zuschreibt (und Gesten nicht als zufällige Zuckungen oder Wörter als ungewünschte Körperlaute abtut). Nur wenn es diese Erwartungshaltungen gibt, kann überhaupt erst mit „Verstehen“ gerechnet werden. Um zu verstehen muss das Gegenüber zwischen Information und Mitteilung unterscheiden – dem Kommunikationspartner muss also eine Intention für die Kommunikation unterstellt werden (d. h. sein Verhalten muss erklärt werden) usw. Mit anderen Worten: Erst die wechselseitige Erwartung von Kommunikation ermöglicht Kommunikation.

**Übungsaufgabe 16**

Nennen Sie drei Beispiele, in denen Informationen, die Sie (als psychisches System) in sozialen Systemen zur Kommunikation beisteuern wollten, nicht „gehört“ wurden. Was hätte im konkreten Fall die Kommunikationswahrscheinlichkeit erhöht?

*- Individuelle Lösung -*

**Übungsaufgabe 17**

Welche Bedeutung haben Paradoxien für lebende und Leben voraussetzende Systeme?

*Lösungsvorschlag:*

In der Selbstbeobachtung solcher Systeme liefern sie Anlass für Ambivalenzen und Ambiguitäten, die zur Notwendigkeit von Entscheidungen führen. Wo Widersprüchliches nicht gleichzeitig getan werden kann, müssen beide Aktionen entweder nacheinander vollzogen werden oder von zwei oder mehr Akteuren. Dies wiederum führt zur Differenzierung von internen Strukturen. Der paradoxe Widerspruch wird entweder temporär bearbeitet und durch Spaltung bewältigt.

**Übungsaufgabe 18**

Wo lassen sich im Alltag Paradoxien finden? Nennen Sie zwei Beispiele, wie in Ihrem Alltag mit Widersprüchen und/oder Paradoxien umgegangen wird.

*- Individuelle Lösung -*

**Übungsaufgabe 19**

Welche Risiken sind mit der Verwechslung von Logik und Leben im Alltag verbunden?

*Lösungsvorschlag:*

Die aristotelische Logik beruht auf der Entweder-oder-Unterscheidung. Sie ist ein „Landkarten“-Phänomen, aber Landkarten unterscheiden sich von „Landschaften“. Wer sich dieses Unterschieds nicht bewusst ist, läuft das Risiko, die „Landschaft“ der „Landkarte“ anpassen zu wollen. Da lebende Systeme paradox organisiert sind, ist jede dauerhafte Zuschreibung einer „wahren“ Eigenschaft zu solch

einem System immer nur temporär wahr, denn für Ambivalenzen und Ambiguitäten bleibt kein Raum. Wenn sie beseitigt werden, dann werden auch die Charakteristika des Lebens beseitigt. Der Versuch lebende Systeme entsprechend einer zweiwertigen Logik zu strukturieren, führt fast immer zu mehr oder weniger verrückten (auf jeden Fall nicht intendierten) Resultaten...

**Übungsaufgabe 20**

Formulieren Sie für sich – ganz persönlich – ein 11. Gebot Systemischen Denkens!

*- Individuelle Lösung -*