

Walter L. Bühl [*]

Grenzen der Autopoiesis

1. Zum Begriff der Autopoiese

Um zu einer einigermaßen präzisen Begriffsverwendung und damit zu einer realistischen Theoriediskussion zu kommen, ist es zunächst einmal erforderlich, die mythische Aura wieder aufzulösen, in die der Begriff der "Autopoiesis" durch eine unsachgemäße und ideologische Verwendung inzwischen getaucht worden ist. Vor allem darf die Herkunft des Begriffes aus einer kybernetisch inspirierten Biologie nicht vergessen werden, die das "lebende System" durchaus provokativ gerade deshalb "mechanistisch" und "rationalistisch" als eine Art "sich selbst herstellender Maschine" rekonstruieren will, um das Systemdenken von all den animistischen, vitalistischen und finalistischen metaphysischen Konnotationen zu befreien, in die es im Kampf gegen die immer noch festverwurzelte elementaristisch-materialistische wie auch gegen die organizistische Naturauffassung verfallen ist (Maturana und Varela 1982, S. 182). Die heuristische Funktion des Begriffes oder vielmehr Theorems der Autopoiese liegt gerade in der Kontraposition: in der Konzeptualisierung einer *zweiten* Perspektive, die der alten Naturauffassung gegenübergestellt werden kann und diese dadurch selbst zur Perspektive macht, ohne sie jedoch als Perspektive ersetzen zu können. Die Isolierung, Übergeneralisierung und Reifikation der autopoietischen Perspektive wäre selbst wieder "Metaphysik", wissenschaftlich unbeweisbar und heuristisch steril.

Streng empirisch-wissenschaftlich gesehen ist bisher nur die (moderne) Zelle voll als autopoietisches System operational definierbar, während schon das Immunsystem oder das Nervensystem bzw. das Gehirn wohl als selbstreferentielles, nicht jedoch als ein autopoietisches System im eigentlichen Sinn zu betrachten ist (Roth 1986, S. 177f.; Varela 1981, S. 18). Mehrzellige Organismen sind – nicht ohne riskante Analogiebildung – bestenfalls als autopoietische Systeme "zweiter Ordnung" zu bezeichnen, die durch autopoietische Systeme "erster Ordnung" (die Zelle) integriert bzw. in einem der Zelle entsprechenden autopoietischen Entwicklungsraum festgehalten werden (Maturana 1980, S. 53). Kolonien von Organismen der gleichen Klasse sind kaum mehr als autopoietische Systeme in diesem engeren Sinn zu fassen, oder sie sind – wie auch heterogen zusammengesetzte Biozönosen oder ökologische Gemeinschaften – nur noch autopoietische Systeme "dritter Ordnung". Sozietäten aller Art und auch die menschlichen Gesellschaften wären schließlich (wenn es dann überhaupt noch einen Sinn hat, von "Autopoiese" zu sprechen) nur als autopoietische Systeme "vierter Ordnung" zu klassifizieren. Ihr autopoietischer Charakter ist also auf jeden Fall weit hergeholt, und die "logische" Begründung, daß Gesellschaften sich aus lebenden Individuen zusammensetzen und demgemäß die autopoietische Charakteristik allen "Lebens" teilen (Luhmann 1986a, S. 172), ist nur Ausdruck einer kategorialen Ebenenvertauschung (Varela 1981, S. 15; Roth 1986, S. 178); keinesfalls sind menschliche Gesellschaften autopoietische Systeme "erster Ordnung" oder – weil die

* Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie Nr.39, 1987, p. 225-254

unterschiedlichen Organisationsebenen unberücksichtigt bleiben oder ständig verwechselt werden – sozusagen "nullter Ordnung". Wenn die Übertragung des Begriffes des autopoietischen Systems auf die Ebene der Gesellschaftsbildung einen wissenschaftlichen (und nicht nur einen weltanschaulich-ideologischen) Sinn haben soll, dann ist jedenfalls größte Vorsicht geboten: eine nur metaphorische Übertragung oder eine blinde Analogie kann nur zur Korruption der wissenschaftlichen Arbeit führen.

Nach Maturana ist ein "autopoietisches System" ein "dynamisches System, das als zusammengesetzte Einheit durch ein Netzwerk von Komponenten definiert wird, die a) durch ihre Interaktionen das Netzwerk der Produktion, das sie selbst hervorgebracht haben, rekursiv regenerieren, und b) dieses Netzwerk als eine Einheit realisieren, indem sie seine Grenzen in dem Raum, in dem sie existieren, festlegen und spezifizieren" (Maturana 1980, S. 52 f.). Nach dieser sehr "technischen" Definition sind im Hinblick auf eine mögliche soziologische Anwendung vor allem drei Punkte hervorzuheben.

Wenn autopoietische Systeme erstens als "rekursiv geschlossen" bezeichnet werden, wenn Maturana und Varela sogar schreiben, daß "ein autopoietisches System weder Inputs noch Outputs hat" (Maturana und Varela 1982, S. 202), so bezieht sich diese Bestimmung lediglich auf die Einheit oder Strukturidentität des autopoietischen Netzwerks. Selbstverständlich ist ein autopoietisches System energetisch und thermodynamisch offen, und seine Teile kann es nur aus dem vorgegebenen Material reorganisieren. Die Besonderheit der autopoietischen Systeme liegt ja gerade darin, daß sie im Prinzip ewig bestehen können, obwohl sie von einem thermodynamischen Gleichgewicht weit entfernt sind und eben dadurch, daß sie ihre eigenen Teile und Subprozesse dauernd ersetzen und auswechseln, überdauern können (Heiden, Roth und Schwegler 1985, S. 130, S. 135). Als geschlossen kann im übrigen nur die *autopoietische* Konfiguration im System gelten, neben der aber noch *allopöietische* und schlicht *indifferente* Komponenten anzunehmen sind (Maturana 1980, S. 54). Die schier unbeschränkte Selbsterhaltung beruht gerade auf dem Einschluß dieser anderen Komponenten, insofern nur sie eine fortgesetzte Umgruppierung der autopoietischen Konfiguration bzw. die gleichzeitige Realisierung mehrerer autopoietischer Entwicklungspfade (auf der onto- wie der phylogenetischen Ebene, auf der Ebene der Zelle, des Organismus oder sogar übergeordneter Organismenverbände) ermöglichen (S. 73). Die Frage der Autopoiese ist mithin keine ontologische Frage, die sich auf das ganze System beziehen und die exklusiv mit ja oder Nein zu beantworten wäre. Als "autopoietisch" sind lediglich jene in einem System ablaufenden Prozesse zu definieren, die innerhalb eines mehr oder weniger breiten Bereichs von Anfangs- und Randbedingungen von einem geordneten Zustand *spontan* in einen anderen übergehen (Roth 1986, S. 154), und zwar, insofern sie von ihrer Umwelt durch einen Energiegradienten getrennt sind, der durch Fluktuationen jedenfalls vorläufig noch nicht zerstört oder aufgehoben worden ist (Heiden, Roth und Schwegler 1985, S. 130). Oder strukturell definiert, ist von einem "autonomen Rand" zu sprechen, d.h. einer Austausch- und Filterzone, die in ihrem Selektionsmuster und ihrem Durchsatz vom System selbst bestimmt wird oder zumindest nicht unabhängig vom System existiert (Roth 1986, S. 155). Autopoietische und nicht-autopoietische Zustände (und noch weniger Beschreibungen dieser Zustände) schließen sich also keineswegs gegenseitig

aus; vielmehr ist auch ein Übergang von einer (dominant) autopoietischen zu einer nicht-autopoietischen Funktionsweise – oder umgekehrt – möglich, auch wenn dieser Übergang (in der Terminologie und nach den Strukturprinzipien der Thomschen Katastrophentheorie) ein katastrophisches Ereignis darstellt (Maturana 1980, S. 75).

Obwohl zweitens das bestimmende Charakteristikum von autopoietischen Systemen ihr "Eigenverhalten" ist – also die dynamische Stabilität des Systems gewissermaßen auf seiner "organisatorischen Schließung", auf der Kohärenz seiner Hauptvariablen, auf der Stabilität seiner Trajektorien und seiner "Autonomie" beruht (Varela 1981, S. 19) –, kann sich dieses Eigenverhalten selbstverständlich nur in der Interaktion mit der Umwelt (bzw. anderen auto- und nicht-autopoietischen Systemen) realisieren. Autopoietische Systeme sind gewiß nicht weniger "umweltsensibel" als nicht-autopoietische Systeme; im Gegenteil, sie erst sind es, während alle anderen Systeme nur reaktiv oder umweltdeterminiert sind. Obwohl die Umwelt (oder das Medium, in dem sich das autopoietische System bewegt) die jeweilige strukturelle Konfiguration oder den Entwicklungspfad des autopoietischen Systems nicht bestimmen kann, so aktiviert und begünstigt sie (es) doch durch ihre (seine) unterschiedlichen Impulse oder Grenzbedingungen bestimmte Ordnungszustände aus dem möglichen Potential, während andere verdeckt werden oder unzugänglich bleiben (Maturana 1980, S. 70 f.).

Überhaupt ist Autopoiese (Selbsterstellung) nicht abwechselnd mit Selbstorganisation, Selbstreferenz oder Selbsterhaltung gleichzusetzen. Eine Selbsterstellung geht in der Regel sogar sehr rasch zuende, wenn die Anfangsenergie verpufft ist (Roth 1986, S. 156). Was ein autopoietisches System auszeichnet, ist nicht seine Abschließung oder eine statisch definierte Selbsterhaltung, sondern gerade seine materielle und energetische Offenheit bzw. seine interaktionsfähigkeit, insofern das System selbstreferentiell ist, d.h. "jeder Zustand des Systems an der Hervorbringung des jeweils nächsten Zustands konstitutiv beteiligt ist" (S. 157). Nur autopoietische Systeme sind "historisch" zu nennen, insofern die Abfolge der tatsächlich aktualisierten Strukturzustände oder Strukturwandlungen an die Interaktion mit der Umwelt oder dem Medium gebunden und unumkehrbar ist, grundsätzlich aber auch anders hätte verlaufen können (Maturana 1980, S. 71). Was die phylogenetische Entwicklung betrifft, so erlaubt oder ermöglicht die Umwelt jeweils nur eine Reproduktion jener autopoietischen Grundzüge und Einheiten, die in einer strukturellen Komplementarität (oder strukturellen Koppelung) mit ihr stehen. Im Fall der Ontogenie wird das Potential unterschiedlicher historischer Trajektorien von Anfang an – und dann fortgesetzt bis in die Gegenwart – durch die sich wandelnde Struktur des autopoietischen Systems bestimmt, die in der Interaktion mit der Umwelt und durch die Festlegung der vorhergehenden Strukturzusammenhänge eben auch die nachfolgenden Konfigurationen versperrt oder eröffnet (S. 72). Autopoiesis hat also nichts zu tun mit einer ausschließlichen Binnendetermination, die im Gegensatz stünde zu einer ebenso exklusiven "Außensteuerung" oder "Außenklärung".

Drittens ist die Frage von "Autonomie" und "Heteronomie", von "Autopoiese" und "Allopoiese" nicht allein eine Frage der Systemstruktur, sondern ganz wesentlich auch des Beobachtungsstandpunktes und der wissenschaftlichen Perspektive. Sozusagen von "innen" betrachtet, aus der Perspektive der Zelle, des Organismus, der ökologischen Gemeinschaft oder einer komplexen Managementorganisation, steht die

Selbstreferenz und die Selbsterhaltung im Vordergrund. Von "außen" betrachtet, aus der Perspektive des Menschen, der in einen organischen oder ökologischen Prozeß eingreifen, der einen Managementkomplex kontrollieren oder verändern möchte, stehen naturgemäß die allopoietischen Momente im Vordergrund (Varela 1981, S. 21). Die auto- oder allopoietische Funktion einer zu beobachtenden Einheit ist also in erster Linie ein Merkmal der Beschreibung. Doch ist die Beschreibung gelegentlich nicht ohne Folgen; denn ein Beobachter kann einen autopoietischen Bestandteil in einem zusammengesetzten System nicht nur so beschreiben, "als ob er eine allopoietische Rolle bei der Verwirklichung des größeren Systems spiele" (Maturana und Varela 1982, S. 213 f.); indem er entsprechend in das System eingreift, wird er es auch in diesem Sinn verändern. Die Gefahr ist dabei, daß der intervenierende Mensch das sich selbst organisierende System gewissermaßen vergewaltigt, d.h. daß er – weil er die entscheidenden Variablen im System nicht kennt oder weil er den Wandel der Variablenstruktur ignoriert – das System von einem (autopoietisch gesehen) gut definierten System in ein (allopoietisch gesehen) schlecht definiertes System verwandelt: zunächst nur in ein subjektiv schlecht definiertes System; dann aber, wenn seine Eingriffe "Erfolg" haben, auch in ein objektiv schlecht definiertes System (Moray 1984, S. 14).

Daß in der wissenschaftlichen Entwicklung zunächst nur die allopoietische Seite gesehen wurde, ist nicht zu verwundern; denn die autopoietische Seite erfordert ungleich mehr Wissen, eine "höhere" Einsicht, unabhängig von den menschlichen Handlungsinteressen und Verhaltensneigungen. Die Erfassung autopoietischer Systeme ist zugleich ein kognitives und ein pragmatisches oder auch moralisches Problem. Sie setzt nicht nur voraus, daß der Beobachter imstande ist, "die das System als eine Einheit definierenden Relationen zu erfassen" bzw. "die Grenzen auszumachen, die diese Einheit in dem sie realisierenden Raum definieren" (Maturana und Varela 1982, S. 212); sie erfordert im Grunde auch, daß der Forscher sich aller Handlungsinteressen entschlägt, daß er sich aus dem System "heraushält". Das aber mag bei fremden biologischen Systemen, insoweit er sich von ihnen beobachtungsmäßig distanzieren kann, noch in der Annäherung möglich sein; bei sozialen Systemen, in die er selbst kognitiv und handlungsmäßig, emotional und statusmäßig einbezogen ist, wird es außerordentlich schwierig. Ungemein problematisch wird damit aber auch die Übertragung autopoietischer Kategorien aus dem biologischen in den soziologischen Bereich.^[1]

¹ Die biologischen Vertreter dieses Konzeptes selbst schwanken oder scheuen – aus wissenschaftlicher Vorsicht – vor dieser Übertragung zurück. Maturana und Varela (1982, S. 221) z. B. können sich nicht einigen und klammern diese Frage aus. Varela (1981, S. 15) für sich lehnt eine Übertragung auf menschliche Institutionen und Gesellschaften ganz entschieden ab. Maturana (1980, S.73f) unterscheidet wenigstens mehrere Ordnungen der Autopoiesis, wobei der Begriff streng nur da anzuwenden ist, wo die Trajektorien der Autopoiesis 1. Ordnung (Zellentwicklung) auch den Verhaltensraum der übergeordneten Einheiten bestimmen bzw. mit ihm rückgekoppelt sind. Die soziologischen Ausweitungen von Zeleny (1977, S. 27), Sahal und Guntern verfolgen eher ein wissenschaftlich-polemischeres Interesse, wenn sie die autopoietische Perspektive gegenüber der bisher überaktivistischen Management- und Kontrolltheorie betonen, ohne sie jedoch übergeneralisieren zu wollen. Eine vorbehaltlos gläubige Übertragung bleibt eher den spekulativen Wissenschafts- oder Sozialphilosophen vorbehalten, nämlich Stafford Beer in seinem Vorwort zu Maturana und Varela (S. 170-179), Erich Jantsch (S. 84ff.) und Niklas Luhmann (1986a).

II. Ein neues soziologisches Paradigma?

Die Gefahr der Ideologisierung ist besonders groß, wenn es nicht um eine empirienaher Anwendung und Erprobung der autopoietischen Systemkonzeption, sondern wenn es gleich – bevor diese Anwendung auch nur in Ansätzen geleistet ist – um die Verkündung eines neuen Paradigmas, ja einer neuen "Supertheorie" geht (Luhmann 1984a, S. 1917.), die zweitausend Jahre Theorieentwicklung in sich schließen und alle bisherigen Widersprüche und Einseitigkeiten mit einem Schlag auflösen soll. Dies ist – ganz im Unterschied zu den naturwissenschaftlichen Ambitionen von Jantsch und Zeleny, von Maturana und Varela – vor allem bei Niklas Luhmann der Fall, der die Gelegenheit nicht versäumen will, die Soziologie (nicht zuletzt seine eigenen Theoriekonstruktionen) aus einer Situation der theoretischen Rückständigkeit und des historischen Minderwertigkeitskomplexes in das neue Zeitalter der Biokybernetik zu katapultieren. Für Luhmann bringt die Theorie der selbstreferentiellen und autopoietischen Systeme den entscheidenden zweiten Paradigmenwechsel, der den ersten Paradigmenwechsel von der Subjekt- zur Systemtheorie vollendet, indem er die alte, zunächst noch in die Systemtheorie hineinprojizierte Semantik von Teil und Ganzem, von Kausalzurechnung und Zweckprogrammierung, von materieller Basis und Sinnfindung endgültig auflöst (Luhmann 1984a, S.20-27, S.595, S.641). Bei einem so hohen theorieprogrammatischen Anspruch und einer so geringen empirischen Verarbeitung ist es kaum zu verwundern (was dann allerdings nicht nur Schuld des "Super- oder Metatheoretikers" ist), daß dieses neue Konzept total überfrachtet wird. Zu kritisieren ist dennoch, wenn ein wissenschaftliches Konzept durch eine gewollte Übergeneralisierung, durch Ebenenvertauschung und Reifikation wissenschaftlich geradezu mit Bedacht unbrauchbar gemacht wird, um den eigenen Theorieanspruch um so höher hängen zu können.

Dieser überhöhte Theorieanspruch wird vor allem dann zum wissenschaftlichen Verderbnis, wenn damit jede Theoriealternative ausgeschaltet wird – natürlich in dem hypertrophen Glauben, daß die (in einer überaus vagen oder "metatheoretischen" Terminologie²) gehandhabte) Supersynthese ohnehin jede denkbare Alternative einschließen müsse. Ganz im Gegensatz zu Erich Jantsch, der selbstverständlich vom Dualismus von Autopoiesis und Allopoiesis, von Gleichgewichts- und Ungleichgewichtsdynamik ausgeht und der auch bei letzterer zumindest die sehr unterschiedlichen Bewegungsformen der Morphogenese, der Evolution, der Fluktuation und der Katastrophendynamik unterscheidet (Jantsch, S. 66 ff.), möchte

² Der Anschein einer Supersynthese wird dadurch erzeugt, daß empirisch-wissenschaftliche Begriffe auf eine sozusagen metaphysische Ebene gehoben werden. Man vgl. z. B. eine Satzfolge wie die von Luhmann (1984a, S. 167): "Dies soziale System gründet sich mithin auf Instabilität. Es realisiert sich deshalb zwangsläufig als autopoietisches System. Es arbeitet mit einer zirkulär geschlossenen Grundstruktur, die von Moment zu Moment zerfällt, wenn dem nicht entgegengewirkt wird." Der erste Satz hat einen in seiner Extension unbestimmten, möglicherweise gegen "Unendlich" gehenden Allgemeinbegriff zum Inhalt. Deshalb folgt die im zweiten. Satz gezogene Folgerung keineswegs "zwangsläufig". Aber warum soll man sich überhaupt mit begrifflichen Bedeutungsproblemen quälen, wenn die paradoxe Aussage des dritten Satzes (daß die "geschlossene" Grundstruktur "von Moment zu Moment zerfällt") ohnehin gleich wieder durch ein unbestimmtes, aber universelles logisches Alibi ("wenn dem *nicht* entgegengewirkt wird" – und wo und wann in der Welt wird nicht entgegengewirkt?) neutralisiert wird?

Luhmann eine vollkommen allgemeine Theorie ("Gesamttheorie") des sozialen Wandels allein auf den Begriff der "Autopoiesis" – und hier offenbar wiederum nur auf den Ausschnitt der dissipativen Prozesse oder fluktuierenden Systeme (die von evolvierenden Systemen nicht unterschieden werden) – begründen.^[3]

Doch wenn Systemerhaltung definiert wird als die "Erhaltung der Geschlossenheit und der Unaufhörlichkeit der Reproduktion von Elementen, die im Entstehen schon wieder verschwinden" (Luhmann 1984a, S. 86), so gelingt damit zwar eine "Auflösung" der Bestandsproblematik, aber eben auf Kosten *jeder* Strukturunterscheidung sowohl im Aufbau wie in der Dynamik der sozialen Systeme.^[4] Die radikale Temporalisierung des Systems, die bis zu einer "Punktualisierung der Elemente als Ereignisse"^[5] übersteigert wird, mag zwar ein metaphysisches Glaubensbekenntnis befriedigen (das Luhmann (1985, S. 407) inzwischen als "poststrukturalistisch" versteht), aus den epistemologischen oder methodologischen Erfordernissen der Beobachtung, Beschreibung und Erklärung von Prozessen in Zellen, Organismen oder Sozietäten ist sie aber nicht abzuleiten; denn diese zeigen nicht nur bei allem Wechsel der (mikroskopischen) Elemente eine erhebliche (makroskopische) Strukturkonstanz: auch die Elemente selbst (Gene, Gehirnzellen, Stützgewebe, Artefakte^[6]) sind zum Teil von erheblicher Lebensdauer, und nicht alles fluktuiert permanent und mit der gleichen Geschwindigkeit.

Von einer "laufenden Änderung der Relationierungsmuster" (Luhmann 1984a, S.77) kann schon gar keine Rede sein. Die totale Temporalisierung führt im Grunde zur gleichen Homogenisierung der Struktur und zur Sistierung der Dynamik wie die totale Enttemporalisierung im Dogma der stabilen Gleichgewichtssysteme.

Ebenso überzogen wird damit auch das Prinzip der Selbstreproduktion. Zwar ist es natürlich richtig, daß nach der Organisationsperspektive der Autopoiese alles, was als Elementareinheit im System in Erscheinung tritt, *formaliter* vom System bestimmt ("produziert") wird (obwohl die Elementareinheiten *materialiter* aus der Umwelt bzw. aus darunter stehenden Organisationsebenen entnommen sein mögen (Luhmann 1986a, S. 174). Wenn nun aber im sozialen System auch *materialiter* nach eigenen Elementar-

³ Vgl. Luhmann (1984a, S. 474). S. 475 heißt es völlig universell: "Autopoiesis ist also die Bedingung dafür, daß eine Struktur sich ändern oder nicht ändern kann. Durch Autopoiesis wird der Tatsache Rechnung getragen, daß kein Objekt seine Position in der Zeit ändern ... kann. Dem Lauf der Zeit bleibt es mit oder ohne Änderung ausgeliefert, und deshalb muß es sich von bestimmten Komplexitätsgraden ab durch Autopoiesis erhalten."

⁴ Letztlich wird nur noch zwischen "Interaktion" und "Gesellschaft" unterschieden (vgl. Luhmann 1986a, S. 176 L; 1984a, S. 551 ff.), wobei ziemlich uneinsichtig bleibt, warum "Interaktionszusammenhänge" "einfach" und "offen", "Gesellschaften" jedoch "komplex" und "geschlossen" sein sollen.

⁵ Luhmann (1984a, S. 390). Ebd. S. 77 f. heißt es: "Das System wird aus instabilen Elementen gebildet, die nur kurze Zeit dauern oder sogar, wie zum Beispiel Handlungen, überhaupt keine eigene Dauer haben, sondern im Entstehen schon wieder vergehen." Oder: "Alle Elemente verschwinden, sie können sich als Elemente in der Zeit nicht halten, sie müssen also laufend neu hervorgebracht werden, und dies auf Grund der Konstellation von Elementen, die im Moment aktuell ist. Reproduktion heißt also nicht einfach: Wiederholung der Produktion des Gleichen, sondern reflexive Produktion, Produktion aus Produkten" (S. 79).

⁶ Die Artefakte sind ein wichtiger Punkt für das Verständnis menschlicher Sozialsysteme bei K. E. Boulding (1978, S. 139 f.; S. 215 ff.).

einheiten gesucht wird – und diese als "Handlungen", "Ereignisse", "Informationen" und schließlich "Kommunikationen" identifiziert werden (1986a, S.177 f.; 1984a, S.388 ff.) –, dann ist damit ein Formalprinzip (wenn auch mit sehr ungegenständlichen, weil total temporalisierten, Gegenständen) reifiziert worden. Ohne Gegenperspektive geht eben auch die autopoietische Perspektive verloren, in der Übergeneralisierung gerinnt sie zur einzig möglichen und richtigen Wirklichkeitsbeschreibung und damit zur "objektiven" Wirklichkeit selbst.

Diese Reifikation der Temporalität oder Fluktuation sozialer Systeme zeigt sich zum einen in der Gleichsetzung von Kommunikation und Gesellschaft, zum andern im Dogma der Binarität der Kodierung der Kommunikationen (der Perzeptionen und Handlungen), die beide das selbstreferentielle System formal wie materiell in ein geschlossenes System verwandeln: "Gesellschaft ist das autopoietische Sozialsystem par excellence. Gesellschaft betreibt Kommunikation, und was immer Kommunikation betreibt, ist Gesellschaft. Die Gesellschaft konstituiert die elementaren Einheiten (Kommunikationen), aus denen sie besteht, und was immer so konstituiert wird, wird Gesellschaft, wird Moment des Konstitutionsprozesses selbst" (1984a, S.555). Die "Kommunikation" nimmt im neuen Paradigma offenbar die Stelle der "Handlung" im alten Paradigma ein, bzw. sie impliziert nun diese im Zuge der gesellschaftlichen Evolution^[7], genauer: "Kommunikation" ist "die elementare Einheit der Selbstkonstitution", also die eigentlich autopoietische Kategorie, "Handlung ist die elementare Einheit der Selbstbeobachtung und Selbstbeschreibung sozialer Systeme" (S. 241), also nur eine Reflexionskategorie. Die Kommunikation aber schreitet nach einem binären Code voran, der darin besteht, "daß Information im Kommunikationsprozeß bewertet und dem Vergleich mit einem genau korrespondierenden Gegenwert ausgesetzt wird" (1986b, S.77). Diese binäre Kodierung hat den Vorzug, daß sie zu einer totalen Kategorisierung der Welt und ihrer Ereignisse führt, und dennoch das System schön geschlossen bleibt. Die Kommunikationen sind so immer weiter ausdifferenzierbar, es gibt keine dritten Möglichkeiten, damit kein Zögern, keine Unentschiedenheit und keine Dunkelheiten, aber eben auch keine Ahnungen, keine Fusionen und Gestaltumschläge. Der Zweck dieser Konstruktion ist offenbar die Schließung des Systems; aber leider gibt es keine systemtheoretische oder kybernetische Begründung für diese Binarisierung: daß die alte "archaische Logik" so funktioniert, war doch vielmehr gerade ein Hauptgrund der kybernetischen Anstrengungen, sie zu überwinden.^[8]

Eine weitere Vereinseitigung oder dogmatische Verengung der Wandlungstheorie wird dadurch herbeigeführt, daß der Wandel völlig zu einer "endogen erzeugten Dynamik" (1984a, S. 77) erklärt wird. Obwohl selbstverständlich darauf hingewiesen wird, daß

⁷ Luhmann (1984a, S. 240): "Auf die Frage, woraus soziale Systeme bestehen, geben wir mithin die Doppelantwort: aus Kommunikationen und aus deren Zurechnung als Handlung. Kein Moment wäre ohne das andere evolutionsfähig gewesen."

⁸ Die Belege, die dafür angeführt werden (Luhmann 1986b, S. 78, Anm. 4; S. 79 f., Anm. 6), beziehen sich auf historisches Material; der für die Orientierung an der "Differenz von Gesellschaftssystem und Umwelt" zitierte Gotthard Günther (S. 24, Anm. 19) läßt sich dafür jedenfalls nicht in Anspruch nehmen und gilt vielmehr (seit: Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik, 1959) als einer der Mitbegründer einer drei- bzw. mehrwertigen Logik (und Ontologie).

Systeme nur aus der Interaktion mit einer Umwelt sich aufbauen können, so wird doch allein die "Differenz" zum Konstitutionsprinzip selbstreferentieller Systeme erklärt; d. h. die Umwelt wird nur erfassbar als "notwendiges Korrelat selbstreferentieller Operationen" (1984a, S. 25; S. 60). Zwar wird gefordert, daß "der Begriff der Umwelt ... nicht als eine Art Restkategorie mißverstanden werden [darf]" (1984a, S. 242), aber als "notwendiges Korrelat" ist sie eben doch nur ein abstraktlogisches Konstitutionsprinzip, vom "System" lediglich getrennt durch ein strukturell undefinierbares "Komplexitätsgefälle"⁹, ohne empirisch zu bestimmende Struktur und ohne nähere Qualifikation des Interaktionsverhältnisses. Indem postuliert wird, daß selbstreferentielle Systeme gerade durch ihre "Geschlossenheit Offenheit erzeugen" können (1984a, S. 25), wird zwar die meist nur metaphysische Frage, ob und inwieweit (biologische und soziale) Systeme "geschlossen" oder "offen" sind, geschickt umgangen; gleichzeitig entfällt damit aber auch (scheinbar) jeder Bedarf zu einer empirischen Bestimmung der System- wie der Interaktionsstruktur, d. h. ein anderes metaphysisches Prinzip wird an seine Stelle gesetzt. Dies wird vor allem bei ökologischen Fragen peinlich, die notwendigerweise in der Tautologie enden müssen, daß sich die Gesellschaft "nur selbst gefährden" könne.¹⁰ Eine sinnvolle Bearbeitung ökologischer Gesellschaftsprobleme wird damit praktisch für unmöglich erklärt.

Doch damit ist der Gipfel dieser "autopoietischen Metaphysik" noch nicht erreicht. Der zeichnet sich erst ab mit der völligen Idealisierung, Vergeistigung oder Reflexivierung des Prinzips der Autopoiese, wenn an die Spitze aller autopoietischen Prozesse schließlich "das Sinnprozessieren" gesetzt wird, d.h. "ein ständiges Neuformieren der sinnkonstitutiven Differenz von Aktualität und Möglichkeit" (1984a, S. 100). Es ist nur logisch konsequent, daß Luhmann den Sinnbegriff "theoriebautechnisch so hoch" einsetzt (S. 297), wenn er "Leben", "Bewußtsein" und "Gesellschaft" (dann selbstverständlich auch "Wirtschaft", "Wissenschaft" usw.) unter dem gleichen Theorien der Autopoiese miteinander verbinden will (vgl. 1984a, S. 228, S. 297; 1984b, s. 311 ff.; 1985, S. 455 f.). Gleichzeitig wird damit der Begriff der Autopoiese aber auch jeder *differentia specifica* beraubt. Logisch hat Luhmann sicher recht, wenn er sagt: "Die Selbstbeweglichkeit des Sinngeschehens ist Autopoiesis par excellence. Auf dieser Grundlage kann dann jedes (wie immer kurze) Ereignis Sinn gewinnen und Systemelement werden" (1984a, S. 101). Doch empirisch entzieht er damit der systemtheoretischen Forschung den Boden. Denn wozu soll man noch empirisch indizierbare Systemstrukturen und Interaktionsbeziehungen untersuchen,

⁹ Über das Komplexitätsgefälle gibt es widersprüchliche Auskünfte. Neigte Luhmann früher dazu, die Systemkomplexität höher einzuschätzen als die Umweltkomplexität ("Aber die Systemkomplexität schließt mehr Möglichkeiten aus als die der Welt; sie beruht demnach auf einer 'höheren' (unwahrscheinlicheren) Ordnung" (in: Soziologische Aufklärung 1, Opladen 1970, S. 116), so betont er nun die höhere Komplexität der Umwelt ("Die weiteren Analysen der Differenz von System und Umwelt werden von der Annahme ausgehen, daß die Umwelt immer sehr viel komplexer ist als das System selbst", 1984a, S. 249). Aber beide Annahmen sind nur spekulativ bzw. wegen der grundsätzlichen Korrelativität von System und Umwelt überflüssig, wenn nicht unsinnig.

¹⁰ Vgl. Luhmann (1986b, S. 63): "Die Gesellschaft ist ein zwar umweltempfindliches, aber operativ geschlossenes System. Sie beobachtet nur durch Kommunikation. Sie kann nichts anderes als sinnhaft kommunizieren und diese Kommunikation durch Kommunikation selbst regulieren. Sie kann sich also nur selbst gefährden."

wenn letztlich – in der Selbst- oder Fremdbeschreibung – doch jedes noch so erratische "Ereignis" durch Sinndeutung als ein autopoietisches Moment verstanden werden kann? Wenn übrigens der Beobachter selbst "wiederum nur als selbstreferentielles System gedacht werden kann" (1984a, S. 25), wie kann er dann jemals sicher sein, daß in seiner Beobachtungsperspektive die "System/Umwelt-Differenz, wie sie im System selbst verwendet wird", aufscheinen kann? Obwohl Luhmann sich gegen die Unterstellung wehrt, daß er damit "so etwas wie eine 'rein geistige Existenz' behauptet" (1984a, S. 101), ist eine durchgehende Tendenz zur Auflösung oder Transformation von Realproblemen in bloße Reflexionsprobleme doch unverkennbar.^[11]

Luhmann hat sich einen grundlegenden Paradigmawechsel vorgenommen: "von Interesse an Design und Kontrolle zu Interesse an Autonomie und Umweltsensibilität, von Planung zu Evolution, von struktureller Stabilität zu dynamischer Stabilität" (1984a, S. 27). Aber die Design-, Kontroll- und Planungsprobleme werden dadurch nicht zum Verschwinden gebracht, die Dynamik sozialer Systeme geht nicht in der Autopoiese auf, und von einer Verbesserung der Umweltsensibilität kann keine Rede sein. Auf keinen Fall kommt man zu einem neuen Paradigma, indem man nur die (unterstellten) metaphysischen Annahmen des alten negiert und umkehrt, auch nicht durch eine "Supersynthese", in der die alten Annahmen durch Übergeneralisierung oder Abstraktion (bzw. Entleerung) in den neuen aufgehoben sind. Aber genau dies ist die methodologische Vorgehensweise, die Luhmann einschlägt, wenn er den Begriff der Autopoiese "vorn Leben abstrahieren" will, um die Autopoiese "als eine allgemeine Form der Systembildung durch selbstreferentielle Schließung" zu definieren und erst so zu einer "wahrhaft allgemeinen Theorie der Autopoiesis" zu kommen (1986a, S. 172; 1985, S. 402f.). Indem er ganz allgemein "Leben", "Bewußtsein" und "Gesellschaft" als autopoietische Systeme gleichsetzt, entzieht er sich *in concreto* der wissenschaftlichen Pflicht, die Analogiebildung zu begründen. Trotzdem bleibt es eine Analogie, wenn sie nun auch zu einer blinden Analogie gemacht worden ist. Ganz im Gegensatz zu der üblichen Vorgehensweise einer wissenschaftlichen Definition, in der die Vagheit durch Extensionalisierung und Operationalisierung bzw. durch Einengung mittels einschränkender Kriterien ausgetrieben werden soll (Bunge 1967, S.1, S.97-117), wird sie hier durch "Abstraktion", d.h. durch empirische Entleerung und Logifizierung, durch Entoperationalisierung und Intensionalisierung, ins Unendliche vergrößert. Was auf diese Weise entsteht, ist keine soziologische Spezifikation der Theorie autopoietischer Systeme, sondern eine phantastische oder leerformelhafte Theorie einer gegenstandslos gewordenen Autopoiese.

Dies wird um so deutlicher, als Luhmann die Vagheit gerade zum konstitutiven Prinzip der Autopoiese selbst erhebt. Für ihn ist die Autopoiese vor allem Garant der "temporalen Komplexität" (1984a, S.388), Quelle einer für das System unbestimmbaren Komplexität", eine Maschine für die "Reproduktion der Unbestimmtheit, die immer wieder am Bestimmen als Möglichkeitshorizont erscheint"

¹¹ Dies ist besonders deutlich bei ökologischen Problemen, wo infolge des unterentwickelten Umweltbegriffes auf jede "Lösung des Problems der ökologischen Anpassung des Gesellschafts-systems" verzichtet werden muß und wo am Ende nur ein Mangel an autopoietischer Selbstbeobachtung und Reflexion beklagt wird (vgl. 1986b, S. 25, S. 226, S. 237).

(1984a, S. 298). Hauptkriterium der Autopoiese scheint nicht mehr das "Problem der Strukturbildung und Strukturveränderung" zu sein, sondern lediglich nur noch das Problem der "Anschlußfähigkeit", d.h.: "wie man überhaupt von einem Elementarereignis zum nächsten kommt" (1984a, S.62). Doch was ist nach dem binären Prinzip der "Differenz von Identität und Differenz" (1984a, S.26), von System und Umwelt, von "Weitermachen" und "Widerspruch" (1984a, S.491ff., S.194f.), von "Information" und "Mitteilung" usw. nicht anschließbar? Dieses Kriterium kann niemals verfehlt werde. Die Autopoiese scheint somit ein idealer Ausgangspunkt für eine Theorie des sozialen Wandels zu sein, die immer dynamisch und niemals zu widerlegen ist, da sie ja dem Problem der Strukturbestimmung, der Rekonstruktion des Wandlungsmechanismus, der Angabe von Kontrollparametern oder der Vorhersage von Wandlungsverläufen geschickt ausweicht bzw. die Frage danach geradezu als unwissenschaftlich (im Sinne autopoietischer Systeme) verbietet. Doch es gibt keine Entlastung von dieser Frage: auch autopoietische Prozesse beruhen auf zu definierenden (räumlichen und zeitlichen, interaktiven und passiv gekoppelten) Strukturen, und die Autopoiese ist kein leerformelhaft zu benennender Universalprozeß.

III. Autopoiese und sozialer Wandel

Der Begriff der Autopoiese kann in einem engeren und in einem weiteren Sinn verstanden werden; auf keinen Fall aber ist Autopoiese schlechthin gleichzusetzen mit (biologischem oder/und sozialem) "Wandel", und als neues Paradigma verstanden, macht die Theorie der autopoietischen Prozesse die bisherigen Wandlungstheorien keineswegs überflüssig. In einem *weiteren* Sinn verstanden, meint Autopoiese den Prozeß des Systemwandels, insoweit er als fortlaufende Selbstorganisation und rekursive Selbstreproduktion beschrieben werden kann. Dies ist bei biologischen Systemen solange der Fall, als sich das System trotz struktureller und funktionaler Adaptationen noch genetisch reproduzieren kann (Varela, Maturana und Uribe 1974, S. 188). Wo es eine solche genetische Reproduktion nicht gibt oder wo sie nur eine untergeordnete Rolle spielt – wie im gesellschaftlichen Wandel – ist eine Grenze zwischen Auto- und Allopoiese naturgemäß nur schwer zu ziehen. Im *engeren* Sinn meint die Autopoiese nur den Prozeß der rekursiven Selbstreproduktion bzw. der fortlaufenden Erneuerung der mikroskopischen Systembauteile. In keinem Fall – weder als theoretischer Perspektivbegriff noch als Beschreibung eines bestimmten Wandlungsprozessualismus – kann mit dem Begriff der Autopoiese die ganze Breite der Wandlungsmechanismen oder -prozessualismen bezeichnet werden, die im biologischen oder sozialen Systemwandel zusammenwirken und die – nach dem äußerlichen Bewegungsbild – etwa als Oszillationen um einen Gleichgewichtspunkt, als Zyklen oder Sukzessionen, als Katastrophensprünge oder Fluktuationen beschreibbar sind. Allenfalls kann der Begriff der "Autopoiese" mit dem der "Evolution" in Verbindung gebracht werden; doch ist dann darauf zu achten, daß nicht beide Begriffe ihrer spezifischen Bedeutung verlustig gehen.

Zunächst einmal bleibt schon die in der Popularisierung naheliegende Tendenz zur Gleichsetzung von Autopoiese und *Fluktuation* theoretisch unbegründet; sie scheint sich lediglich aus einer sprachlichen Ableitung von Fluß = Fluktuation zu ergeben,

wobei dann die Fluktuation für "wirklich" gehalten wird, während die "formale Struktur", die durch Funktions- und Strukturbegriffe charakterisiert ist, nur als eine "Abstraktion" gilt.^[12] Doch auch der Begriff der Fluktuation ist selbstverständlich eine Abstraktion, ist die Kategorie für jenen analytischen Schnitt, durch den die nichtdeterminierten, symmetriebrechenden, nicht hochsynchronisierten und im Sinne eines stabilen Gleichgewichts irregulär oder auch chaotisch erscheinenden Prozesse hervorgehoben werden sollen, die einer linearen Gleichgewichtsanalyse entgehen (Prigogine 1976, S. 93). Auch hier geht es um einen Ordnungsbegriff: Der Ordnung durch Stabilisierung, durch Hierarchisierung und Kanalisierung der Verhaltenspotentiale soll eine "Ordnung durch Fluktuation" gegenübergestellt werden. Die beiden Ordnungsvorstellungen sind komplementär und nur in der Abhebung gegeneinander durchzuführen.

Fluktuationen sind in der Regel keine Dauererscheinungen, und sie schließen andere Bewegungen (wie Oszillationen, Markovprozesse, Zyklen, Katastrophensprünge) keineswegs aus, sondern sie sind typische Erscheinungen des Phasenübergangs, die beispielsweise bei der Bündelung von Laserstrahlen, bei Flüssigkeitsbewegungen und chemischen Mustern oder bei biologischen Aggregationen auftreten (Haken 1983, S. 4380; Prigogine 1976, S. 107-115). Als solche sind Fluktuationen vor allem eine Erscheinung des mikroskopisch-makroskopischen Übergangs. Während es im mikroskopischen Bereich – auch in den sogenannten Gleichgewichtszuständen bei minimaler Entropie – selbstverständlich immer ein gewisses Maß an Teilchenbewegungen, an Energiediffusion und dissipativen Strukturen gibt, die jedoch nichts an dem erreichten Gleichgewichtszustand ändern können, wird das Phänomen der Fluktuation erst interessant, wenn es die normale Schwankungsbreite überschreitet und wenn sich die Fluktuationen so häufen, daß neue makroskopische Strömungsbilder und Ordnungsprinzipien sich einstellen (Nicolis und Prigogine 1977, S. 223 f.). Was mit dem Terminus "Fluktuation" bezeichnet wird, sind diese Strukturschwankungen, und es ist nicht der Dauerstrom von kleinen stochastischen Bewegungen; schon gar nicht ist die "Unaufhörlichkeit der Reproduktion von Elementen" gemeint, "die im Entstehen schon wieder verschwinden".^[13]

Selbstverständlich sind auch Fluktuationen strukturbedingt, über "strukturlose" Fluktuationen ließe sich schon gar nichts sagen. Fluktuationen sind eine Erscheinung der relativ flachen Potentialkurven (Waddington 1977, S. 140). Wie bei einem Fluß mit einem flachen Flußbett, der leicht über die Ufer tritt oder seinen Lauf im Flußbett

¹² So stark bei Zeleny (1985, S. 129) oder Jantsch (1981, S. 68).

¹³ Luhmann (1984a, S. 86). Diese Art von Fluktuationen, die mit einem Formalismus von "Geburt und Tod" darstellbar sind, sind in bezug auf chemische, biologische und soziale Systeme wenig interessant, solange sie gleichverteilt und kontinuierlich sind und zu keinem Strukturwandel führen. Eine Beschreibung, die sich auf den bloßen Teilchenaustausch bezieht, setzt ein homogenes System nahe dem Gleichgewicht und die Nichtunterscheidbarkeit von lokaler und globaler Verteilung und Dynamik voraus (Nicolis und Prigogine 1977, S. 241 f.). Sobald aber ein System von diesen (seltenen) Randbedingungen abweicht, d. h. wenn unterschiedliche Kopplungen zwischen räumlich benachbarten Elementen vorliegen, wenn "intermolekulare" Kräfte oder Interaktionen wirksam werden, wenn nichtlineare Bewegungen und Nichtgleichgewichtszustände überwiegen, dann sind andere Beschreibungen notwendig, die Dichteverhältnisse und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Dissipationsvorgänge und Phasenübergänge in den Vordergrund stellen (ebenda, S. 273 ff.).

verändert, sind Fluktuationen leicht möglich, wenn die "Keimbildungsschwelle" niedrig ist, wenn kein hoher Energiebetrag erforderlich ist (oder genug Energie in der Umwelt zur Verfügung steht), um das neue Strukturmuster zu erreichen (Prigogine und Stengers 1981, S. 181). Fluktuationen unter dieser Schwelle stabilisieren den erreichten Systemzustand, Fluktuationen über dieser Schwelle aber destabilisieren ihn und führen eventuell zu einem neuen Ordnungsmuster. Die Häufigkeit und die funktionale Bedeutung von Fluktuationen für den morphogenetischen Wandel hängt also von der Struktur der "Verhaltenslandschaft" ab. Locker gekoppelte Systeme mit vielen möglichen Gleichgewichtszuständen (metastabile Systeme) sind vermutlich offener (Prigogine 1976, S. 123) für Fluktuationen als fest gekoppelte, stark hierarchisierte Strukturen mit tief eingegrabenen (hoch institutionalisierten) Reaktionsmustern und Verhaltensdispositionen. Stark selbstreferentielle und autopoietische Systeme sind im allgemeinen aber nur bei schwachen Fluktuationen und relativ steilen Schwellen denkbar. Keineswegs befindet sich ein System ständig in der Fluktuation. Fluktuationen sind kritische Erscheinungen nur an den Keimbildungsschwellen oder an den Verzweigungspunkten des Systemwandels oder der Systementwicklung, wenn für einen Augenblick unentschieden bleibt, ob die Entwicklung in der einen oder anderen Richtung weitergehen soll (Prigogine und Stengers, S. 192 f.). Hat sie dann aber ihren Weg gefunden, dann kann sie lange auf einem stabilen Zustand verharren oder in einem kanalisiertem Pfad verlaufen.

Fluktuationen sind Erscheinungen weit von einem Gleichgewichtszustand oder -pfad entfernt (Nicolis und Prigogine 1977, S. 238), doch sind sie nicht die einzigen Erscheinungen dieser Art: weit vom Gleichgewicht entfernt gibt es auch Grenzzyklen und andere, zeitlich geordnete Zyklen, stationäre inhomogene Strukturen oder Übergänge zu multiplen stationären Zuständen, raum-zeitliche Organisationsmuster, die im regelmäßigen oder unregelmäßigen Wechsel auftreten, gibt es lokale Nischen und Einschlüsse (S. 313-335). Vor allem können Ungleichgewichtszustände nicht ohne Gleichgewichtszustände gedacht werden; Gleichgewichtszustände und Ungleichgewichtszustände schließen sich keineswegs aus, sondern bedingen sich vielfach gegenseitig. Fluktuationen müssen einfach da angenommen und nicht-lineare stochastische Gleichungen müssen da angesetzt werden, wo mit linearen kinetischen Gleichungen nichts mehr anzufangen ist (Prigogine 1976, S. 120). Die Theorie der Fluktuationen eröffnet gegenüber dem bisherigen Forschungsstand einen zusätzlichen Phänomenbereich und einen ergänzenden oder komplementären Erklärungsansatz, sie macht die bisherigen Gleichgewichtstheorien jedoch nicht überflüssig, sie baut vielmehr auf ihnen auf (Prigogine und Stengers 1981, S. 145).

Eine Gleichsetzung von Autopoiesis und Fluktuation ist also in vielfacher Hinsicht unsinnig, die Analogiebildung setzt an der falschen Stelle an. Autopoietische Systeme können – lokal und temporär begrenzt – Phasen der Fluktuation miteinschließen; gerade bei sehr komplexen und multistabilen, bei variabel gekoppelten und insgesamt sehr interaktionsfreudigen Systemen wird dies häufig der Fall sein. Doch auch autopoietische Systeme sind über lange Strecken und im Normalfall Gleichgewichtssysteme (wenn auch oft eben mit multistabilen Gleichgewichtszuständen). Dies muß so sein, da auch und gerade autopoietische Systeme zwischen den funktionalen Erfordernissen der Adaptabilität und der Zuverlässigkeit, der Interaktionsfähigkeit und der Entropieverminderung (durch Homöostase) eine zufriedenstellende Balance finden

müssen. (Haken 1978, S. 201; J. S. Nicolis 1980, S. 223). Adaptabilität oder Interaktionsfähigkeit wäre am besten durch große Fluktuationen und flache Potentialkurven gesichert, die Zuverlässigkeit oder Entropieverminderung jedoch durch geringe Fluktuationen und tiefe Potentialtäler. Zu starke Fluktuationen führten jedoch zu einem "Gedächtnisverlust" des Systems, das in der Weiterentwicklung seine Grundarchitektur verfehlen müßte und letztlich nichts "lernen" könnte; zu geringe Fluktuationen andererseits führten zu verspäteten und/oder zu kleinen Anpassungen, dem System drohte der baldige Untergang. Die Lösung wird meist darin zu finden sein, daß entweder einige der Subsysteme für die Fluktuation freigegeben werden, während die Ordnungsparameter zwischen den Subsystemen relativ konstant bleiben, oder aber, daß ein periodischer Wechsel zwischen der Fluktuationsdynamik und der homöostatischen Dynamik erfolgt (Haken 1978, S. 202; J.S. Nicolis 1980, S. 227 f.).

Es ist deshalb sehr die Frage, ob man dem Popularisierungsversuch von Prigogine (der damit weit über sein Fach hinausgreift) folgen soll, sozusagen "zwei Soziologien" (oder zwei Gesellschaftsformen) zu unterscheiden (Prigogine 1976, S.122ff.; Prigogine und Stengers 1981, S.193ff.), nämlich eine Soziologie der hierarchisch geordneten, zentral kontrollierten Gleichgewichtssysteme (Claude Lévi-Strauss (S.306ff.) spricht vom "mechanistischen" Modell und von der statischen Ordnung), und eine Soziologie der fluktuierenden und nur stochastisch zu beschreibenden Gesellschaft (Lévi-Strauss spricht von der "statistischen" Ordnung), oder ob es nicht besser ist, eben beide Aspekte in einem auf nicht-lineare Prozesse erweiterten systemtheoretischen Ansatz zu verbinden. Erst in dieser Verbindung könnte deutlich werden, was in der Volkswirtschaftstheorie schon früher klar geworden ist: daß die "Mikrovariabilität" Voraussetzung der "Makrostabilität" ist, daß ein Sozialsystem nur relativ makrostabil sein kann, wenn zwischen seinen konstitutiven Elementen intensive Interaktionen stattfinden und wenn über dezentrale Markt- und Produktionsprozesse laufend Innovationen und Verhaltensänderungen eingeführt und erprobt werden (Klein 1977, S. 140 ff.; Schelling 1978, S. 12-43). In dynamischer Hinsicht bestünde die entscheidende Aufgabe darin, die Randbedingungen und Ablauformen der Gleichgewichtsprozesse mit denen der Nichtgleichgewichtsprozesse aufzuzeigen und ihr wechselseitiges Bedingungsverhältnis darzustellen. Autopoietische Systeme müssen jedenfalls beide Aspekte einschließen; die Verengung der Autopoiese nur auf die Fluktuationsdynamik (und hier möglicherweise auf einen falsch gewählten Ausschnitt) aber verfehlt dieses Ziel völlig.

Schon eher ist die Autopoiese mit der *Evolution* in Verbindung zu bringen, insofern die Fluktuationen als Ablesefehler in der genetischen Reproduktion zu betrachten sind, die allerdings über die Selektion (durch Ressourcenbegrenzungen und Umweltbedingungen wie durch die Konkurrenz mit in der Umweltische konkurrierenden Arten) auch wieder stabilisiert werden müssen (Maturana 1980, S. 66). Dennoch ist die Evolution nicht einfach mit der Autopoiese gleichzusetzen: die autopoietischen Prozesse können nur *ein Moment* in einer komplexen Verkopplung von sukzessiven Systemzuständen und historischen Prozessen sein, die möglicherweise *zusammen* einen evolutivonären Effekt haben. Streng genommen, ist die Verbindung von Autopoiese und Evolution bisher nur im Bereich der Zellevolution klar nachgewiesen (Varela 1979, S. 40). Ganz gewiß ist die Autopoiese nicht identisch mit der Evolution im Sinne von Luhmann, der von einer linearen Differenzierung ausgeht und eine rein

logisch-spekulative Evolutionsmaschine konzipiert, wenn er drei globale und offenbar gleichgerichtete Evolutionsmechanismen annimmt und behauptet. "Wenn die Mechanismen für Variation, Selektion und Stabilisierung schärfer differenziert werden, wird Strukturänderung wahrscheinlicher, verändert sich die Gesellschaft schneller."^[14] Doch mehr Differenzierung kann auch weniger Wandel oder sogar Erstarrung bedeuten, und die "Selektion" ist nicht nur ein endogener Prozeß der Auswahl und der Erweiterung von "Possibilitäten", sondern ein historischer Prozeß, der meistens in Sackgassen endet und der immer auch mit der Vernichtung anderer Lebensmöglichkeiten, mit der Absperrung von alternativen Wegen und der Aushöhlung von bisher interaktionsfähigen Biozönosen verbunden ist (vgl. Hill 1981). Die Autopoiese hat auch nicht notwendigerweise etwas zu tun mit dem Evolutionismus und kosmologischen Optimismus von Erich Jantsch, der (unter Berufung auf die Theorie der Hyperzyklen von Manfred Eigen und Peter Schuster, die sich jedoch ganz auf die vorzelluläre Evolution (1979, S. 87) beschränkt) eine aufsteigende Reihe von sich selbst regenerierenden, sich selbst replizierenden und sich selbst selektierenden Systemen bildet, um schließlich die physikalisch-chemischen Mechanismen mit den biologischen und spirituellen bzw. soziokulturellen Aspekten einfach in Parallele zu setzen (Jantsch 1981, S. 70 u. 87).

Schon im Rahmen einer biologischen (jedoch durchaus "systemtheoretischen") Evolutionstheorie aber ist die "Autopoiese" keineswegs jenes große Zauberwort, das alle Rätsel löst; noch weniger ist sie es im Rahmen sozialer Systeme. Die Autopoiese, als die Fähigkeit zur sequentiellen Reproduktion und zur Veränderung in jedem reproduktiven Schritt durch Fluktuation, ist wohl die kausale Grundlage der Adaptation; diese wird aber von mehreren – in Balance zu haltenden – Organisationsprinzipien gelenkt, die zwar auf diesen Kausalmechanismus zurückgreifen, die aber nicht schon durch ihn definiert sind.^[15] Vielmehr gibt es eine ganze Reihe von Prozeßmechanismen, die für die Adaptation von Bedeutung sind; umgekehrt ist der Prozeßmechanismus der Autopoiese nicht universell wirksam, und seine funktionale Bedeutung ist begrenzt.

Erstens ist generell die chaotische Dynamik in der (biologischen) Natur sehr begrenzt. Unterschiedliche Ausgangsbedingungen mögen zwar zu sehr unterschiedlichen (und schwer vorherzusagenden) Pfaden führen, aber sobald ein Attraktor wirksam wird, ist auch der bisherige Pfad "vergessen", und der jeweilige Attraktor wirkt dann uneingeschränkt. Um wirksam sein zu können, dürfen Fluktuationen nicht einer chaotischen Dynamik überlassen bleiben; sie sind vielmehr in ihrer Bandbreite wie in ihrer Häufigkeit meist ziemlich deutlich begrenzt. Zu intensive Fluktuationen können einen Organismus zerstören, zu häufige oder zu lang andauernde kleinere Fluktuationen aber

¹⁴ Luhmann (1976, S. 288). in "Soziale Systeme" ist diese Konzeption bis zur Leerformel oder Paradoxie relativiert worden, wenn die Evolution auf der soziokulturellen Ebene als "eine sich selbst konditionierende Selektion" (S. 589) definiert wird.

¹⁵ Nicht nur F. Eugene Yates (1984, S.108) stellt fest, daß die Perspektive der Prigogine-Schule weit überzogen würde, wenn die Adaptation nur durch die Fluktuationen und nicht auch durch die Begrenzungen dieser Fluktuationen und die dazwischen immer wieder notwendig werdenden Stabilisierungsprozesse definiert wird. Nicolis und Prigogine selbst (1977, S.441f.) sprechen nur von der "Wahrscheinlichkeit", daß es eine Klasse von Fluktuationen gibt, die auch weit entfernt von einem bisherigen Gleichgewichtspfad (unter entsprechender Energiezufuhr) zu einem neuen Ordnungsregime kommen können.

ebenfalls. Nur innerhalb bestimmter Grenzen können Fluktuationen schöpferisch sein, d.h. einen Organismus durch eine dynamische Bifurkation in ein neues Stabilitätsregime mit einer neuen Dynamik (und eventuell neuen Gleichgewichtsstrukturen) bringen (Yates 1984, S. 95, S. 107).

Zweitens kann die Fluktuationsdynamik überhaupt nur wirksam werden im Rahmen von temporär multistabilen Systemen, in denen eine ganze Reihe von Attraktoren so miteinander verbunden ist, daß die meisten von ihnen ohne großen Energieaufwand erreicht werden können (Yates, S. 100f.). Die Stabilität ist zwar insofern nur "marginal" zu nennen, als es keinen festgeschriebenen und einzig möglichen Gleichgewichtszustand gibt und sie nicht direkt anzuzielen ist; aber sie ist dennoch konstitutiv für fluktuierende Systeme. Auch Fluktuationen folgen natürlich den thermodynamischen Gesetzen, so daß jede Energiediffusion leicht mit einem Abfall in niedrigerdimensionierte Attraktoren mit Grenzyklen oder unkoordinierten (und sich wechselseitig behindernden) Prozessen verbunden ist.

Drittens sind diese Attraktoren oder Gleichgewichtszustände nur lose miteinander verkoppelt (Yates, S. 103; Nicolis und Prigogine 1977, S. 437). Gerade in stabilen und offenen Systemen mit einer sehr hohen Zahl an internen Freiheitsgraden, in denen es viele thermodynamische Konversionsprozesse geben muß, wäre eine zu enge Kopplung mit schnellen Katastrophen verbunden. Wenn sich die Fluktuationen synergetisch miteinander verbinden würden, stiege die Irrtumswahrscheinlichkeit der Adaptation ins Unermeßliche; letztlich tendiert aber Adaptation auf eine Minimierung der Irrtümer. Daß es immer wieder zu Ungleichgewichten und Fluktuationen kommt, liegt weniger in der Natur des autopoietischen Mechanismus als in der durch Umweltänderungen verlorenen Passung, in der sozusagen die Stützung oder Aktivierung des endogenen Strukturmusters entschwindet.

Viertens kann die Adaptation mit Hilfe des autopoietischen Mechanismus nur mit einiger Sicherheit voranschreiten, wenn es immer wieder zu Stabilisierungsperioden und zur strukturellen Stabilisierung der einmal durch Fluktuation erreichten neuen Ordnungsregime kommt. Sowohl die Fluktuations- wie die Stabilitätsmechanismen sind Anpassungen an die Unsicherheit der Umwelt, die nur durch eine sehr prekäre Balance von Beweglichkeit und Zuverlässigkeit gebändigt werden kann (Conrad 1983, S. 188 f.). Diese Balance ist unter sich wandelnden Umweltbedingungen aber nur durch den Einsatz sehr vieler – oft gerade interferierender und in der Interferenz sich selbst neutralisierender oder begrenzender – Prozeßmechanismen möglich.

Diese Organisationsprinzipien sind natürlich auch in Rechnung zu stellen, wenn eine Parallele oder wenn eine Kopplung zwischen der biologischen und der soziokulturellen Evolution des Menschen hergestellt werden soll. Die Schwierigkeiten dieses Unternehmens, die mit Dawkins Postulation von "Memen" (analog zu "Genen") erst begonnen haben, aber noch lange nicht gelöst sind, sind bekannt (vgl. Winter 1984; Reynolds 1984; Richerson 1985, bes. S. 172-279; Stuart-Fox 1986). Eine Evolutionserklärung kann dabei jedenfalls nur für die sich über Jahrtausende bei Primaten und dann beim Menschen durch eine Veränderung der Genhäufigkeiten sich herausbildenden individuellen Verhaltensdispositionen, nicht jedoch – per analogiam – für einige hundert Gesamtgesellschaften aufgestellt werden, die sich in den letzten

10000 oder 20000 Jahren gebildet haben, meist ohne doch (genetisch wie kulturell) deutlich voneinander abgrenzbar zu sein (Bühl 1984, S. 325ff.). Sicher haben diese Gesellschaften auf der nun einmal erreichten genetisch-ökologisch-kulturellen Passung des Urmenschen aufgebaut; doch in den letzten paar tausend Jahren haben sie sich so schnell verändert, daß für die außerordentlich langen Zeiträume, die für eine Gruppenselektion im Rahmen von Großgruppen (Stämmen und Völkern) erforderlich sind, gar keine Gelegenheit bestand. Inzwischen beginnen sich diese Großgruppen ohnehin aufzulösen, und es gibt keine voneinander wirklich unabhängigen ökologischen Umwelten und kulturellen Symbolbestände mehr, so daß von einer Adaptation (im Sinne der populationsgenetischen Lösung eines lokalen Optimierungsproblems) schon aus methodologischen Gründen nicht mehr die Rede sein kann (Parijs 1981, S. 61 ff.). Für Gesamtgesellschaften ist bestenfalls von einer *Quasi-Evolution* (eher einem moralisch-politischen Begriff oder Wunschbild) zu sprechen, insofern die Entwicklung dieser Gesamtgesellschaften zweifellos mit einer Zunahme an Informationsverarbeitung (Csány 1981) und mit einer Zunahme der Systemkomplexität wenigstens bei den politisch dominierenden Gesellschaften (vom monostabilen Mehrebenensystem zum multistabilen hierarchischen und schließlich zum multistabilen heterarchischen Mehrebenensystem) verbunden ist (Flannery 1972; Friedman und Rowlands 1977; Taylor 1977). Doch diese Entwicklung kann keineswegs das Überleben garantieren – schließlich das erste Kriterium einer erfolgreichen Adaptation, vielmehr scheint sie viele Probleme nur globalisiert zu haben. Die kritischen Prozesse in dieser Quasi-Evolution sind jedenfalls auch hier nicht die autopoietischen Prozesse der Selbstreproduktion, sondern es sind die der Koordination der divergierenden Entwicklungen und der Stabilisierung und Begrenzung der Fluktuationen, die sonst vor allem das globale System völlig der (allopoietischen) Kontrolle entgleiten lassen (vgl. Platt 1986; Prigogine 1986). Der Hauptfehler liegt jedoch schon in der Übertragung des Konzeptes der Autopoiese, die eine Systemeigenschaft der Zelle – eines tatsächlich stark "geschlossenen", selbstreferentiellen (aber sozusagen blinden) organischen Systems – ist, auf das Gesellschaftssystem bzw. auf den (als Einheit gedachten) Prozeß des sozialen Wandels. Doch beide Systeme sind nur schwer vergleichbar. Wenn selbst die Zelle erst über eine Integration in den Zellverband und dessen Möglichkeiten zum Strukturwandel wirklich adaptionsfähig wird, besteht kein Anlaß, die Gesellschaft nicht als Verband, sondern irgendwie doch immer wieder (notfalls ideationell) als homogenes organisches System zu denken. In Wirklichkeit zeigen die menschlichen Gesellschaften aber mehr noch die Charakteristika eines ziemlich heterogenen und locker gekoppelten "ökologischen Systems" als die eines bloßen "Zellverbandes" (Bühl 1986, S. 361 ff.). Das zeigt sich sowohl im Bereich der statischen Aufbaugesetzlichkeiten wie der dynamischen Bewegungsgesetze.

Was Gesellschaftssysteme mit Ökosystemen in *statischer* Hinsicht so vergleichbar macht, das ist gerade ihr Mangel an zentraler Kontrolle. Obwohl soziale Systeme – von Etzionis "The Active Society" (1968) über Alfred Kuhns "The Logic of Social Systems" (1974) bis hin zu Millers "Living Systems" (1978) – immer als zentral kontrollierte Systeme konzipiert worden sind, die von einem DSE-(Detector-Selector-Effector)Mechanismus gesteuert werden¹⁶, sind soziale Systeme *de facto* (und entgegen der Einbildung mancher Politiker und Manager) oft nur "ökologisch", d. h.

¹⁶ Alfred Kuhn revidierte seine Position in (1980, S.42),

durch begrenzende Faktoren und Fluktuationen kontrolliert, die vielfach gerade am schwächsten Glied einer Organisations- oder Interaktionsstruktur ansetzen (Odum 1975, S. 107). In einer *ökologischen Kontrolle* sind die begrenzenden Schwellen und kontrollierenden Faktoren breit über die verschiedensten Medien und Austauschprozesse verteilt, sie sind meist nur lokal und temporär wirksam (Jensen 1981). Die Regulation erfolgt über Nachbarschaftsverhältnisse, die lokalen Subsysteme sind nur schwach zu einem globalen System miteinander verbunden, die indirekten Rückkoppelungen überwiegen selbst noch in den lokalen Subsystemen die direkten Rückkopplungen (Levins und Lewontin 1980, S. 58 f.). Dies führt dazu, daß es praktisch keine 1:1-Beziehungen gibt und daß eine direkte Steuerung von oben so gut wie ausgeschlossen ist. Dennoch sind ökologische Systeme nicht "unkontrolliert" (Kuhn 1976, S. 77), sondern sie sind vielmehr mehrfach kontrolliert, aber die Determination ist eben komplex. Der funktionale Sinn der losen Kopplung bzw. des Wechsels der Kopplungen je nach dem lokalen Kontext und seinen begrenzenden Bedingungen ist die Risikoverminderung in der Adaptation (Conrad und Strizich 1985, S. 256f.). Die Schattenseite dieser konservativen Adaptation ist die geringe Planbarkeit und Umstrukturierbarkeit durch den Menschen.

Oberflächlich gesehen sind vielleicht einige straff organisierte Organisationen noch am ehesten als zentral kontrollierte und mit einem durchgehenden Informationssystem ausgestattete Systeme zu begreifen; Märkte, demokratische Meinungsbildungsprozesse, Massenbewegungen und informelle Beziehungen aber sind ganz anders konstituiert. Doch auch und gerade die formalen Organisationen sind, wenn man das *tatsächliche* Kommunikations- und Entscheidungsverhalten ihrer Mitglieder in kritischen Situationen betrachtet, vorwiegend nur ökologisch kontrolliert. Dies gilt jedenfalls bei allen Entscheidungsproblemen und Interaktionssituationen, bei denen die Information unsicher ist und es keine eindeutigen Entscheidungskriterien und Prioritätszuordnungen gibt, wo Ziele intransitiv und die Mittel unzureichend sind, wo Verbundhandlungen ("joint acts") wirksam werden, wo im Grunde unlösbare soziale Dilemmas gegeben sind (Webrand 1983). Die zentrale Kontrolle gehört vielleicht zur Organisationsmythologie (vgl. Westerlund und Sjöstrand 1981); aber gerade wenn eine Organisation sich mit Kontroll- und Planungsaufgaben übernimmt, endet sie schnell in organisatorischen "Turbulenzen" (vgl. Woodward 1982), die das tatsächliche Kontrollniveau weit unter das einer ökologischen Kontrolle absinken lassen. So ist mit der Straffung und Zentralisierung der formalen Organisationen wenig gewonnen, wenn die gesellschaftliche Umwelt oder der gesellschaftliche Untergrund, in oder auf dem sie leben, ignoriert wird. jedenfalls ist die Balance zwischen zentraler und ökologischer Kontrolle immer prekär: die zentrale Kontrolle darf nicht überzogen werden; zentrale Kontrollmaßnahmen müssen sich in der Regel darauf beschränken, spontan entstandene und zu unübersichtlich gewordene Interaktions- und Austauschprozesse zu koordinieren; keinesfalls darf die zentrale Kontrolle diese lokalen Innovations- und Diffusionsprozesse ersticken. Im Grunde kann eine zentrale Kontrolle nur effektiv werden, wo sie die Funktionsfähigkeit der ökologischen Kontrolle voraussetzen und fördern kann, d. h., wo es einen freien Fluß von "Abwanderung und Widerspruch" (Hirschman 1974, S. 17-45) gibt, wo die Mitglieder unter sich und zur Umwelt in einem lebendigen Austausch stehen.

Gesellschaftliche sind wie ökologische Systeme in der Hauptsache "heterarchisch" und eben gerade nicht "hierarchisch" aufgebaute Systeme. *Heterarchien* sind aus mehreren, voneinander relativ unabhängigen "Akteuren", "Entscheidungsträgern" oder "Potentialen" zusammengesetzte Handlungs- oder Verhaltenssysteme, in denen es keine zentrale Kontrolle gibt, sondern die Führung des Systems in Konkurrenz und Konflikt, in Kooperation und Dominanz, in Sukzession und Substitution sozusagen immer wieder neu ausgehandelt wird oder von Subsystem zu Subsystem bzw. von Potential zu Potential wandert (Taschdjian 1981, S. 1120). Trotzdem kann hier nicht von mangelnder Koordination oder gar von "Anarchie" die Rede sein; nur wird hier die (auch bei monozentrischen Systemen nicht zu leugnende) Tatsache anerkannt, daß das Kontrollzentrum meist nur virtuell ist und sich – je nach den Gegebenheiten der Umwelt- oder Interaktionssituation – mit der Einsetzbarkeit der verfügbaren Kontrollmittel immer wieder verschiebt. Diese Verschiebung ist möglich aufgrund einer weitgehend "modularen" Ordnung, die sich dadurch auszeichnet, daß die Gesellschaft jedenfalls auf den unteren und mittleren Organisationsebenen in vielen funktional gleichwertigen und struktural ähnlichen Interaktionseinheiten aufgebaut ist, die sich notfalls substituieren können (O'Neill 1984, S.72f.). Die Modulbauweise schließt den zeitweisen Aufbau einer hierarchischen Kontrollordnung (in einigen wenigen Funktionen) nicht aus; aber an der Basis auch dieser hierarchischen Kontrollbeziehungen steht eine modulare Ordnung, die sich nicht willkürlich umstrukturieren läßt.

Das Prinzip der Heterarchie findet sich sowohl in den informalen wie in den formalen Beziehungen; die informalen sind insofern keine funktionale Alternative oder Kompensation der hierarchischen Differenzierung¹⁷]; was sie unterscheidet, ist nur die Reichweite der Organisation. Die Heterarchie der Beziehungen kann allerdings erst deutlich werden, wenn man die gewohnte endogene Sichtweise der organismischen oder Gebilde-Soziologie aufgibt und Systeme mehr von ihrer Systemeinbettung oder von den *Inter-System-Beziehungen* her zu betrachten beginnt. Man wird dann entdecken, daß die Straffung der Intra-System-Organisation nicht selten zu einer Lockerung der Inter-System-Beziehungen führt, daß also die Hierarchisierung im kleinen zur Heterarchisierung im großen führt. Große Systemzusammenhänge, wenn sie adaptations- und entwicklungsfähig bleiben sollen, *können* nicht dicht und hierarchisch gekoppelt sein; nur ein Teil der funktional spezifischen Systeme (oder ein Teil der Funktionen) kann hierarchisch geordnet sein, solange die sozusagen transorganisatorische Heterarchie gewahrt ist. Immer aber werden die langfristigen Entwicklungen durch eine heterarchische Struktur bestimmt sein, während kurzfristige Entwicklungen wohl durch eine hierarchische Kontrollstruktur in Gang gesetzt und gesteuert werden können, aber auch schnell wieder in der Erstarrung und im Organisationstod enden.

In *dynamischer* Hinsicht ist entscheidend, daß ökologische wie gesellschaftliche Systeme *lose* bzw. *variabel gekoppelte* Systeme sind. Die lose Kopplung beruht darauf, daß nur wenige Variablen stark bzw. daß sehr viele Variablen schwach miteinander verbunden sind, so daß insbesondere die verschiedenen Systemebenen oder auch

¹⁷ So aber die Darstellung von Luhmann (1984a, S. 461f.), wo zwar das Ungenügen oder Unmöglichkeit der hierarchischen Organisationen der Gesellschaft erkannt wird, jedoch keine strukturelle Alternative benannt wird.

lokale Teilsysteme der gleichen Ebene relativ unabhängig voneinander reagieren können (Glassman 1973, S. 85f.). Die Variabilität der Kopplung beruht auf der Vielfalt oder Diversität der Variablen, die je nach lokaler Konstellation und zeitlichem Phasenstand ganz unterschiedlich gekoppelt sein können (MacArthur 1972). Die Diversität ist um so größer, je größer die Varietät und die Streuung der Organismen und Organismenverbände in einer ökologischen Gemeinschaft bzw. der Organisationen und Gruppen in der menschlichen Gesellschaft ist. Diversität und lose Kopplung sind sozusagen eine Versicherung gegen Ungleichgewicht und Vereinseitigung des Systems oder gegen eine zu ungleiche Ressourcennutzung oder eine Übernutzung der ökologischen Nische. Die Kopplungen sind in der Überzahl nichtlinear, d.h. bestimmt von Schwellenwerten und Sättigungsgrenzen, von Bifurkations- und Katastrophenpunkten. Ökologische Systeme können wie gesellschaftliche Systeme nicht linear gekoppelt und hierarchisch aufgebaut sein, da es bei einer linearen Kopplung schnell zu einer Multiplikation der Fehler und zu exzessiven Oszillationen mit gefährlichen Aufschaukelungen und Kataklysmen kommen müßte. Solche Kopplungen wären nur dann ohne Gefahr, wenn es feste Normen und Ruhepunkte für das Gesamtsystem gäbe; genau die aber kann es in interaktiv offenen Systemen ohne feste Zielwerte und mit einer nur interaktiven Kontrolle nicht geben (Taschdjian 1974, S.96).

Der funktionale Sinn der lockeren bzw. variablen Kopplung ist die *Adaptabilität*, d.h. die Fähigkeit einer aus vielen unterschiedlichen Organismen bzw. Organisationen zusammengesetzten Lebensgemeinschaft oder Gesamtgesellschaft, sich ihre Funktionskontinuität angesichts des Wandels oder der Unsicherheit der Umwelt zu erhalten (Conrad 1979, S. 133). Die Adaptabilität ist hoch, wenn die Verhaltensrepertoires der Komponentensubsysteme relativ unabhängig voneinander sind; sie ist niedrig, wenn eine lineare Kopplung zwischen ihnen hergestellt ist. Die Makrostabilität des globalen Systems kann in diesem Sinn nur gewährleistet werden durch einen geringen Grad an Systemkopplung, jedoch durch einen hohen Grad der Mikrovariabilität. *Mikrovariabilität* meint die Veränderbarkeit der kleineren Teileinheiten einer Lebensgemeinschaft oder eines großen Gesellschaftszusammenhangs, die sich den sich wandelnden Umweltbedingungen durch eine Veränderung sowohl ihrer Inputs und Outputs wie auch ihrer internen Komponentenstruktur anzupassen imstande sind. *Makrostabilität* meint die relative struktural-funktionale Stabilität oder Kontinuität des globalen Systemzusammenhangs, die gerade durch Häufigkeit und stochastische Regelmäßigkeit der vielen Mikroveränderungen ermöglicht wird (Klein 1977, S. 24ff.). Aus der Perspektive einer durchgehend hierarchisch kontrollierten formalen Organisation mag dies als "organisierte Desorganisation" erscheinen; doch geht es nur um die Bevorzugung des Prinzips der ökologischen Kontrolle und des Fließgleichgewichts, wo eine zentrale Kontrolle und eine statische Stabilität ohnehin nicht zu erreichen ist. Was dafür aber möglich wird, das ist eine sehr große dynamische Breite, die von der bloßen Oszillation über die Zyklenbildung und ökologische Sukzession bis zur Gradienten- und Fluktuationsdynamik, möglicherweise sogar bis zur Evolutionsdynamik reicht (Taschdjian 1970).

Gesamtgesellschaften und gesellschaftliche Organisationszusammenhänge sind meist weit davon entfernt, für sich existenzfähigen organischen Systemen zu gleichen; und so ist auch jede Identifikation von Autopoiese und sozialem Wandel verfehlt. Die

Autopoiese ist ein grundlegender Prozeßmechanismus im Rahmen der Kybernetik II, der sicher Voraussetzung einer Kybernetik III und IV ist, der aber dennoch nicht deren Formprinzipien bestimmen kann. Die Kybernetik II ist zunächst einmal die Kybernetik der organismischen Morphogenese oder der genetisch adaptionsfähigen Systeme (Maruyama 1963). Erst die Kybernetik III der zielsuchenden Systeme, die durch Symbolverarbeitung und aktuelles Lernen (gerade unter Umgehung der genetischen Selektion) charakterisiert sind, kann die Kontrollprozesse einer Gesellschaft oder Sozialorganisation erfassen, insoweit sie bewußt organisiert sind (Taschdjian 1976). Wenn man vom Postulat einer zentralen symbolischen Kontrolle Abstand nimmt, muß man sogar eine Kybernetik IV zugrundelegen, in der Organisationsziele und Organisationsstruktur mehr indirekt als direkt von einer Mehrzahl von Akteuren kontrolliert werden, die untereinander und mit der von ihnen wahrgenommenen Umwelt in einem permanenten Interaktionsprozeß stehen (Busch und Busch 1981). Selbstverständlich kann eine Sozialkybernetik der höheren Ebene nicht aktuell werden, wenn die biokybernetische Grundlage der Gesellschaft nicht gesichert ist. Die Autopoiese jedoch zum *durchgebenden* Grundprozeß aller Ebenen zu erheben, wäre gleichbedeutend mit der Wiedereinführung eines universellen Organismus durch die Hintertür. Autopoietische Prozesse sind notwendigerweise in jedem sozialen Wandel eingeschlossen, doch nicht in jedem Fall sind das die kritischen und wissenschaftlich zu erforschenden Prozesse, und schon gar nicht sind alle anderen Prozesse unter dem Modell der Autopoiese zu sehen.

Autopoietische Prozesse sind von kritischer Bedeutung nur bei Systemzuständen oder Phasenübergängen weit von einem möglichen Gleichgewichtszustand oder -pfad entfernt. Denn die Auflösung der bestehenden makroskopischen Ordnungsmuster, die zwar – durch Fluktuationen oder durch den katastrophischen Niederbruch auf wenige Kontrollparameter – in neue Ordnungsmuster überführt werden, aber auch vorübergehend oder dauernd verschwinden können, stellt oft *auch* den Prozeß der fortlaufenden Selbstreproduktion in Frage. Doch ist das gewöhnlich nicht das Problem des sozialen Wandels und der sozialen Organisation, die in der Regel auf Kontrollprozessen *höherer* Ordnung beruhen. Selbst bei einem katastrophischen Zusammenbruch (wie bei Kriegszerstörung, Revolution, Okkupation und Vertreibung der Bevölkerung) kommen die autopoietischen Prozesse kaum zum Stillstand, wengleich die Kontrolldistanz der politischen Kontrolle rapide abnimmt (und z. B. *de facto* nicht mehr von den staatlichen Organen, sondern von Verwandtschafts- und Landmannschaftsbeziehungen bestimmt wird). Auf der Ebene der sozialen Systeme und einer Kybernetik III oder IV ist daher eine Gleichsetzung der Autopoiese mit der Fluktuation *nicht* gerechtfertigt. Größere Bedeutung für die soziologische Theoriebildung als in diesem kurzschlüssigen Gebrauch kommt daher dem Begriff der Autopoiese als einer umfassenden *theoretischen Perspektive* zu, die den Illusionen einer durchgehend allopoietischen Kontrolltheorie entgegenzusetzen ist.

IV. Autopoiese und sozialkybernetische Kontrolle

Doch auch in dieser Perspektive – als Gegenkonzept zu einer Theorie der mehr oder weniger nur linearen Gleichgewichtsprozesse – bleibt die Theorie der Autopoiese eine Wandlungstheorie ohne eigentliches Kontrollkonzept. Eine Theorie jedoch ohne jede Vorhersage- und Kontrollkapazität ist auch in explanatorischer Hinsicht unbrauchbar oder jedenfalls verführerisch. Aufgabe wäre doch gerade die Entwicklung einer sozialkybernetischen Kontroll- und Steuerungstheorie der "offenen", der "interaktiven" und "umweltsensiblen" Systeme, die in der Interaktion mit anderen Systemen und unter den Grenzbedingungen einer gemeinsamen Umwelt ihr morphogenetisches Potential entfalten.^[18] Die Ansätze zu einer solchen Kontrolltheorie sind jedoch noch sehr dürftig; die Theorie der autopoietischen Systeme wird – vor allem natürlich in der popularisierten Form – vielmehr als wissenschaftstheoretisches Alibi verstanden, indem jegliche Kontrolle für unmöglich erklärt wird.^[19] So erschöpft sich auch die von der Theorie der Autopoiese angeregte Diskussion noch weitgehend im Aufweis methodologischer Paradoxa,^[20] während die tatsächlich ausgeführten Kontrollmodelle sich damit begnügen, der Kontinuität die Diskontinuität und dem Zuwachs an Kontrollkapazität den "politischen Verfall" gegenüberzustellen^[21] oder die in der Kontrollmethodologie der linearen Funktionen und fixen Kontrollparameter residualisierten Faktoren und instabilen Parameter wenigstens verbal in Erinnerung zu bringen (Burns, Baumgartner und Deville 1985, S. 232 ff.). Wenn eine solche neue Kontrolltheorie jedoch nicht entwickelt wird, dann wird man sich nicht zu beschweren brauchen, daß das praktische politische Handeln häufig in die Übersteuerung des Systems und in die Zerstörung der Umwelt führt.

Eine *Übersteuerung* des Systems liegt vor, wenn die Kontrolle von oben mit Mitteln der Direktive und der Sanktionen über den Konsensaufbau von unten mit seinen Prinzipien der Subsidiarität und der Eigenverantwortung dominiert, ja wenn sogar Kontrollebenen übersprungen oder kurzgeschlossen werden (Masuch 1986, S.97f.). Das Problem dabei ist, daß diese Kontrolle von oben immer nur sehr wenige Kontrollparameter erfassen kann, und oft – wie sich nachher herausstellt – nicht die wirklich entscheidenden. So erhebt sich schnell ein unüberwindliches Planungs- und Kontrollparadox, das darin besteht, daß eine perfekte Planung oder Kontrolle eine perfekte Voraussetzung voraussetzt, die Anmaßung dieses Wissens (Hayek 1975) (bei faktischem Nichtwissen oder ungenügendem Wissen) jedoch die Entwicklung hemmt. Übersteuerung und Planungsparadox kommen vor allem dadurch zustande, daß im zugrundeliegenden Modell einer mechanistischen Sozialkybernetik nur die scheinbar deterministischen und die lokal wirksamen Kontrollparameter ausgelesen werden, während damit ungewollt nicht-deterministische Prozesse (wie Fluktuationen und Katastrophensprünge)

¹⁸ Diese Aufgabe wird beschrieben, aber in keiner Weise gelöst von Geoffrey Vickers (1983, S. 12 ff.).

¹⁹ Bei Luhmann (1984a, S. 199, S. 603) wird das Problem der Kontrolle völlig ausgeklammert bzw. nur als ein Problem der "Verstehenskontrolle" gefaßt. Die Behauptung, daß alle "Möglichkeiten der unilateralen Kontrolle" ausgeschlossen seien (S. 63), ist eine nur negative und zu allgemeine Aussage, um etwas zur autopoietischen Kontrolltheorie beitragen zu können.

²⁰ Immerhin beispielhaft dafür die Aufsatzsammlung von Felix Geyer und Johannes van der Zouwen (1986).

²¹ So die Kontrolltheorie von Myeung-Ho O (1975, S. 461 ff.).

ausgelöst werden und durch die Sicherung der lokalen Ordnungen kollektiv eine globale Unordnung oder Kontextzerstörung herbeigeführt wird (wie z.B. nach dem sog. Allmendeproblem). Gerade wenn dieses Kontrollmodell scheinbar Erfolg hat, wenn eine dichte und lineare Kopplung zwischen den als wichtig erachteten Faktoren erfolgt, ist die Gefahr am nächsten, weil sich doch jede ernsthafte Störung unmittelbar von einem Element oder Subsystem auf das nächste fortsetzen muß (Carvajal 1983, S. 239). Die Kosten dieser überzogenen oder einseitigen Kontrolle, bei der die Kontrollmacht größer ist als das Kontrollwissen (vor allem fehlt ein autopoietisches Kontrollwissen), sind naturgemäß höher als ihr Nutzen – insbesondere dann, wenn einerseits die eigenständige Aktivität und Interaktionsfähigkeit der eigentlich angesprochenen Akteure entmutigt oder unterdrückt (vgl. Crozier 1982, S. 39; Zeeuw 1986, S. 13 5 ff.) und wenn andererseits damit auch die Umweltsensibilität dieser "schwachen" Akteure ausgeschaltet und durch den direkten Durchgriff des "starken" Kollektivakteurs die Umwelt grundlegend geschädigt oder zerstört wird (Bühl 1981, S. 45 ff.). Nicht selten endet dieser Versuch daher auch in der "Regierungsüberlastung" (Rose 1979) eben gerade deshalb, weil die Organisationsleitung Aufgaben übernommen hat, zu deren Lösung ihr die angemessenen Mittel fehlen.

In dieser permanenten Versuchung zur Übersteuerung fiele der autopoietischen Perspektive eine geradezu therapeutische Funktion zu – jedoch nur, wenn diese Perspektive nicht selbst wieder zur Universalideologie der "unlenkbaren Selbstentwicklung" übergeneralisiert und wenn sie statt dessen als Korrektiv oder Kompensation einer rein allopoietischen Kontrolltheorie verstanden würde. Es erweist sich allerdings als unmöglich, aus dem Konzept der Autopoiese *direkt* eine eigene Kontrolltheorie abzuleiten; die Aufgabe besteht vielmehr darin, aus der allgemeinen autopoietischen Perspektive jene Aufbaugesetzlichkeiten und die Eigenkräfte bzw. die komplexe Eigendynamik derjenigen Systeme deutlich zu machen, auf die sich auch und gerade die allopoietische Kontrolle beziehen und die sie aktivieren oder zumindest beobachten muß, wenn sie Erfolg haben will.^[22] Autopoiese kann aber nicht bedeuten, den Dingen einfach ihren Lauf zu lassen. Autopoietische Kontrolle heißt vielmehr, die Struktur und die Interaktion der zu kontrollierenden und zu entwickelnden Systeme so anzusetzen, daß sie sich weitgehend selbst regulieren und gegenseitig kontrollieren können. Wenn das verfügbare Kontrollwissen nachweislich immer außerordentlich begrenzt und unsicher ist, bleibt gar nichts anderes übrig, als diese Begrenztheit und Unsicherheit grundsätzlich zu akzeptieren und sie geradezu zum Konstruktionsprinzip unserer Sozialorganisationen zu machen, indem diese dann eben nach dem Prinzip der *multistabilen* und weitgehend *selbstregulativen Mehrebenensysteme* aufgebaut werden (Taschdjian 1979; Le Gare 1980).

Multistabil ist ein System zu nennen, das mehrere, oft sehr unterschiedliche, jedoch annähernd gleichwahrscheinliche Gleichgewichtszustände erreichen kann. Mehr technisch definiert, besteht ein multistabiles System aus einer Kopplung von ultrastabilen Teilsystemen, die in bezug auf die Aufrechterhaltung bzw. Weiterentwicklung des Gesamtsystems funktional äquivalent sind, so daß Ausfälle ausgeglichen werden können

²² Dieser Gedanke der Zuordnung wird durchgeführt bei Gilbert J. B. Probst und Peter Gomez (1982, S. 438); ähnlich, wenn auch pragmatischer und weniger systemtheoretisch John S. Dryzek (1983, S. 363).

und die Führung je nach den Umständen von dem einen oder anderen Teilsystem (oder einer Koalition aus ihnen) übernommen werden kann (Fuchs 1973, S.133ff.). Die Flexibilität des multistabilen Systems ist in seiner Heterarchie der Funktionspotentiale oder Akteure begründet, die miteinander stets in eine variable Interaktion eintreten und dadurch eine als ineffektiv erwiesene Kontrollbeziehung aufheben oder reorganisieren können. Von einem *Mehrebenensystem* ist zu sprechen, wenn zudem mehrere Steuerebenen gegeben sind, die nach dem Prinzip der Subsidiarität so geordnet sind, daß nur diejenigen Systemprobleme auf die jeweils höhere Systemebene verlagert werden, die auf der unteren Ebene nicht befriedigend zu lösen sind.

Ein solches Mehrebenensystem ist gerade nicht hierarchisch in dem Sinn aufgebaut, daß die Operationen einer niedrigeren Funktionsebene stets durch eine übergeordnete Funktionsebene kontrolliert werden können; vielmehr gibt es hier eine gewisse Konkurrenz und Gegenkontrolle der verschiedenen Ebenen, eine direkte Kontrolle oder ein Überspringen der Ebenen ist so gut wie unmöglich (Mesarovic, Macko und Takahara 1970, S. 34ff.). Vor allem sind die Kontrollaufgaben der verschiedenen Ebenen höchst unterschiedlich: die oberste Ebene muß sich auf strategische und evaluative Langzeitprobleme konzentrieren, während die unterste Ebene für einen pragmatischen oder experimentellen Wandel freigegeben ist, und die Aufgabe der mittleren Ebene mehr in der Koordination zu suchen ist. Eine Hierarchisierung und Zentralisierung wäre viel zu riskant, da mit dem Kontrollverlust der obersten Ebene die Kontrolle über das gesamte System verloren gehen müßte. Ein weitgehend enthierarchisiertes, locker gekoppeltes oder auch dezentralisiertes – wenn auch nicht unkoordiniertes – System hingegen ist infolge seiner großen Variationsbreite von Verkopplungen und auch Abkopplungen, von Abhängigkeiten und Interdependenzen, die zwanglos jedem Wandel in der Umweltkonstellation oder in den Interaktionserfordernissen mit anderen Systemen folgen können, wesentlich flexibler. Vor allem werden nur in einem solchen System, in dem wichtige Funktionen doppelt und mehrfach besetzt sind, ausreichende Reserven in funktionaler, finanzieller und personeller Hinsicht aufgebaut, so daß damit auch insgesamt das autopoietische Potential eines sozialen Systems erhöht wird. Ohne diese strukturelle Vorsorge können die autopoietischen Regulationen sozusagen nur nach unten weisen und zu einem Koordinations- und Kontrollverlust führen. Dies jedoch wären dann im wesentlichen Selbstregulationen des Systemzerfalls (etwa durch Fluktuationen) oder der unkontrollierbaren Systemverwerfung (etwa durch Katastrophenbrüche), die weit jenseits einer noch aktiven Systemkontrolle liegen.

Umgekehrt aber erweisen sich – zumindest bei sozialen Systemen – aber auch autopoietische Prozesse *ohne* allopoietische Kontrolle als unmöglich oder jedenfalls ineffektiv. Die Prozesse der *Selbststeuerung* verlaufen immer in einem begrenzten Korridor, dessen obere Grenze durch den Energieaufwand oder die Entropie des Systems bzw. durch die Begrenzungen der Umwelt (wie Ressourcenmangel, Überlastung oder strukturelle Zerstörung der Umwelt) und dessen untere Grenze durch den Grad der internen strukturellen Flexibilität des Systems selbst bestimmt wird (Aulin 1986, S. 115). Soziale Systeme laufen nun einmal nicht von selbst; sie bedürfen vielmehr anhaltender Organisationsanstrengungen und erheblicher Energiezufuhr in physischer wie in geistiger Hinsicht (mit z.T. globalen Versorgungs- und Transportsystemen und einem umfassenden kulturellen Austausch). Die Selbststeuerung erreicht ihre Grenze, wo diese Energiezufuhr nicht mehr ausreicht und nicht mehr im lockeren

Organisationsverband der selbststeuernden Systeme aufgebracht werden kann. Der Bereich der Selbststeuerung wird aber auch durch die Struktur und die Rigidität der Organisation selbst begrenzt, die zu hierarchisch aufgebaut sein kann, zu sehr institutionalisiert, bürokratisiert oder sakralisiert, um noch die Veränderungen in der Umwelt wahrnehmen und eine neue Strategie einschlagen zu können (Kirby und Kroecker 1978, S. 193; Hedberg, Nyström und Starbuck 1976; Aulin 1982, S. 152 ff.). Das Dilemma der Selbststeuerung besteht nun allerdings darin, daß der Korridor für schon allopoietisch schlecht organisierte Systeme nur sehr eng ist bzw. daß nur Systeme mit einer Vielfalt von Akteuren oder Potentialen und einer variablen Interaktionsstruktur zu einer effektiven Selbststeuerung fähig sind. Systeme mit geringer Effektivität, die mit effektiveren Systemen konkurrieren müssen, werden daher immer zur Übersteuerung und zur weiteren Reduzierung ihrer Selbststeuerungsprozesse tendieren. Ja, die Gefahr ist groß, daß selbst gut organisierte und hoch produktive Systeme, wenn sie in eine Krise kommen, leicht in die Übersteuerung verfallen werden.

Wenn sich aber die Selbststeuerung als relativ effektiv erweist, ist sie meist als ein höchst *komplexer* Prozeß zu betrachten, der nicht zu beherrschen ist, wenn nicht auch die primitiven Voraussetzungen der Input-Output-Kontrolle, der internen Nutzen-Kosten-Abstimmung, der Zielkontrolle und einer wenigstens negativen Rückkopplung einigermaßen gesichert sind. In biologischen und sozialen Systemen sind diese Aufgaben an relativ unabhängige Mechanismen delegiert; soziale Systeme sind allerdings insofern prekär, als auch diese "Mechanismen" nicht automatisch geregelt sind und also durch ihre Vernachlässigung auch jeder höhere Systemaufbau unmöglich gemacht wird. Aber auch in von Menschen gemachten Systemen gibt es verschiedene Stufen des Managements, auf denen ganz unterschiedliche kybernetische Prinzipien gelten und durch die sehr unterschiedliche Effizienzniveaus erreicht werden: Auf der Stufe des "statischen Managements" genügen weitgehend die Prinzipien der Kybernetik I (etwa nach dem Thermostatenmodell). Auf der Stufe eines "wissenschaftlichen Managements" muß mit funktionalen Äquivalenten einer Kybernetik II im Sinne eines adaptiven und äquifinalen Systems experimentiert werden können. Die Stufe eines "systemischen Managements" erfordert im Sinne einer Kybernetik III schon die Berücksichtigung der Interaktionen und Synergismen zwischen den Systemen oder zwischen System und Umwelt. Ein "strategisches Management" schließlich ist nur auf der Basis einer Kybernetik IV möglich.^[23]

Aber diese Stufen schließen sich keineswegs aus. Ein langfristiges "strategisches Management" für einen großen Systemzusammenhang setzt etwa voraus, daß die meisten der zur Stabilisierung erforderlichen Funktionen sozusagen mechanisiert sind und daß es viele adaptive und weitgehend selbstregulative Teilsysteme gibt. Schon die Stufe der Kybernetik III kann nur erreicht werden, wenn es viele Prozesse oder Teilsysteme

²³ Vgl. A. W. Smith und A. G. Kefalas (1983, S. 236); schon früher Elliot Jaques (1976, S. 153). Dies scheint ja auch der Weg der Sozialkybernetik insgesamt gewesen zu sein, die ausgehend von einem rein "technokratischen" Modell (etwa mit T. Kotarbinski) über eine Art "klinisches" Modell (etwa mit A. Gouldner und S. M. Miller) zu einem "interventionistischen" Modell (mit C. Argyris; J. K. Galbraith) vorgestoßen ist, um schließlich der Organisationsvielfalt und den Prinzipien der Konkurrenz, der Subsidiarität und Selbstregulation wieder mehr Raum zu geben (vgl. K. B. DeGreene; A. J. Matejko).

gibt, die auf die Ebene einer Kybernetik I und II reduziert und damit entproblematisiert worden sind. Auch wenn eine solche Kontrollhierarchie voll entfaltet ist, wird es von der Anforderungsstruktur der Umwelt bzw. vom internen Systemzustand abhängen, welche kybernetischen Kontrollprozesse in der Beobachtung und/oder der Systemführung in den Vordergrund treten. So kann man etwa annehmen, daß bei einer großen Anzahl relativ unabhängiger Organisationen und bei geringer zentraler Koordination eine Art "Marktsystem" vorherrscht (mit autonomen wechselseitigen Adaptationen der Organisationen nach Maßgabe der Kybernetik II), daß jedoch, wenn bestimmte Funktionen nur durch wenige große und hoch interdependente Organisationen geleistet werden können, diese nur noch nach den Prinzipien der Kybernetik III oder IV zu koordinieren sind.^[24] Das theoretische Konzept der Autopoiese steht jedoch quer zu dieser Kontrollhierarchie; denn autopoietische Prozesse finden sich auf allen Stufen: hochmechanisierte Prozesse der Selbstreproduktion, die sozusagen nur durch "Lesefehler" verändert werden können (auf der untersten Stufe); Prozesse des Zusammenschlusses von Organismen oder Sozialeinheiten, die im Verbund eine Adaptation oder eine Umweltveränderung herbeiführen, ohne sich morphogenetisch verändern zu müssen (auf der dritten Stufe); schließlich Prozesse der biokulturellen Koevolution (auf der letzten Stufe). Der theoretische Zweck einer autopoietischen Kontrolltheorie könnte es mithin auch gar nicht sein, die alten Kontrolltheorien abzulösen; sondern ihre Aufgabe besteht vielmehr darin, auf *jeder* Kontrollebene die autopoietische Seite des Kontrollprozesses hervorzuheben, d.h. die Prinzipien der Aktivierung der Selbstorganisationskräfte und der Subsidiarität oder des Aufbaus von unten, ohne die jede Kontrolle von oben ohne Ansatzpunkt bliebe.

Auf allen Ebenen der Systemkontrolle aber wird dabei eine reale *Pulsation* einerseits zwischen einer auto- und einer allopolietischen Orientierung, zwischen einer intern und einer extern gerichteten Regulation, und andererseits zwischen Prozessen der Stabilisierung und der Dynamisierung, zwischen Regulationen nahe einem Attraktor und fern dem Gleichgewicht unvermeidlich sein (vgl. Klapp 1975; Klabbers 1986). Von einem kontrolltheoretischen Standpunkt aus ist jede Festlegung auf ein organisatorisches Extrem auf lange Sicht als letal zu betrachten: Wenn eine exzessive Zentralisierung und Hierarchisierung mit dichten und linearen Kontrollbeziehungen jede Initiative und Innovation paralysieren würde, so müßte aber auch umgekehrt eine überzogene Dezentralisierung und Kompartementalisierung den Verfall jeder Koordination und schließlich den Zerfall der Systemeinheit nach sich ziehen (Probst und Gomez 1982, S. 440). Dieser Extremismus nach beiden Seiten könnte auch nicht durch ein hilfloses Oszillieren zwischen den beiden Polen aufgefangen werden – auch nicht, wenn diese Oszillation angeblich zur strategischen Maxime einer durch Kampagnen vorangetriebenen Entwicklungspolitik des "Großen Sprungs" gemacht wird: jeder Pendelschlag zerstört geleistete Investitionen und bringt große Verluste an menschlicher Energie; keine Führungsgruppe findet dann genug Zeit, um aus ihren Erfahrungen zu lernen und reale Verantwortung übernehmen zu können; die strukturelle Differenzierung bleibt in jedem Fall weit zurück (Petrick 1981, S. 105 ff.). Erforderlich ist vielmehr der Aufbau einer ausreichenden strukturellen Komplexität mit mehreren Potentialen bzw. mit einer guten Mixtur von kräftigen Attraktoren und relativ leichten Pha-

²⁴ Einen brauchbaren Ansatz dazu bieten vielleicht Jerald Hage und Remi Clignet (1982, S. 84f.).

senübergängen von Stabilität zu Flexibilität und umgekehrt. Der Sinn einer autopoietischen Perspektive in der Kontrolltheorie liegt nicht in der Leugnung oder in der Transformation der Kontrollproblematik in ein bloßes Reflexionsproblem,^[25] sondern in der tatsächlichen Verbesserung der Kontrollstruktur: durch die Schaffung umweltsensibler, antizipatorischer Systeme, durch die Vorschaltung lernfähiger Informationsverarbeitungssysteme, durch die Verbesserung der Kommunikation zwischen diesen Systemen.^[26] Die autopoietische Kontrolltheorie ist insofern eine Kontrolltheorie "zweiter Ordnung", als sie nicht auf direkte und (nachträgliche) manipulative Eingriffe zielt.

Literatur

- Argyris, Chris
Intervention Theory and Method, Reading 1970.
- Aulin, Arvid
The Cybernetic Laws of Social Progress, Oxford 1982.
–Notes on the Concept of Self-Steering, in: *Geyer und Zouwen* (Hrsg.), 1986, a.a.O., S. 100-118.
- Boulding, Kenneth E.
Ecodynamics: A New Theory of Social Evolution, Beverly Hills 1978.
- Bühl, Walter L.
Ökologische Knappheit, Göttingen 1981. Gibt es eine soziale Evolution? In: *Zeitschrift für Politik*, 31, 1984, S. 302-33 1. Soziologie und Systemökologie, in: *Soziale Welt*, 37, 1986, S. 363-389.
- Bunge, Mario
Scientific Research, Berlin 1967.
- Burns, Tom R., Thomas Baumgartner und Philippe Deville
Man, Decisions, Society: A Theory of Actor-System Dynamics for Social Scientists, London 1985.
- Busch, John A., und Gladys M. Busch
Cybernetics IV: A System-Type Applicable to Human Groups, in: *G. E. Lasker* (Hrsg.), *Applied Systems and Cybernetics*, New York 1981, S. 1238-1243.
- Carvajal, Paul
Systemic Netfields: The System Paradigm Crisis, Part 1, in: *Human Relations*, 36, 1983, S. 227-246.
- Conrad, Michael
Hierarchical Adaptability Theory and Its Cross-Correlation with Dynamical Ecological Models, in: *Efraim Halfon* (Hrsg.), *Theoretical Systems Ecology*, New York 1979, S. 131-150.
–Adaptability: The Significance of Variability from Molecule to Ecosystem, New York 1983.

²⁵ Diese Tendenz ist besonders ausgeprägt bei Luhmann (1985), macht sich aber auch noch in (1986b, S. 237 ff., S. 255 ff.) bemerkbar, wo akute Kontrollprobleme offenbar nur durch ein Mehr an Reflexion gelöst werden sollen.

²⁶ So die Versuche von Klabbers (1986, S. 78 ff.); Rosen (1985, S. 7 ff.).

–und *Michael Strizich*: Evolve II: A Computer Model of an Evolving Ecosystem, in: *BioSystems*, 17, 1985, S. 245-294.

- **Crozier, Michel**
Strategies for Change, Cambridge, Mass. 1982.
- **Csányi, V.**
General Theory of Evolution, in: *General Systems*, 16, 1981, S. 73-94.
- **DeGreene, X B.**
The Adaptive Organization, New York 1982.
- **Dryzek, John S.**
Don't Toss Coins in Garbage Cans: A Prologue to Policy Design, in: *Journal of Public Policy*, 3, 1983, S. 345-368.
- **Eigen, Manfred, und Peter Schuster**
The Hypercycle: A Principle of Natural Self-Organization, Berlin 1979.
- **Flannery, Kent V.**
The Cultural Evolution of Civilizations, in: *Annual Review of Ecology and Systematics*, 3, 1972, S. 399-426.
- **Friedman, J., und M. J. Rowlands**
Notes Towards an Epigenetic Model of the Evolution of Civilizations, in: *Dies.* (Hrsg.), *The Evolution of Social Systems*, Gloucester 1977, S. 49-71.
- **Fuchs, Herbert**
Systemtheorie und Organisation, Wiesbaden 1973.
- **Galbraith, John K.**
Die moderne Industriegesellschaft, München 1968.
- **Geyer, Felix, und Johannes van der Zouwen (Hrsg.)**
Sociocybernetic Paradoxes, London 1986.
- **Glassman, Robert B.**
Persistence and Loose Coupling in Living Systems, in: *Behavioral Science*, 18, 1973, S. 83-98.
- **Gouldner, Alvin, und S. M. Miller (Hrsg.):**
Applied Sociology, New York 1965.
- **Günther, Gotthard**
Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik, Hamburg 1959.
- **Guntern, Gottlieb**
Auto-Organization in Human Systems, in: *Behavioral Science*, 27, 1982, S. 323-337.
- **Hage, Jerald, und Remi Clignet**
Coordination Styles and Economic Growth, in: *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, 459, 1982, S. 77-92.

- **Haken, Hermann**
Synergetics, Berlin 1978.
—Erfolgsgeheimnisse der Natur: Synergetik, Stuttgart 1983.
- **Hayek, Friedrich August**
Die Anmaßung des Wissens, in: *Ordo*, 26, 1975, S. 12-21.
- **Hedberg, L. T., Paul C. Nyström und W. H. Starbuck**
Camping on Seesaws: Prescriptions for a Self-designing Organization, in: *Administrative Science Quarterly*, 21, 1976, S. 41-65.
- **Heiden, Uwe an der, G. Rotb und H. Schwegler**
Principles of Self-Generation and Self-Maintenance, in: *Acta Biotheoretica*, 34, 1985, S. 125-137.
- **Hill, John**
Evolution – for Better or for Worse, in: *Journal of Social and Biological Structures*, 4, 1981, S. 255-261.
- **Hirschman, Albert O.**
Abwanderung und Widerspruch, Tübingen 1974.
- **Jacques, Elliot**
A General Theory of Bureaucracy, London 1976.
- **Jantsch, Erich**
Autopoiesis: A Central Aspect of Dissipative Self-Organization, in: *Milan Zeleny* (Hrsg.), *Autopoiesis*, New York 1981, S. 65-88.
- **Jensen, E. Douglas**
Distributed Control, in: *B. W. Lampson, M. Paul, und H. J. Siegart: Distributed Systems*, Berlin 1981, S. 175-190.
- **Kirby, M. J. L., und H. V. Kroeker**
The Politics of Crisis Management in Government, in: *C. F. Smart und W. T. Stanbury* (Hrsg.), *Studies on Crisis Management*, Toronto 1978, S. 179-195.
- **Klabbers, Jan H. G.**
Improvement of Self-Steering through Support Systems, in: *Geyer und Zouwen* (Hrsg.), 1986, a.a.O., S. 64-88.
- **Klapp, Orrin E.**
Opening and Closing in Open Systems, in: *Behavioral Science*, 20, 1975, S. 251-257.
- **Klein, Burton H.**
Dynamic Economics, Cambridge, Mass. 1977.
- **Kotarbinski, T.**
Praxiology, Oxford 1965.

- **Kuhn, Alfred**
Natural-Social vs. System-Based Categories in Science, in: *Jay Dixon White* (Hrsg.), *General Systems Theorizing*, Washington, D. C. 1976, S. 76-84.
–Differences vs. Similarities in Living Systems, in: *Behavioral Science*, 25, 1980, S. 40-45.
- **LeGare, Miriam**
Overlapping Functional Systems, in: *Behavioral Science*, 25, 1980, S. 89-106.
- **Levins, Richard, und Richard Lewontin**
Dialectics and Reductionism in Ecology, in: *Synthese*, 43, 1980, S. 47-78.
- **Lévi-Strauss, Claude**
Strukturelle Anthropologie, Frankfurt a. M. 1971.
- **Liebrand, W. B. G.**
A Classification of Dilemma Games, in: *Simulation and Games*, 14, 1983, S. 93-103.
- **Luhmann, Niklas**
Evolution und Geschichte, in: *Geschichte und Gesellschaft*, 2, 1976, S. 284-309.
–Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt a. M. 1984a.
–Die Wirtschaft der Gesellschaft als autopoietisches System, in: *Zeitschrift für Soziologie*, 13, 1984b, S. 308-327.
–Die Autopoiesis des Bewußtseins, in: *Soziale Welt*, 36, 1985, S. 402-446.
–The Autopoiesis of Social Systems, in: *Geyer und Zouwen* (Hrsg.), 1986a, a.a.O., S. 172-192.
–Ökologische Kommunikation, Köln 1986b.
- **MacArthur, Robert**
Strong or Weak Interactions?, in: *E. S. Deevey* (Hrsg.), *Growth by Intussusception*, Hamden, Conn. 1972, S. 179-188.
- **Maruyama, Magoroh**
The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes, in: *American Scientist*, 51, 1963, S. 164-179.
- **Masuch, Michael**
The Planning Paradox, in: *Geyer und Zouwen* (Hrsg.), 1986, a.a.O., S. 89-99.
- **Matejko, A. J.**
Beyond Bureaucracy, Köln 1984.
- **Maturana, H. R.**
Autopoiesis: Reproduction, Heredity and Evolution, in: *Milan Zeleny* (Hrsg.): *Autopoiesis, Dissipative Structures, and Spontaneous Social Orders*, Boulder, Col. 1980, S. 45-79.
—und *Francisco J. Varela*: *Autopoietische Systeme*, in: *H. R. Maturana*: *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*, Braunschweig 1982, S. 180-235.
- **Mesarovic, M. D., J. Macko, und Y. Takabara**
Theory of Hierarchical Multilevel Systems, New York, 1970.
- **Moray, Neville**
Humans and Their Relation to ill-Defined Systems, in: *Oliver G. Selfridge, E. L. Risstand, und M. A. Arbib* (Hrsg.), *Adaptive Control of ill-Defined Systems*, New York 1984, s. 11-20.

- Nicolis, G., und Ilya Prigogine
Self-Organization in Nonequilibrium Systems, New York 1977.
- Nicolis, J. S.
Bifurcations in Cognitive Networks, in: *H. Haken* (Hrsg.), *Dynamics of Synergetic Systems*, Heidelberg 1980, S. 220-234.
- Myeung-Ho, O.
Demand, Capacity, and Decay, in: *Comparative Political Studies*, 7, 1975, S. 460-477.
- Odum, Eugene A.
Ecology. The Link Between the Natural and Social Sciences, London, 1975.
- O'Neill, Barty
Structures for Non-hierarchical Organization, in: *Behavioral Science*, 29, 1984, S. 61-77.
- Parijs, Philippe van
Evolutionary Explanation in the Social Sciences, London 1981.
- Petrick, Richard L.
Policy Cycles and Policy Learning in the People's Republic of China, in: *Comparative Political Studies*, 14, 1981, S. 101-122.
- Platt, John
Now is the Time, in: *Systems Research*, 3, 1986, S. 97-101.
- Prigogine, Ilya
Order through Fluctuation: Self-Organization and Social System, in: *E. Jantsch* und *C. H. Waddington* (Hrsg.), *Evolution and Consciousness*, Reading Mass. 1976, S. 93-126.
–und *Isabelle Stengers*: *Dialog mit der Natur*, München 1981.
–*Science, Civilization and Democracy*, in: *Futures*, 18, 1986, S. 493-507.
- Probst, Gilbert J. B., und Peter Gomez
New ('Second-Order') Cybernetics and Systems Research, in: *R. Trappl* (Hrsg.), *Cybernetics and Systems Research*, North-Holland 1982, S. 437-447.
- Reynolds, V.
The Relationship between Biological and Cultural Evolution, in: *Journal of Human Evolution*, 13, 1984, S. 71-79.
- Richerson, Peter J. und Robert Boyd
Culture and the Evolutionary Process, Chicago 1985.
- Rose, Richard
Ungovernability: Is There Fire Behind the Smoke?, in: *Political Studies*, 27, 1979, S. 351-370.
- Rosen, Robert
Anticipatory Systems, Oxford 1985.

- **Roth, Gerhard**
Selbstorganisation – Selbsterhaltung – Selbstreferentialität, in: *Andreas Dress, H. Henrichs, und G. Küppers* (Hrsg.), *Selbstorganisation*, München 1986, S. 149-180.
- **Sahal, Devendra**
Structure and Self-Organization, in: *Behavioral Science*, 27, 1982, S. 249-258.
- **Schelling, Thomas C.**
Micromotives and Macrobehavior, New York 1978.
- **Smith, A. W. und A. G. Kefalas**
A Five-Stage Model for Developing Managers and Countries, in: *Kybernetes*, 12, 1983, S. 235-241.
- **Stuart-Fox, Martin**
The Unit of Replication in Socio-cultural Evolution, in: *Journal of Social and Biological Structures*, 9, 1986, S. 67-89.
- **Taschdjian, Edgar**
A Rheological Approach to Transient Systems, in: *General Systems*, 15, 1970, S. 35-45.
–The Entropy of Complex Dynamic Systems, in: *Behavioral Science*, 19, 1974, S. 93-99.
–The Third Cybernetics, in: *Cybernetica*, 19, 1976, S. 91-104.
–The Plasticity of Social Systems, in: *Improving the Human Condition*, hrsg. von der Society for General Systems Research, Berlin 1979, S. 546-550.
–The Role of Ambivalence in Heterarchic Social Systems, in: *G. E. Lasker* (Hrsg.), *Human Systems, Sociocybernetics, Management and Organizations*, New York 1981, S. 1010-1023.
- **Taylor, A. M.**
Societal Transformations from Paleolithic to Contemporary Times, in: *Philosophy Forum*, 15, 1977, S. 323-398.
- **Varela, Francisco J., H. R. Maturana und R. Uribe**
Autopoiesis, in: *BioSystems*, 5, 1974, S. 187-196.
- **Varela, F. J.**
Principles of Biological Autonomy, North Holland 1979.
–Autonomy and Autopoiesis, in: *G. Roth und H. Schwegler* (Hrsg.), *Self-organizing Systems*, Frankfurt 1981, S. 14-23.
- **Vickers, Geoffrey**
Human Systems Are Different, London 1983.
- **Waddington, Conrad H.**
Stabilisation in Systems, in: *Futures*, 9, 1977, S. 139-146.
- **Westerlund, Gunnar, und Sven-Erik Sjöstrand**
Organisationsmythen, Stuttgart 1981.
- **de Winters K. W.**
Biological and Cultural Evolution, in: *Journal of Human Evolution*, 13, 1984, S.61-70.

- **Woodward, S. N.**
The Myth of Turbulence, in: *Futures*, 14, 1982, S. 266-279.
- **Yates, F. Eugene**
The Dynamics of Adaptation in Living Systems, in: *O. G. Selfridge, E. L. Risstand und M. A. Arbib* (Hrsg.), *Adaptive Control in ill-Defined Systems*, New York 1984, S. 89-113.
- **Zeleny, Milan**
Self-Organization of Living Systems, in: *International Journal of General Systems*, 4, 1977, S. 13-28.
–Spontaneous Social Orders, in: *International Journal of General Systems*, 11, 1985, S. 117-131.
- **Zeeuw, Gerard de**
Social Change and the Design of Inquiry, in: *Geyer und Zouwen* (Hrsg.), 1986, a.a.O., S. 131-144.

The text was originally edited and rendered into PDF file for the e-journal <www.vordenker.de> by *E. von Goldammer*

Copyright 2004 vordenker.de
This material may be freely copied and reused, provided the author and sources are cited
a printable version may be obtained from webmaster@vordenker.de
