

**Kompetenzentwicklung in Netzwerken:
Die Sicht der Komplexitäts- und allgemeinen Evolutionstheorie**

Peter Kappelhoff

Oktober 2004

1. Einleitung: Evolutions- und Komplexitätstheorie als Rahmen

2. Evolutorische Ökonomik und die evolutionäre Theorie der Firma

3. Methodologische Vorbemerkungen zum evolutions- und komplexitätstheoretischen Bezugsrahmen

3.1 Naturalistisch-emergentistische Weltsicht

3.2 Akteursmodelle und metasozilogische Komplexität

4. Evolution steuernder Information aus komplexitätstheoretischer Sicht

4.1 Universeller Darwinismus als Theorie angepasster Ordnungsbildung

4.1.1 Methodologischer Evolutionismus

4.1.2 Evolutionäre Erkenntnis- und Lerntheorie

4.2 Komplexitätstheorie: Ordnungsbildung am Rand des Chaos

4.2.1 Grundlagen des Selbstorganisationsparadigmas

4.2.2 Die Selbstorganisation komplexer Systeme

4.2.3 Lernen in und von komplexen adaptiven Systemen

5. Evolutionäre Sozialtheorie und Kompetenzentwicklung

5.1 Evolutionäre Sozialtheorie als integrativer Rahmen

5.2 Kompetenzen aus Sicht des Akteursmodells und des sozialen Systems

5.3 Kompetenzen im Wechselspiel von sozialen Systemen und kulturellen Ordnern

6. Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungen

6.1 Unternehmungen als komplexe adaptive Systeme

6.2 Kompetenzentwicklung als organisationales Lernen

7. Kompetenzentwicklung in und von Unternehmensnetzwerken

7.1 Koevolution von Unternehmungen in Netzwerken

7.2 Relationaler Instrumentalismus und relationaler Konstruktivismus in Netzwerken

1. Einleitung: Evolutions- und Komplexitätstheorie als Rahmen

Kompetenzentwicklung wird im deutschsprachigem Raum insbesondere im Kontext der betrieblichen Aus- und Weiterbildung und generell im Rahmen der Erwachsenenbildung diskutiert (vgl. Arbeitsgemeinschaft QUEM 2002). Vor dem Hintergrund einer gesellschaftlichen Entwicklung zur reflexiven Moderne wird dabei ein Übergang vom Management der Qualifikationsentwicklung zur Kompetenzentwicklung in selbstorganisierten Netzwerken gefordert (vgl. Erpenbeck 2002). Solche Lernnetzwerke verbinden eine handlungs- und eine systemtheoretische Betrachtungsweise und können formal als komplexe adaptive Systeme [KAS] (Netzwerke) betrachtet werden, die selbst wieder aus komplexen adaptiven Systemen [KAS] (individuellen oder kollektiven Akteuren) bestehen. Derartige KAS aus KAS sind die strukturelle Matrix eines rekursiven Prozesses der Kompetenzentwicklung im Sinne selbstorganisierten Lernens. Einerseits sind nämlich Kompetenzen als Dispositionen zum Selbstlernen Voraussetzung für eine sinnvolle und erfolgreiche Teilnahme an Kompetenzentwicklungsnetzwerken. Andererseits sind Kompetenzen gerade Resultat der Kompetenzentwicklung in selbstorganisierten Lernnetzwerken. Damit erweist sich die Dynamik der Kompetenzentwicklung als ein sozialer Prozess, der nur aus der evolutionstheoretischen Perspektive angemessen behandelt werden kann. Mit der Koevolution lernender Akteure in einer komplexen Umwelt, die ihre Komplexität nicht zuletzt den komplexen Akteuren selbst und ihren komplexen Wechselwirkungen verdankt, wird ein sozialer Prozess in Gang gesetzt, der umfassend nur im Rahmen einer evolutionären Sozialtheorie (vgl. Kappelhoff 2002a) verstanden werden kann, die sich auf naturalistisch-emergentistischer Grundlage auf Einsichten der Komplexitätstheorie (vgl. Kauffman 1991, 1993, 1996, Kappelhoff 2000b, 2002b), der universellen Evolutionstheorie (vgl. Cziko 1995, Dennett 1997) und der evolutionären Erkenntnistheorie und Lerntheorie (vgl. Campbell 1974, Kappelhoff 2003) stützt – dies ist zumindest die fundamentale These dieser Arbeit.

Die im Zusammenhang mit der Kompetenzentwicklung in Netzwerken angesprochene Thematik sozialen Lernens unter den Bedingungen von Komplexität, Selbstorganisation und Koevolution berührt Grundprobleme jeder allgemeinen Sozialtheorie. Allerdings ist diese Problematik in den bisherigen Theorievarianten lediglich partialtheoretisch und methodologisch ohne ausreichende Fundierung behandelt worden. Dieser Einwand trifft alle drei großen soziologischen Paradigmen, also die Rational-Choice(RC)-Theorie, die

interpretative Soziologie und die soziologische Systemtheorie grundsätzlich in gleicher Weise, wenn auch die spezifischen Einwände gegen die einzelnen Paradigmen natürlich unterschiedlich akzentuiert sind. Die Vorstellung eines rekursiven Prozesses selbstorganisierter Ordnungsbildung findet sich bereits in der schottischen Moralphilosophie, die diesen Prozess vor dem Hintergrund der von Hayek (vgl. z.B. 1969, 1981) sog. „Zwillingsideen von Evolution und spontaner Ordnungsbildung“ analysiert. Die moderne RC-Theorie (vgl. Coleman 1990) bearbeitet diesen Prozess aus individualistisch-rationalistischer Sicht mit Hilfe eines Makro-Mikro-Makro-Modells, dass die Logiken der Situation (Makro-Mikro), der Selektion (Mikro-Mikro) und der Transformation (Mikro-Makro) miteinander verbindet (vgl. Esser 1993). Die Strukturationstheorie von Giddens (1984, 1988), eine in der Organisationstheorie besonders intensiv rezipierten Variante der interpretativen Soziologie, beruft sich auf die reflexive Handlungsfähigkeit von Akteuren, die ihre Situation interpretieren und aktiv gestalten und auf diese Weise einen Prozess der Strukturation im Sinne eines Ineinandergreifens von Handlung und Struktur (These von der Dualität von Struktur) in Gang setzen können. Die soziologische Systemtheorie schließlich analysiert in Gestalt ihres prominentesten Vertreters Luhmann (1984) soziale Systeme als sinnkonstituierte und selbstreferentiell operierende Kommunikationszusammenhänge, die mit system- und evolutionstheoretischen Denkfiguren beobachtet werden können.

Vor dem Hintergrund dieser partialtheoretischen und aus meiner Sicht weitgehend komplementären Theorieansätze bietet, so die These dieser Arbeit, die sich in Entwicklung befindende evolutionäre Sozialtheorie (vgl. mit jeweils unterschiedlicher Akzentuierung Burns und Dietz 1995, Schmid 1998, Kappelhoff 2002a und Vanberg 2002) einen abstrakten Theorierahmen, der das Potential in sich birgt, die angegebenen unterschiedlichen Theorievarianten mit ihrem je spezifischen theoretischen Fokus zu integrieren – und zwar durch das Konzept der Handlungsregel (vgl. schematisch Abb. 5.1.1 und das dort ausführlicher entfaltetete Argument). Das grundlegende Konzept regelgeleiteten Handelns wird im Folgenden aus dem begrifflichen Gerüst der universellen Evolutionstheorie und der evolutionären Erkenntnistheorie entwickelt. Die darauf aufbauende evolutionäre Sozialtheorie ermöglicht dann einen theoretisch und methodologisch neuartigen Blick auf Theorien des sozialen Lernens in komplexen Umwelten. Auf dieser Grundlage kann dann eine evolutions- und komplexitätstheoretisch fundierte Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken entwickelt werden.

Betrachtet man die Bedeutung grundlegender Einsichten der modernen universellen Evolutionstheorie in den gerade angesprochenen Varianten der allgemeinen Sozialtheorie, so ergeben sich allerdings einige schwerwiegende Beschränkungen, die, zumindest auf den ersten Blick, einer direkten Integration dieser Theorien in eine umfassende evolutionäre Sozialtheorie entgegenstehen. So hat zwar gerade der RC-Ansatz keine Berührungspunkte in Hinblick auf evolutionstheoretische Denkfiguren, wie insbesondere bei Esser (1993) deutlich wird. Soziale Prozesse werden allerdings ausschließlich aus individualistischer Perspektive, also bottom up, betrachtet. Dabei spielt die biologisch-anthropologische Fundierung der menschlichen Handlungsfähigkeit durchaus eine theoriesystematisch wichtige Rolle. Darüber hinaus bestehen auf methodologischer Ebene in Hinblick auf den methodologischen Individualismus, das Gleichgewichtsdenken und das Optimierungsprinzip starke Affinitäten zu bestimmten Varianten der reduktionistischen Evolutionsbiologie (vgl. Dawkins 1978). Damit wird aber gleichzeitig eine deutliche Distanz zu den angesprochenen modernen Varianten der universellen Evolutionstheorie sichtbar, die sich durch einen methodologischen Evolutionismus, ein Ungleichgewichtsdenken und die Kritik eines unreflektierten Adaptionismus auszeichnen. Der hier vertretende methodologische Evolutionismus betont vor allem die historische Kontingenz, die komplexe endogene Dynamik und insbesondere die Pfadabhängigkeit evolutionärer Prozesse und sprengt in dieser Hinsicht das enge methodologische Korsett der reduktionistischen Variante der Evolutionsbiologie.

Die Luhmannsche Systemtheorie bezieht zwar die Evolutionstheorie als eine der drei theoriekonstitutiven Supertheorien an zentraler Stelle in die Theoriearchitektur ein und bezieht sich dabei auch auf das Schema blinder Variation und selektiver Retention von Campbell (1974). Habermas (1985, S. 230) sieht darin sogar, und dies ist durchaus kritisch gemeint, eine Denkbewegung von der Metaphysik hin zur Metabiologie. Doch wie noch genauer zu diskutieren sein wird, bleibt die Verwendung des evolutionstheoretischen Begriffsinstrumentariums in der Systemtheorie rein metaphorisch. Ihre eigentliche Bedeutung erhalten diese Begriffe nämlich, ähnlich wie auch der an theoriesystematisch zentraler Stelle von Maturana übernommene Autopoiesis-Begriff, erst nach einer kreativen, relativ freihändigen Respezifikation im Rahmen der autologisch gebauten, differenzgeleiteten Beobachterperspektive der Systemtheorie. So sieht Luhmann (1983, S. 193) in der Evolutionstheorie nach dem Zusammenbruch dialektischer Geschichtskonstruktionen zwar das einzige Reflektionsangebot, das der Gesellschaft eine Theorie ihrer Geschichte, ein Konzept für die Zeitdimension ihrer Existenz bieten könnte. Er fügt aber sogleich hinzu, dass

es mit der Einlösung dieses Versprechens schlecht aussieht, und zwar nicht nur empirisch, sondern auch theoretisch. Aus Komplexitätstheoretischer Sicht von bleibender Bedeutung ist allerdings die Einsicht von Luhmann, dass in Systemen, die eine Beschreibung ihrer eigenen Komplexität enthalten, also zur planenden Voraussicht fähig sind, gerade aus dieser zusätzlichen Komplexität heraus notwendig Prozesse in Gang gesetzt werden, die diese Planungen unterlaufen und so zu einer weiteren Beschleunigung der sozialen Dynamik, also zu mehr Komplexität, führen. Planung führt also zu Hyperkomplexität und ist weit davon entfernt, die evolutionäre Gestalt sozialer Prozesse außer Kraft zu setzen. Aus Sicht des methodologischen Evolutionismus wäre noch hinzuzufügen, dass im engeren Sinne selbstorganisierte und planerisch gestaltete Prozesse nur zwei Seiten eines allgemeinen evolutionären Prozesses sind, der schon mit der sog. „Emanzipation des Phänotyps“ (vgl. Wieser 1998), also dem Entstehen lernfähiger und auf der Grundlage offener Verhaltensprogramme situativ flexibel und anpassungsfähig und in diesem Sinne kompetent handelnder Organismen, in der biologischen Evolution beginnt und in der reflexiven Handlungsfähigkeit des homo sapiens und der Entwicklung gesellschaftlicher Planungsinstrumente in der soziokulturellen Evolution seinen vorläufigen Höhepunkt erreicht hat (vgl. auch die methodologischen Vorbemerkungen im übernächsten Kapitel).

Am deutlichsten ist die kritische Distanz der modernen Sozialtheorie zur Evolutionstheorie aber in der Strukturationstheorie von Giddens (1988), der evolutionstheoretische Ansätze grundsätzlich kritisiert und eine engagierte Gegenposition vertritt. Zunächst ist einzuräumen, dass sich Giddens zu Recht gegen den Sozialdarwinismus und den Historizismus in älteren Varianten der Sozialtheorie wendet, die sich zwar selbst als evolutionär etikettieren, aber lediglich eine überholte Sozialphilosophie vertreten, die im Gegensatz zu den Einsichten der modernen Evolutionstheorie steht. Im Zusammenhang der Abgrenzung seiner Theorie von objektivistischen, naturalistischen und funktionalistischen Denkfiguren hebt Giddens (1984, 1988) die menschliche Handlungsfähigkeit, insbesondere also die im menschlichen Handeln sichtbar werdende interpretative, kreative und reflexive Kompetenz, hervor. Hier sieht Giddens, und das ist der Kern der auch heute noch aktuellen kritischen Auseinandersetzung mit den evolutionstheoretischen Ansätzen, grundsätzlich die Gefahr einer mechanistischen Einebnung der menschlichen Handlungsfähigkeit. Ich werde auf diesen Mechanismus-Vorwurf, der ein zentrales Argument gegen die Verwendung evolutionstheoretischer Einsichten in der Sozialtheorie darstellt, noch ausführlich zurückkommen. Bereits hier sei aber angemerkt, dass dieser generell zu konstatierende, mehr oder weniger ausgeprägte und

auch mehr oder weniger explizit formulierte Widerstand der modernen Sozialtheorie, sich bei der Erklärung komplexer Gestaltbildung auf die Erkenntnisse der modernen, universalistisch orientierten Evolutionstheorie zu berufen, tiefreichende geistesgeschichtliche Wurzeln in dem Dualismus von Natur und Kultur hat. Dieser Dualismus ist gerade für die deutsche Geistesgeschichte konstitutiv und wird nicht nur in den verschiedenen Varianten des sog. Methodenstreits immer wieder virulent. Das gilt nicht zuletzt auch für die aktuelle Auseinandersetzung zwischen kritisch-rationalen und hermeneutisch-konstruktivistischen Wissenschaftskonzepten in der deutschen Soziologie und darüber hinaus (vgl. Kappelhoff 2003 und die methodologischen Vorbemerkungen in 3.).

Vor dem Hintergrund dieser kritischen Distanz der verschiedenen Varianten der modernen Sozialtheorie zu genuin evolutionstheoretischen Denkfiguren ist es von Interesse zu untersuchen, wie sich die Literatur zur „Kompetenzentwicklung“ im Kontext zentraler theoretischer Theme der evolutionären Sozialtheorie, wie „Netzwerk“, „Komplexität“, „Selbstorganisation“ und „Evolution“ positioniert. Ich habe dazu eine Internetrecherche durchgeführt, um das gemeinsame Auftreten dieser Begriffe in Internetdokumenten festzustellen. Insgesamt ergab eine Google-Suche für das Stichwort „Kompetenzentwicklung“ ca. 25 800 Treffer, die für die folgende Analyse als Grundgesamtheit dienen. Fügt man jeweils „Netzwerk“, „Komplexität“, „Selbstorganisation“ oder „Evolution“ als weiteren Suchbegriff hinzu, so ergibt sich eine absteigende Anzahl gemeinsamer Treffer, und zwar 3070, 2350, 1550 und 592 (vgl. Tabelle 1.1). „Netzwerk“ wird also von allen Begriffen am häufigsten in Zusammenhang mit Kompetenzentwicklung gebracht und „Evolution“ wird am wenigsten mit Kompetenzentwicklung assoziiert – ein, wie ich meine, durchaus plausibles Ergebnis, das die Bedeutung des Netzwerkgedankens in der Kompetenzentwicklungsliteratur widerspiegelt. Wie sich zeigt, ist die theoretische Verknüpfung mit der Evolutionstheorie durchaus noch entwicklungsfähig, und, wie ich bereits angedeutet habe, auch entwicklungsbedürftig. Neben diesem absoluten Maß für die Stärke der Beziehung zur Thematik der Kompetenzentwicklung ist allerdings auch die assoziative Verknüpfung zwischen den vier untersuchten Leitthemen selbst im Rahmen der Kompetenzentwicklungsliteratur von Interesse. Zählt man das gemeinsame Auftreten von je zwei der vier untersuchten Begriffe aus und berechnet eine Matrix der relativen Assoziationsstärken (vgl. Tabelle 1.1), indem man die tatsächliche Häufigkeit gemeinsamen Auftretens mit der in einem Zufallsmodell zu erwartenden vergleicht, so erkennt man eine deutliche Differenzierung zwischen dem am häufigsten vorkommenden Begriff „Netzwerk“

und den drei eng miteinander verbundenen, auch thematisch verwandten, aber insgesamt weniger häufig assoziierten Begriffen „Komplexität“, „Selbstorganisation“ und „Evolution“ in der Kompetenzentwicklungsliteratur. In Anlehnung an Hayek kann man im Hinblick auf die Kompetenzentwicklungsliteratur also durchaus von einer Drillingsidee von Komplexität, Selbstorganisation und Evolution sprechen, wobei zusätzlich von Interesse ist, dass der in diesem Komplex zentrale Begriff „Evolution“ nach der absoluten Anzahl der Nennungen eindeutig an letzter Stelle liegt.

Im Folgenden soll Kompetenzentwicklung in Netzwerken aus der Sicht der modernen Komplexitätstheorie, die Argumente der Selbstorganisations- und Evolutionstheorie miteinander verbindet, untersucht werden. Auf diese Weise soll versucht werden, die bisher sowohl sozialtheoretisch als auch methodologisch unterbelichtete Evolutionstheorie an zentraler Stelle in dem Komplexitätstheoretischen Diskurs zu integrieren. Kompetenzentwicklung lässt sich aus dieser Sicht formal als Evolution eines KAS, das selbst wieder aus KAS besteht, modellieren und mit Hilfe der universellen Evolutionstheorie und der evolutionären Erkenntnistheorie verstehen. Dabei gehe ich von einem naturalistisch-emergentistischen Ansatz aus, der zwar einerseits die Kontinuität der grundlegenden evolutionären Mechanismen betont, andererseits aber auch die Emergenz sozialen Sinns als entscheidende Differenz herausstellt, die die biologische und die kulturelle Evolution trennt. Die Autonomie der kulturellen Evolution ist dabei aber nur eine partielle, da die kulturelle Evolution stets koevolutiv an die biologische rückgekoppelt ist und darüber hinaus den gleichen allgemeinen Gesetzen der Evolution unterworfen bleibt. Diese Sicht vermeidet einerseits den naturalistischen Fehlschluss, erlaubt aber andererseits einen Blick auf Möglichkeiten und Grenzen von Kompetenzentwicklung, der die Kontinuität von natürlichen Kompetenzen und deren kulturellen Weiterentwicklungen betont. Wie insbesondere in der Literatur zur evolutionären Psychologie herausgearbeitet wird, ist hier die Sprachkompetenz von paradigmatischer Bedeutung. Bereits hier sei angemerkt, dass damit auch eine neue Sicht des Unterschieds zwischen personalen und organisationalen Kompetenzen verbunden ist, da Personen als KAS offenbar in ganz anderer und in viel direkterer Weise an die natürlichen Grenzen und Möglichkeiten ihrer Lernfähigkeit rückgebunden sind, als dies für Organisationen der Fall ist.

2. Evolutorische Ökonomik und die Evolutionäre Theorie der Firma

Kompetenzentwicklung von Personen in Unternehmungen, von Unternehmungen selbst und eventuell auch von Unternehmungsnetzwerken ist ein zentraler Bestandteil der evolutionären Theorie der Firma und darauf aufbauend allgemein von wissensbasierten Theorien der Unternehmungsentwicklung. Grundlage dieser Ansätze ist die sich selbst noch in Entwicklung befindliche evolutorische Ökonomik, die sich in vielen Varianten präsentiert und ein theoretisch und methodisch äußerst facettenreiches Spektrum von Positionen umfasst (vgl. etwa Arthur 1988, Witt 1992, 2003, Hodgson 1993, 2002 und Herrmann-Pillath 2002). Als Einstieg in die Thematik wähle ich die von Nelson und Winter (1982) entwickelte evolutionäre Theorie ökonomischer Entwicklung, weil sie die wohl am breitesten rezipierte und auch am eingehendsten diskutierte und kritisierte Variante der evolutorischen Ökonomik darstellt. Darüber hinaus konzipiert ihre evolutionäre Theorie ökonomischer Entwicklung die Unternehmung als System von Handlungsregeln in der Tradition der verhaltenswissenschaftlichen Theorie der Firma (vgl. Cyert und March 1963) und ist damit direkt an entsprechende Konzepte der evolutionären Sozialtheorie (vgl. 5.) anschlussfähig. Die Pionierarbeit von Nelson und Winter wirft damit grundlegende Fragen auf, die für jede Theorie der Kompetenzentwicklung in Unternehmungen und in Unternehmungsnetzwerken zentral sind.

Theoretisches Kernstück der evolutionären Theorie der Firma ist das Konzept regelgeleiteten Handelns und die Vorstellung einer Firma als Bündel von Handlungsregeln. Nelson und Winter sprechen konkret von Routinen, McKelvey und Aldrich (McKelvey 1982, McKelvey und Aldrich 1983) beziehen sich auf Kompetenzen (Comps). Der Begriff der Kompetenz wird ebenso wie der der Routine in einem sehr allgemeinen und unspezifischem Sinne verstanden und umfasst wissensbasierte Fähigkeiten der verschiedensten Art, die als Praktiken in den Köpfen der Organisationsmitglieder gespeichert und/oder schriftlich als Organisationsrichtlinien fixiert sind. Entscheidend ist in beiden Fällen die Unterscheidung von Handlung und Handlungsregel, oder um es in der Terminologie der Evolutionstheorie auszudrücken, von Phäno- und Genotyp. Natürlich ist klar, dass diese Begriffe nur metaphorisch verstanden werden können und eher als Anregung für theoretisch bedeutsame Fragestellungen dienen sollen, nicht aber im Sinne biologistischer Analogiebildung missverstanden werden dürfen. Insbesondere Nelson und Winter verwenden die biologische Begrifflichkeit eher als konzeptuellen Steinbruch und distanzieren sich deutlich von

Versuchen einer direkten Übertragung evolutionstheoretischer Einsichten: „We emphatically disavow any intention to pursue biological analogies for their own sake or even for the sake of progress toward an abstract, higher-level evolutionary theory.“ (1982, S. 11)

In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, dass der Begriff der Handlungsregel nicht nur eine Verbindung zur allgemeinen Evolutionstheorie herstellt, sondern auch an die verhaltenswissenschaftliche Theorie der Firma in der Tradition von Cyert und March (1963) anknüpft. Damit ist zunächst einmal eine Abkehr von im engeren Sinne rationalistischen Vorstellungen individuellen und organisationalen Handelns verbunden. Die Theorie regelgeleiteten Handelns geht nämlich davon aus, dass Handeln keineswegs einer Optimierungs-, sondern eher einer Adaptionslogik folgt, die durch Trägheit und Satisficing und zumindest scheinbar irrationale Routinenbündel charakterisiert ist, wie sie im Mülleimermodell von March und Olsen (1972) oder auch im Modell organisationaler Scheinheiligkeit von Brunsson (1989) ihren Ausdruck finden. Auf den ersten Blick verstärkt der Rekurs auf die verhaltenswissenschaftliche Theorietradition die Vorstellung, evolutionär fundierte Handlungstheorien seien notwendig an ein mechanistisches Handlungsverständnis gebunden, das Interpretativität, Kreativität und Reflexivität des Handelns grundsätzlich ausschließt. Schaut man aber genauer hin, so ist bereits bei Nelson und Winter ein wesentlich komplexeres Handlungsverständnis zumindest angedeutet, wenn auch nicht explizit ausgeführt. Auf den zweiten Blick erweist sich nämlich die Vorstellung der Firma als „Bündel“ von Routinen als durchaus ausbaufähig in Richtung auf eine komplexe Architektur hierarchisch strukturierter und wechselseitig ineinander greifender routinierter Abläufe. Nelson und Winter unterscheiden Routinen niedriger Ordnung, die die basalen produktiven Fähigkeiten einer Firma ausmachen, und Entscheidungsrouninen höherer Ordnung, die diese basalen Produktionsroutinen im Sinne von Modulen zu komplexen Produktionsabläufen koordinieren. Gleichzeitig gibt es Suchheuristiken, die die Firma in die Lage versetzen, bei entsprechenden Umweltanforderungen und bei Unterschreiten von eingebauten Anspruchsniveaus mit einer Rekombination der Module und damit einer Reorganisation und Neugestaltung der produktiven Abläufe zu reagieren. Versteht man Kompetenz im Sinne der einleitenden Überlegungen als Disposition zur Selbstorganisation von Fähigkeiten und Qualifikationen, so skizzieren Nelson und Winter hier gerade eine solche Kompetenz auf der Ebene der Firma: „We assume a hierarchy of decision rules with higher-order procedures (for example, scrutiny of the currently employed production technique, or the undertaking of a study of a range of possible modifications in advertising policy) which act occasionally to

modify lower-order ones (the techniques used to make a particular part, or the procedure determining the mix of raw materials employed, or current decision rules regarding advertising expenditure). And there may even be procedures of a still higher order, such as occasional deliberations regarding the adequacy of present research and development policy, or of the methodological soundness of the marketing studies being used to guide advertising policy.“ (1982, S. 17 f)

Damit deuten Nelson und Winter in wenigen Sätzen ein Programm an, das die Firma als komplexe Struktur regelgeleiteter Informationsverarbeitung nach dem Modell einer nichttrivialen Maschine versteht, die in der Lage ist, ihre Umwelt differenziert zu interpretieren, auf dieser Grundlage zu handeln, die Handlungsergebnisse zu bewerten und darauf eventuell mit durch Suchheuristiken gesteuerten Regelveränderungen zu reagieren. „These routine-guided, routine-changing processes are modeled as „searches” in the following sense. There will be a characterization of a population of routine modifications or new routines that can be found by search. ...Firms will be regarded as having certain criteria by which to evaluate proposed changes in routines: in virtually all our models the criterion will be anticipated profit. The particular model we shall employ for search will depend on the question we are probing.“ (1982, S. 18) Das hier kurz skizzierte Modell einer kreativ anpassungsfähigen Firma von Nelson und Winter zeichnet in den Grundzügen theoretische Entwicklungen zu einem durchaus komplexen Verständnis regelgeleiteten menschlichen Handelns nach, die im Rahmen der kognitiven Psychologie und der verhaltenswissenschaftlichen Theorie der Firma entstanden sind. Diese Ansätze wurden in der Theorie der Klassifizierersysteme im Rahmen der Modellierung künstlicher Intelligenz (vgl. Holland 1992) weiter entwickelt und sind dann später wieder in den wissensbasierten Ansatz organisationalen Lernens (vgl. in diesem Zusammenhang insbesondere Marengo 1992 und Dosi und Marengo 1994) eingeflossen (vgl. 6.2).

Damit stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen der Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungen in einem ganz neuen Licht. Letztlich wird nämlich die Firma in der Theorie von Nelson und Winter nicht einfach als ein Bündel, sondern als eine komplexe Architektur von Routinen verstanden. Die Firma wird als ein sich selbst organisierender und entfaltender sozialer Prozess verstanden, der sich an den wahrgenommenen, routinebasiert interpretierten Umweltaforderungen orientiert, darauf im Rahmen der eigenen, endogen gegebenen Möglichkeiten der Rekombination einfacher produktiver Routinen mit Hilfe von

Suchheuristiken routinegeleitet reagiert, auf diese Weise regelgeleitet und zugleich zufällig einen durch vergangene Entscheidungen strukturierten Möglichkeitsraum erkundet und sich in diesem Prozess selbst transzendiert. Die Evolution der Firma wird also allgemein als Koevolution eines strukturierten Verbands von Routinen verstanden. In diesem Rahmen kann dann auch die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen der Kompetenzentwicklung auf der Ebene der Unternehmung gestellt werden. Es wird also nicht nur abstrakt von selbstorganisierter Kompetenzentwicklung gesprochen, sondern es wird konkret auf die Elemente und die formale Gestalt dieses Selbstorganisationsprozesses eingegangen, also auf produktive Routinen, die sich selbst organisieren oder vielmehr, und darin liegt das methodologisch-theoretische Problem, im Rahmen der organisierten Abläufe in der Unternehmung selbst organisiert werden und zwar durch Routinen höherer Ordnung, die dem gleichen Prozess der selbstorganisierten Regelevolution unterliegen. Mit diesen die Komplexität der Selbststeuerung von Unternehmungen andeutenden Formulierungen habe ich versucht, deutlich zu machen, dass es bei der Kompetenzentwicklung letztlich um ein theoretisch grundlegendes Problem der Komplexitätstheorie geht, wobei mit Hilfe von Denkfiguren und Modellen der Selbstorganisations- und Evolutionstheorie versucht werden muss, einen sich selbstreferentiell entfaltenden sozialen Prozess theoretisch zu verstehen und formal zu modellieren, zumindest aber im Sinne eines qualitativen Modelldenkens auf formale Modelle und Simulationen von sozialen Prozessen zu beziehen (siehe 3.).

Mit dem Verständnis von Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungen als Koevolution eines strukturierten Verbands von Routinen (oder auch von Kompetenzen im Sinne von McKelvey) sind einige grundlegende Fragen angesprochen, die in der evolutorischen Ökonomik zum Teil kontrovers diskutiert werden. Im Grunde geht es um die theiestrategisch zentrale Frage, ob biologische Analogiebildungen in der evolutorischen Ökonomik überhaupt sinnvoll sind. Dabei besteht zwar weitgehende Einigkeit darin, dass sich die spezifischen Prozesse der sozialkulturellen Evolution zum Teil grundlegend von denen der biologischen unterscheiden. In welcher Hinsicht dann aber von dem Bündel der Routinen einer Firma als „Genotyp“ und den daraus resultierenden Handlungszusammenhängen in der Firma als „Phänotyp“ gesprochen werden kann, bleibt unklar und explikationsbedürftig. Aus Sicht eines methodologischen Evolutionismus stellt sich weiter die Frage, wie die Prozesse von blinder Variation und selektiver Retention in diesen Anwendungskontext respezifiziert werden können. Schließlich muss die Doppelrolle der Firma als Träger von Routinen, nämlich zum einen als Arena der endogenen Selektion von Routinen und zum anderen als Einheit der

Selektion im ökonomischen Wettbewerb zwischen Firmen, geklärt werden. Während der Aspekt der marktlichen Selektion im Ansatz von Nelson und Winter im Brennpunkt der theoretischen Überlegungen steht, interessiert sich die wissensbasierte Theorie der Firma eher für die Koevolution von Kompetenzen innerhalb der Firma und die damit verbundenen Prozesse der Generierung neuer Kompetenzen (Variation) und ihrer (zunächst) endogenen Selektion durch firmeninterne Verhandlungs- und Bewertungsverfahren, die als stellvertretende Selektoren in einer Entscheidungssituation, die durch Unsicherheit und kausale Mehrdeutigkeit charakterisiert ist, von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Die Diskussion dieser Fragen hat in der evolutorischen Ökonomik eine lange Tradition und geht bis auf die klassische Kontroverse zwischen Alchian (1950, 1953) und Penrose (1952, 1953, 1959) zurück. Aus meiner Sicht lassen sich vor dem Hintergrund dieser Diskussion in einer sehr groben Vereinfachung zwei Sichtweisen der evolutorischen Ökonomik unterscheiden, die schumpetersche, etwa vertreten von Witt (1992, 2003) und die darwinsche, etwa vertreten von Hodgson (1993, 1999, 2002). Die schumpetersche Position geht als neue Heterodoxie aus der Frontstellung gegen die vorherrschende Orthodoxie der neoklassischen Ökonomik hervor und knüpft an schumpetersche Einsichten und gleichzeitig an den klassischen Institutionalismus an. In Abgrenzung von dem mechanistisch-rationalistischen Gleichgewichtsdenken der Neoklassik wird insbesondere die Unzulänglichkeit und Unsicherheit des Wissens und die Fähigkeit, Neues zu schaffen, betont. Der ökonomische Handlungszusammenhang wird als ein wissensbasierter Prozess verstanden, der sich selbstorganisiert transformiert, indem er historisch kontingent und pfadabhängig einen komplexen evolutionären Möglichkeitsraum erkundet. Dabei erzeugen spontane und sogleich systematisch induzierte Innovationsprozesse eine Dynamik, die durch schöpferische Zerstörung und zugleich durch stabilisierende koordinierende Effekte charakterisiert ist. Das Gleichgewichtsdenken der Neoklassik, das Allokationseffizienz garantiert, wird durch die Vorstellung der lebensfähigen Koordination (vgl. Witt 1992, S. 43) im Sinne eines ständigen Suchprozesses ersetzt, der im besten Fall Anpassungseffizienz (vgl. North 1992, S. 96) hervorbringen kann. Auch Nelson und Winter können als Vertreter der schumpeterschen Variante der evolutorischen Ökonomik angesehen werden.

Das Hervorheben der Bedeutung unsicheren Wissens und des kreativen Hervorbringens von Neuerungen im Handlungsprozess auf der einen und das Ungleichgewichtsdenken verbunden mit der Vorstellung einer selbstorganisierten Prozessdynamik auf der anderen Seite sind aber

durchaus mit dem Mainstreamdenken der modernen Ökonomik vereinbar, das durch einen methodologischen Individualismus und die Vorstellung einer beschränkten Rationalität charakterisiert ist. In diesem Sinne kann sogar argumentiert werden, dass die schumpetersche Variante der evolutorischen Ökonomik auf dem Weg zu einer neuen Orthodoxie ist, in die letztlich auch die Gleichgewichtsmodelle der Neoklassik im Sinne von Partialmodellen integriert werden können. Im Unterschied zur darwinschen Variante der evolutorischen Ökonomik lässt sich eine deutliche Distanz zu der Übernahme evolutionstheoretischer Denkfiguren feststellen. Besonders augenfällig und für mein Argument zentral ist die Fokussierung auf Selbstorganisationsmodelle verbunden mit einer mehr oder weniger expliziten Ablehnung der Verwendung evolutionstheoretischer Denkfiguren. Selbst wenn man sich mit (mehr oder weniger) guten Argumenten gegen die Verwendung biologistischer Analogien wendet, ist es aus meiner Sicht zumindest erklärungsbedürftig, warum man sich stattdessen auf Selbstorganisationsmodelle bezieht, die ihren Ursprung in der Physik haben, etwa das Modell eines Lasers in der Synergetik von Haken (1983) oder das Modell chemischer Uhren von Prigogine (1979). Offenbar sind die Berührungspunkte sogar bei den meisten Vertretern der schumpeterschen Variante der evolutorischen Ökonomik und natürlich erst recht bei Vertretern der Ökonomik und der Sozialwissenschaften im allgemeinen in Hinblick auf mögliche physikalistische Analogien weitaus weniger entwickelt, als dies für den biologischen Fall gilt. Allerdings kann argumentiert werden, dass es bei der Übernahme des physikalisch inspirierten Selbstorganisationsparadigmas im Grunde gar nicht um einen latenten Physikalismus geht, zumindest dann nicht, wenn das Selbstorganisationsparadigma lediglich in seiner metaphorischen Form übernommen wird. Damit würde lediglich eine Tradition fortgesetzt, die bis auf die schottische Moralphilosophie, etwa auf Adam Smiths Verwendung der Begriffe der „unsichtbaren Hand“ und des „Systems der natürlichen Freiheit“, zurückgeht – inklusive aller Unklarheiten, die bis heute mit diesen Begriffen verbunden sind. Gebraucht man aber die Modelle der Synergetik und/oder der dissipativen Strukturen im konkreten Sinne, kann man dem Vorwurf physikalistischer Verallgemeinerungen nicht entgehen und muss sich mit sozialtheoretischen Argumenten für die Verwendung dieser physikalischen Modellvorstellungen rechtfertigen.

Genau dieses Problem steht im Mittelpunkt der darwinschen Position der evolutorischen Ökonomik, in diesem Fall bezogen auf die Gefahr biologistischer Verallgemeinerungen. Natürlich gibt es in der sozialkulturellen Evolution kein direktes Analogon zum biologischen Gen oder zu den Prozessen der genetischen Mutation oder der natürlichen Selektion, ebenso

wenig wie es ein Analogon zu Photonen oder chemischen Reaktionsprozessen gibt. In beiden Fällen, also bei der Übertragung von Modellen der Selbstorganisation und von Modellen der Evolution, kann es nur darum gehen, diese Modelle dekontextualisiert als mathematische Strukturen zu verstehen, die im neuen Anwendungskontext inhaltlich respezifiziert werden müssen. Genau dies geschieht im universellen Darwinismus von Dennett (1997) auf der Grundlage eines abstrakten algorithmischen Verständnisses von Evolution und in der auf Campbell (1974) zurückgehenden Variante der evolutionären Erkenntnistheorie mit Hilfe eines verallgemeinerten Schemas blinder Variation und selektiver Retention (BVSR-Schema). Auch die evolutionäre Theorie der Firma kann als Theorie angepasster Ordnungsbildung auf der Grundlage von in Routinen codierten Wissensbeständen verstanden werden, deren Evolution einem universell konzipierten evolutionären BVSR-Schema unterliegt. Selbstorganisationsmodelle greifen hier grundsätzlich zu kurz, weil sie die zentrale Rolle steuernder Information, sei sie nun genetisch codiert wie im Fall der biologischen Evolution oder in Form impliziten oder expliziten Wissens gespeichert wie im Falle der sozialkulturellen Evolution, nicht berücksichtigen können. Selbstorganisationsmodelle allein können die Evolution *angepasster* komplexer Ordnungen deshalb nicht erklären. In diesem Sinne argumentiert auch Cziko (1995), ein Vertreter des universellen Darwinismus: „The laws of physics acting on nonliving entities can lead to spontaneous complexity, but nothing in these laws can guarantee adapted complexity of the type seen in living organisms, that is, the ubiquitous biological puzzles of fit.“ (S. 323) Dies gilt, so die zentrale These der darwinschen evolutorischen Ökonomik, in gleicher Weise auch für die Evolution sozialkultureller Komplexität, allerdings auf einer eigenständigen, aus der biologischen Evolution emergierenden Ebene der symbolischen Codierung von steuernder Information, sei es in der Form impliziten oder expliziten Wissens. Dass dabei Selbstorganisationsprozessen eine entscheidende Bedeutung zukommt, ist die zentrale These der Komplexitätstheorie von Kauffman (1991, 1993, 1996), wonach die Selbstorganisation eines KAS am Rande des Chaos das Auffinden von überlegenen Anpassungen in zerklüfteten Fitnesslandschaften begünstigt und so Evolutionsfähigkeit erst ermöglicht. Ich werde auf dieses Ineinandergreifen von Selbstorganisation und Evolution im Zusammenhang mit der Diskussion der Komplexitätstheorie noch ausführlich zurückkommen (vgl. 4.2).

Welche besonderen Einsichten ergeben sich nun aus der darwinschen Sicht der evolutorischen Ökonomik für die Theorie der Firma als Bündel von Routinen bzw. Kompetenzen? Auch hier beschränke ich mich auf einige kurze Andeutungen und komme auf die Problematik im

Kapitel sechs noch ausführlich zurück. Zunächst einmal ist die Unterscheidung zwischen Code und Prozess fundamental. Auf der Code-Seite ist die Architektur der Routinen erster und zweiter Ordnung grundlegend, eine Problematik, die bereits von Nelson und Winter gesehen, aber nur kurz angedeutet wird. Eine Organisation erscheint grundsätzlich als eine Hierarchie von Routinen, die in komplexer Weise, aber nicht notwendig konsistent, miteinander verbunden sind – ein Gedanke, der sich auch in den Klassifizierungssystemen der künstlichen Intelligenz wiederfindet. Auf der Prozessebene sind die Routinen zunächst Dispositionen zum Handeln, die von ihren Trägern, den Organisationsmitgliedern oder der Organisation selbst, als Interaktoren kontextabhängig interpretiert und in Handlungen umgesetzt werden müssen. Damit ist klar, dass jede evolutionäre Sozialtheorie sorgfältig zwischen der Selektion von Handlungen und der Selektion von Interaktoren als Träger von Handlungen, in unserem Argumentationszusammenhang also von Organisationsmitgliedern oder von Organisationen, unterscheiden muss. Diese Forderung wird leider in den bisherigen Varianten der evolutionären Theorie der Firma zu wenig berücksichtigt (vgl. aber Vromen 2001, Wilkens 2001).

Weiter ergibt sich auf der Selektionsseite eine Unterscheidung zwischen endogener firmeninterner und exogener firmenexterner Selektion, wobei jeweils unterschiedliche Selektionskriterien ausschlaggebend sind. Eine Engführung der Selektionsproblematik auf den ökonomischen Erfolg einer Firma auf dem Markt wird also der tatsächlichen Komplexität der in einer Mehrebenenarchitektur verschachtelten Selektionsprozesse keineswegs gerecht. Ein entscheidender Aspekt jeder Analyse eines Selektionsprozesses ist die Konkretisierung der Selektionsebenen. Gerade in Hinblick auf die Kompetenzentwicklung in Netzwerken kommen hier systematisch (je nach Feinheit des Analysemodells) zumindest die folgenden Selektionsebenen in Betracht: Organisationsmitglied, Team, Organisation, Organisationsnetzwerk und schließlich organisationales Feld, wobei auch andere Konstellationen, etwa Wissensgemeinschaften, Berücksichtigung finden sollten. Grundsätzlich erlaubt die universelle Evolutionstheorie die Möglichkeit von Gruppenselektion, so dass bei der Analyse der Dynamik eines Selektionsprozesses von Kompetenzen in Organisationsnetzwerken alle angegebenen Selektionsebenen in unterschiedlicher Kombination und Stärke von Bedeutung sein können. Damit ist ein entscheidender Unterschied zur schumpeterschen Variante der evolutiven Ökonomik herausgearbeitet, die sich weiterhin dem methodologischen Individualismus verpflichtet fühlt. Aus dem universellen Darwinismus in seiner modernen Variante folgt im Gegensatz dazu

zwingend die Berücksichtigung von multiplen Selektionsebenen zumindest als theoretische Möglichkeit, über deren empirische Bedeutung natürlich erst in Hinblick auf konkret vorliegende Selektionsprozesse genauere Aussagen gemacht werden können.

Auf der Variationsseite stehen das Akteursmodell und die Art des Variationsmechanismus im Zentrum der Überlegungen. Hier sind die stärksten Widerstände gegen eine darwinistische Betrachtungsweise zu überwinden, geht es doch scheinbar um die besonderen Eigenschaften menschlichen Handelns, die nicht mechanistisch eingegeben werden dürfen. Auch in diesem Zusammenhang soll nur eine kurze Positionierung des darwinschen Ansatzes der evolutorischen Ökonomik erfolgen, um deutlich zu machen, dass diese weltanschaulich aufgeladenen Vorbehalte, die letztlich die menschliche Freiheit und allgemein die Sonderstellung des Menschen in der Schöpfung betreffen, aus wissenschaftlicher Sicht unbegründet sind. Eine ausführlichere Diskussion dieser Problematik erfolgt in den methodologischen Vorbemerkungen im nächsten Kapitel. Hier soll lediglich die Frage nach dem lamarckistischen Charakter der kulturellen Evolution angesprochen werden, da sich ein zentrales Argument gegen die Annahme blinder Variationsmechanismen in der evolutorischen Ökonomik auf den intentionalen und gerichteten Charakter von Innovation bezieht. Zunächst ist die soziokulturelle Evolution natürlich trivialerweise in dem Sinne „lamarckistisch“, dass genetisch nicht codierte Information in Form implizitem und explizitem Wissens übertragen („vererbt“) werden kann (zur Problematik dieser Übertragungsmetapher aus Sicht einer evolutorisch begründeten Lerntheorie siehe 4.1.2). Ohne diese Eigenschaft wäre die kulturelle Evolution keine neue, eigenständige Form der Evolution neben der biologischen. Im Zentrum der Kontroverse steht aber die Frage, ob die Variationen, in diesem Fall also Veränderungen in den primären Routinen oder deren Konfigurationen höherer Ordnung, etwa in den Suchheuristiken, „blind“ oder in Hinblick auf den Selektionserfolg gerichtet erfolgen. Auf den ersten Blick scheint die Antwort leicht zu sein: Es genügt scheinbar ein Hinweis auf die Freiheit menschlichen Handelns und den überlegten Charakter von Neuerungen, um die Annahme von der „Blindheit“ von Variationen ad absurdum zu führen. Genau dies ist das übliche Argumentationsmuster gegen evolutionäre Denkfiguren nicht nur in der Sozialtheorie, sondern auch in der schumpeterschen Variante der evolutorischen Ökonomik.

Berücksichtigt man aber, was mit der „Blindheit“ einer Variation im Rahmen des BVSRSchemas eigentlich gemeint ist, erscheint die Problematik in einem anderen Licht. Stellt man nämlich die Frage, ob Variationen, also genuin neues Wissen in irgendeiner Form, in dem

Sinne gerichtet erzeugt werden, dass die spezifischen Selektionsbedingungen, unter denen sich dieses Wissen bewähren muss, vollständig vorweggenommen werden können, so kann nicht allein auf die Freiheit und Intentionalität menschlichen Handelns verwiesen werden. Natürlich kann und soll nicht bestritten werden, dass Menschen in der Lage sind, sinnvolle Variationen im Lichte ihres Vorwissens und bereits erprobter Suchheuristiken zu erzeugen. Allerdings bleibt, worauf insbesondere die Poppersche Wissenschaftstheorie hingewiesen hat, genuin neues Wissen grundsätzlich Vermutungswissen, mit den Worten Poppers: „Ich behaupte nämlich, dass alles was wir wissen, genetisch a priori ist. A posteriori ist nur die Auslese von dem, was wir a priori selbst gefunden haben.“ (1987, S. 27) Wie jedes neue Wissen sind insbesondere auch neue wissenschaftliche Theorien zunächst lediglich kühne Vermutungen, die die Selektionsbedingungen, unter denen sie sich bewähren müssen, grundsätzlich nicht vollständig vorwegnehmen können. In diesem Sinne sind sie „blind“ und notwendig riskiert. Damit ist aber in keiner Weise gesagt, dass Menschen und biologische Organismen generell nicht durchaus spezifisch und intelligent auf neue Umwelтанforderungen reagieren könnten. Wohl aber wird behauptet, dass weder die Vorsehung noch die Instruktionen durch die Umwelt in der Lage sind, die Generierung genuin neuen Wissens zuverlässig anzuleiten. Dies ist eine zentrale These des universellen Darwinismus (Dennett) und der evolutionären Erkenntnistheorie (Campbell, Cziko), auf die ich noch ausführlich zurückkommen werde (vgl. 4.1).

3. Methodologische Vorbemerkungen zum evolutions- und komplexitätstheoretischen Bezugsrahmen

3.1 Naturalistisch-emergentistische Weltsicht

In den vorangegangenen Überlegungen ergab sich bereits mehrfach die Notwendigkeit, auf methodologische Grundsatzfragen der allgemeinen Sozialtheorie und der evolutorischen Ökonomik einzugehen, sieht sich doch gerade der Versuch, eine allgemeine Sozialtheorie evolutions- und komplexitätstheoretisch zu fundieren, immer noch dem Vorwurf einer mechanistischen und naturalistischen Verkürzung des sozialwissenschaftlichen Gegenstandes ausgesetzt. Diese methodologischen Abgrenzungsbestrebungen können aus meiner Sicht als defensive Versuche gedeutet werden, den Autonomieanspruch der Kultur- und Sozialwissenschaften gegenüber den Naturwissenschaften zu verteidigen. Mit dem Aufstieg der Biologie zur Leitwissenschaft des beginnenden 21. Jahrhunderts versuchen nämlich viele Autoren der sog. dritten Kultur (vgl. zum Begriff Brockman 1996), naturwissenschaftliche Denkfiguren auf soziokulturelle Zusammenhänge zu übertragen und so die Deutungshoheit der traditionell kulturwissenschaftlich argumentierenden Intellektuellenelite herauszufordern.

Dieser sich seit dem Ende des 20. Jahrhunderts vehement entwickelnde „natural turn“ (vgl. Kappelhoff 2003) trifft in den Sozialwissenschaften auf einen bereits etablierten „cultural turn“, der sich in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts aus dem „linguistic turn“ in vielfältigen Facetten entfaltet hat (vgl. Reckwitz 2000). Trotz oder gerade auch wegen der zunehmenden Bedeutung allgemein evolutionstheoretischer Überlegungen entwickelt sich in den kulturwissenschaftlich orientierten Sozialwissenschaften parallel zum „natural turn“ eine zunehmende Tendenz zur Reaktanz, die eine einigermaßen unvoreingenommene Auseinandersetzung mit evolutionstheoretischen Ansätzen zusätzlich erschwert, wenn nicht gar unmöglich macht. Denn mit der zunehmenden Entfaltung einer methodologisch fundierten evolutionsphilosophischen Position (vgl. z.B. Cziko 1995, Dennett 1997, Hull 2001) können sich die kulturwissenschaftlichen Abgrenzungsversuche immer weniger darauf beschränken, auf verstaubte Kritischablonen wie Evolutionismus (im Sinne einer historizistischen Geschichtsdeutung), Sozialdarwinismus oder schlicht und einfach Biologismus zurückzugreifen. In dieser durch unfruchtbare Abgrenzungsversuche gekennzeichneten Situation ergibt sich meiner Meinung nach auch und gerade für eine stärker interpretativ und auch kulturalistisch ausgerichtete Sozialtheorie die Chance, sich auf eine

unvoreingenommene methodologische Grundsatzdiskussion mit evolutions- und komplexitätstheoretischen Ansätzen einzulassen, die nicht von vornherein ausschließt, dass gerade evolutionstheoretische Denkfiguren einige theorieinterne Probleme der Sozialwissenschaften in einem neuen Licht erscheinen lassen und sogar theoretisch befruchtend wirken können.

Der zu entwickelnde evolutionstheoretische Ansatz beruht auf einem naturalistisch-emergentistischen Weltbild, das die Kontinuität eines naturalistisch verstandenen Evolutionsgeschehens betont, das auch die Emergenz des Geistes und des sozialen Sinngeschehens umfasst. Gleichzeitig wird mit der Betonung des Emergenzgedankens aber auch die historisch kontingente endogene Konstruktionsleistung des Evolutionsprozesses hervorgehoben, der immer neue Ebenen der biologischen und soziokulturellen Organisation mit immer neuen emergenten Eigenschaften hervorbringt. Evolution ist also grundsätzlich zugleich Kontinuität der grundlegenden Operationsweisen und Selbsttranszendenz in der Hervorbringung von neuen Ordnungsprinzipien. Dieses Verständnis von Evolution macht eine naturalistisch-emergentistisch argumentierende Theorie soziokultureller Ordnungsbildung möglich, die auch die Einsichten des sozialwissenschaftlichen Konstruktivismus integrieren kann, und zwar ohne die wissenschaftstheoretische Orientierung an einem hypothetischen Realismus aufgeben zu müssen. Damit wird aber gleichzeitig auch radikalkonstruktivistischen Positionen eine Absage erteilt, die in einen wissenschaftstheoretisch nicht zu akzeptierenden Relativismus einmünden würden (vgl. Kappelhoff 2003).

Das naturalistisch-emergentistische Verständnis des evolutionären Prozesses erlaubt also nicht nur die Anerkennung einer partiellen Autonomie des soziokulturellen Bereichs, sondern macht sie im Rahmen des Ansatzes sogar denknotwendig. Damit werden zugleich alle soziobiologischen Verkürzungen evolutionstheoretischer Ansätze in den Sozialwissenschaften widerlegt, die sich lediglich auf eine Fortschreibung von Bedingungen der genetischen Evolution unter soziokulturellen Randbedingungen einlassen und dabei die eigentlich relevante theoretische Frage nach den Konsequenzen der partiellen Autonomie der neuen Emergenzebene soziokultureller Evolution ausblenden. Dagegen ist für die naturalistisch-emergentistische Sicht die Einsicht konstitutiv, dass die soziokulturelle Evolution kreativ, aber zugleich weitgehend blind, einen erst durch die Emergenz sozialen Sinns entstandenen neuen soziokulturellen Möglichkeitsraum erkundet. Dabei müssen natürlich die durch die

genetische und bisherige kulturelle Evolution historisch kontingent geschaffenen Gegebenheiten in Form von Ausgangsbedingungen, also zugleich als Beschränkungen und als Ermöglichtungen der weiteren Evolution, in Rechnung gestellt werden.

Damit ergibt sich eine doppelte Mehrebenenstruktur der sozialkulturellen Evolution. Zunächst einmal ist die Idee der Gen-Kultur-Koevolution fundamental, wie sie etwa in der Theorie der doppelten Vererbung von Boyd und Richerson (1985) entwickelt wurde. Darüber hinaus gibt es verschiedene Emergenzebenen in der kulturellen Evolution, wobei in unserem Zusammenhang insbesondere die Beziehung zwischen individuellen Akteuren und sozialen Organisationen von Interesse ist. So bezieht sich die Diskussion über Kompetenzentwicklung in den meisten Fällen primär auf menschliche Akteure, die sehr viel unmittelbarer durch evolutionär entstandene und relativ festgefügte Gegebenheiten neuronaler Organisation und individueller Lernformen, wie sie etwa in der Hirnforschung und der evolutionären Psychologie untersucht werden, bestimmt sind, als dies für kooperative Akteure der Fall ist (vgl. auch 6.1). Generell gilt, dass benachbarte Ebenen durch Dynamisierung und Emergenz von unten bzw. Steuerung und Konstitution von oben miteinander verbunden sind. Talcott Parsons (1975) spricht in diesem Zusammenhang von einer doppelten Kontrollhierarchie dynamisierender und steuernder Faktoren und beschreibt damit im Grunde ein rekursives Bestimmungsverhältnis.

Daraus ergeben sich zwingend Konsequenzen gerade für die Zuordnung von Kompetenzen zu Emergenzebenen, eine Thematik, die in elementarer Form bereits in der Evolutionsbiologie untersucht wurde, und zwar am Beispiel der Emergenz von Kompetenzen von Ameisenkolonien (für eine modelltheoretische Konkretisierung als Selbstorganisationsmodell siehe 4.2). Die „Rationalität“ des Verhaltens der Ameisenkolonie liegt nämlich nicht in der „Rationalität“ des Verhaltens der einzelnen Ameisen, sondern emergiert selbstorganisiert erst auf der Organisationsebene der Ameisenkolonie. Generell gilt, dass jede Emergenzebene biologischer oder sozialkultureller Organisation mit einer eigenen Selektionslogik ausgestattet ist, die über die Mechanismen der Emergenz von unten und der Konstitution von oben mit den beiden benachbarten unter- und übergeordneten Selektionsebenen verbunden ist. Aus kompetenztheoretischer Sicht ist dabei von besonderem Interesse, dass auf der Organisationsebene neue Kompetenzen entstehen können, die auf der individuellen Ebene ohne jede Parallele sind, also nicht im Sinne einer wie auch immer gearteten Aggregations- oder Konsensuslogik aus den individuellen Kompetenzen abgeleitet werden können.

Die Entwicklung solcher genuin organisationsbezogener Kompetenzen vollzieht sich notwendig nach einer doppelten Selektionslogik, also einmal im Hinblick auf eine endogene organisationsinterne Emergenzlogik und zugleich in Hinblick auf eine organisationsübergreifende Konstitutionslogik, etwa im Rahmen eines Organisationsnetzwerkes oder der marktlichen Konkurrenz. Jede spezifische Ebene der Organisation ist mit einer jeweils eigenen Emergenz- und Konstitutionslogik ausgestattet, durch die sie über die Emergenz von unten und die Konstitution von oben mit den beiden benachbarten unter- und übergeordneten Selektionsebenen verbunden ist. Lernprozesse und damit speziell auch Kompetenzentwicklungsprozesse folgen also auf jeder Ebene einer mehrebenenspezifischen Dynamik, die sich nur mit den Mitteln der Komplexitätstheorie modellieren und verstehen lässt. Daraus ergibt sich zwingend die Bedeutung von Modellen der Komplexitätstheorie für jede evolutionär verankerte Sozialtheorie und speziell für jede Theorie der Kompetenzentwicklung.

Die Überlegungen zur methodologischen Grundlegung des evolutionären Paradigmas beruhen auf einer Reihe von elementaren Unterscheidungen. Grundlegend für das Folgende ist die Unterscheidung zwischen Code und Prozess und, damit verbunden, die zwischen Replikandum und Interaktor (vgl. Ghiselin 1997). Die den evolutionären Prozess steuernde Information muss in irgendeiner Form codiert sein, sei es mit Hilfe des genetischen Codes im Genom, mit Hilfe des neuronalen Codes im Gehirn von biologischen Organismen oder mit Hilfe eines symbolischen Codes in expliziten Regeln, die im Prinzip auch außerhalb des menschlichen Gehirns gespeichert werden können. Um für den evolutionären Prozess relevant zu werden, muss diese steuernde Information zusätzlich in Interaktoren repräsentiert sein, also zu Handlungswissen werden, das das Verhalten oder die Praktiken der beteiligten biologischen Organismen oder auch menschlichen Akteure bestimmt. Die den evolutionären Prozess steuernde Information ist in Einheiten codiert, die als Replikanda, d.h. als replizierende informationelle Entitäten, die Kontinuität und Entfaltung des evolutionären Prozesses dadurch gewährleisten, dass sie das Wissen und damit letztlich auch die Problemlösungskompetenz der durch sie konstituierten Interaktoren tradieren und zugleich dem Prozess von Variation und Selektion zugänglich machen.

Evolutionäre Prozesse können also abstrakt immer auch als Lernprozesse oder, anders ausgedrückt, als Kompetenzentwicklungsprozesse der beteiligten Interaktoren aufgefasst

werden. Mit Plotkin (1994) möchte ich drei elementare Emergenzebenen des Lernens unterscheiden. Grundlegend ist die genetische Form des Lernens, die generationsübergreifend und populationsbezogen langfristig die Anpassung durch natürliche Selektion sicherstellt. Mit der Emanzipation des Phänotyps und insbesondere mit der Entstehung des Gehirns als plastischer neuronaler Wissensspeicher wird individuelles Lernen im Rahmen genetisch fixierter offener Verhaltensprogramme möglich, die kurzfristig eine spezifische Anpassung an schnell wechselnde Selektionsumwelten ermöglichen (vgl. auch Wieser 1998). Ohne die symbolische Codierung als explizites Wissen können die Resultate dieser individuellen Lernprozesse aber nur sehr unvollkommen sozial tradiert werden, wie z.B. das schwierige Imitationslernen handwerklicher Praktiken bei Schimpansen zeigt. Um diese Ebene protokultureller Traditionsbildung allein durch Imitation zu überwinden, ist die Emergenz eines symbolischen Codes notwendig, der die Speicherung steuernder Information in Form von expliziten Wissen ermöglicht.

Wie die informierten Spekulationen zur Evolution des homo sapiens zeigen, greifen im Prozess der Menschwerdung diese drei verschiedenen Lernebenen in komplexer Weise koevolutionär ineinander. Gemäß der Soziale-Intelligenz-Hypothese kann vermutet werden, dass dieser Prozess von Anfang an entscheidend durch sein soziales Selektionsumfeld geprägt wird. Insbesondere das menschliche Gehirn ist sowohl in phylogenetischer wie auch in ontogenetischer Hinsicht das soziale Organ par excellence. Gerade für die Evolution der Sprachkompetenz ist unmittelbar einsichtig, dass sich eine solche Fähigkeit nur im Kontext einer sich gleichzeitig immer komplexer, leistungsfähiger und damit auch fitnessrelevanter entwickelnden Sozialstruktur im Tier-Mensch-Übergangsfeld entfalten konnte. Darüber hinaus macht die Sprachkompetenz auch das Ineinandergreifen von genetischer, neuronaler und symbolischer Codierung von steuernder Information deutlich. So besteht in der aktuellen Literatur weitgehend Einigkeit darüber, dass die Sprachkompetenz nicht nur genetisch verankert ist, sondern sich darüber hinaus neurologisch in einem ontogenetischen Entwicklungsprozess phasenspezifisch entfaltet, allerdings nur, wenn auch die entsprechenden kulturellen Umwelthanreize gegeben sind. Von zentraler Bedeutung ist darüber hinaus, dass sich die Sprachkompetenz sozial dynamisch entwickelt und untrennbar mit der Ebene sozialen Sinns und mit der sie tragenden Sprachgemeinschaft verbunden ist (vgl. die Diskussion über I- und E-Kompetenz in 5.2).

Eine weitere fundamentale Unterscheidung ist die zwischen Regel und Zufall. Auf der höchsten Abstraktionsebene verstehen wir unter einer Regel allgemein jede Form codierter steuernder Information, die im evolutionären Prozess zu beobachtbaren Regelmäßigkeiten Anlass gibt. Vor dem Hintergrund der gerade erläuterten Unterscheidung von Code und Prozess kann eine Regel einmal als Replikandum im codespezifischen evolutionären Möglichkeitsraum angesehen werden. Zum anderen sind die Interaktoren in ihrem Problemlösungsverhalten durch die sie konstituierenden Regeln gesteuert. Die daraus resultierenden beobachtbaren Regelmäßigkeiten sind der Gegenstand wissenschaftlichen Interesses in empirischen Untersuchungen evolutionärer Prozesse. Vor diesem Hintergrund ist auch jedes noch so „intelligente“ individuelle oder organisationale Verhalten nur im Rahmen des dieses Verhalten konstituierenden Regelsystems verstehbar. Ein in einem abstraktem Sinne „intelligentes“, „rationales“ oder auch „kompetentes“ Verhalten ist vor diesem Hintergrund denkunmöglich, da jedes Verhalten an ein historisch kontingent entstandenes, evolutionär mehr oder weniger gut bewährtes Regelsystem gebunden ist.

Verhaltensweisen, die nicht als Ausdruck eines zugrunde liegenden Regelsystems verstanden werden können, werden im folgenden als zufällig betrachtet. Die Kategorie des Zufalls wird also als Residualkategorie gebraucht, die nur in Bezug auf ein theoretisch postuliertes System von Regeln der Verhaltenssteuerung, seien sie nun genetischer, neuronaler oder symbolischer Art, sinnvoll verwendet werden kann. Zufällige Verhaltensweisen sind also immer nur systemrelativ zufällige Verhaltensweisen. Diese Anbindung des Zufallsbegriffs an eine konkrete Systemperspektive schließt also gerade nicht aus, dass systemrelativ zufällige Verhaltensvariationen durchaus aus einer externen, systemübergreifenden Sicht als kausal determiniert verstanden werden können. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang der theoriestrategisch ähnlich positionierte Begriff der Irritation (noise, Zufall) in der Systemtheorie von Luhmann (vgl. auch 5.2). Ob etwa eine biologische Mutation oder die Rekombination von Genmaterial im Rahmen eines umfassenden physikalisch-chemischen Systems gesetzesmäßig erklärt werden kann, oder ob es sich um einen genuinen Zufallseinfluss (z. B. im Sinne der Quantenmechanik) handelt, ist für den biologischen Variationsmechanismus nicht entscheidend. Ausschlaggebend ist, dass die Variationen unabhängig von den biologischen Selektionsbedingungen erfolgen, also nicht gerichtet sind und in diesem Sinne blind, also bezogen auf den evolutionären Prozess zufällig, generiert werden. Auch im Falle menschlichen Handelns können Verhaltensvariationen im Rahmen eines Handlungssystems durchaus systematisch im Rahmen eines anderen, strukturell

gekoppelten Systems erzeugt worden sein und dann im fokalen System als „Neuigkeit“, also als blind erzeugte, und in diesem Sinne zufällige Variation fungieren. Aus Sicht einer Organisation kann es sich bei diesen strukturell gekoppelten Systemen sowohl um die psychischen Systeme der Organisationsmitglieder oder auch um andere Organisationen oder generell um andere Sozialsysteme handeln, die mit der betrachteten fokalen Organisation strukturell gekoppelt sind. Allerdings ist es aus der Sicht einer allgemeinen Evolutionstheorie sinnvoller, in diesem Zusammenhang von der Koevolution teilautonomer Systeme zu sprechen; der Begriff der strukturellen Kopplung wurde hier nur deshalb verwendet, um die Anschlussfähigkeit an die Systemtheorie Luhmanns zu betonen.

Mit diesen Überlegungen haben wir wiederum die Komplexitätsschwelle erreicht, die es zunehmend schwierig macht, die Mechanismen des evolutionären Prozesses ohne modelltheoretische Hilfsmittel der Komplexitätstheorie auszudrücken. Gerade deshalb kann eine evolutionäre Sozialtheorie, die als Rahmen für eine Theorie der Kompetenzentwicklung dienen soll, nicht darauf verzichten, auf ein breites Spektrum von Modellen aus der Evolutions- und Komplexitätstheorie zurückzugreifen. Für das Folgende ist die Unterscheidung zwischen drei große Modellklassen, nämlich metaphysischen, metabiologischen und metasozialologischen Modellen, fundamental. Metaphysische Modelle sind Modelle selbstorganisierter Ordnungsbildung, wie z.B. die Modelle der Synergetik von Haken oder die Modelle dissipativer Strukturen von Prigogine. Metaphysische Modelle beschreiben also Prozesse komplexer Ordnungsbildung, die bereits in physikalisch-chemischen Systemen auftreten können, etwa der Fall des Lasers bei Haken oder der Fall chemischer Reaktionsnetzwerke bei Prigogine (vgl. 4.2.1). Auch Modelle von Verkehrsstaus, wie sie etwa von Resnick (1997) in einfacher, in der Programmierung leicht nachvollziehbarer und didaktisch gut aufbereiteter Form dargestellt wurden, gehören zu dieser Modellklasse. Entscheidend für das Folgende ist, dass metaphysische Modelle keine evolutionären Prozesse im eigentlichen Sinne abbilden können, da sie über keinen Code verfügen, der die in den selbstorganisiert emergierenden Ordnungszuständen repräsentierte steuernde Information festhalten und zum Gegenstand eines evolutionären Variations- und Selektionsprozesses machen kann.

Gerade diese Möglichkeit der Evolution steuernder Information ist die grundlegende Eigenschaft sowohl der metabiologischen als auch der metasozialologischen Modelle. Beide Modellklassen sind über das Konzept regelgeleiteten Verhaltens integriert und enthalten

jeweils ein Agentenmodell, ein Modell des sozialen Systems und einen evolutionären Möglichkeitsraum. Der für das Modell konstitutive Code bestimmt die im Rahmen des Modells formulierbaren Verhaltensregeln und damit den evolutionären Möglichkeitsraum aller im Modell darstellbaren Replikanda. Der soziale Prozess der Variation und Selektion betrifft die Interaktorenseite und wird durch das Agentenmodell und das Modell des sozialen Systems abgebildet. Agenten handeln gemäß der sie konstituierenden Verhaltensregeln in der durch das soziale System spezifizierten Selektionsumwelt, die über den reproduktiven Erfolg der Verhaltensregeln entscheidet. Darüber hinaus verfügt das Modell über einen Variationsmechanismus, der die konstitutiven Verhaltensregeln blind variiert und so evolutionäre „Neuigkeit“ generiert, die für die Erkundung des evolutionären Möglichkeitsraums unabdingbar ist .

Metabiologische Modelle finden sich in vielen Modellvarianten, vor allem auf dem Gebiet künstlichen Lebens. Hier soll nur kurz auf zwei Simulationen näher eingegangen werden, die für das Folgende von besonderer Bedeutung sind. Das TIERRA-Modell von Ray (1992) enthält selbstreplikationsfähige Programme (Agentenmodell), die in einem virtuellen Computer um Speicherplatz (Raum) und CPU-Zeit (Energie) konkurrieren, sich also genau dann, wenn sie einen freien Speicherplatz finden und über ausreichende CPU-Zeit verfügen, selbst replizieren können (soziales System, Selektionsumwelt). Die Simulation beginnt mit einem einzigen Typus eines selbstreplikationsfähigen Programms, das sich aber bei der Replikation zufällig verändert (Variationsmechanismus) und so Schritt für Schritt den evolutionären Möglichkeitsraum aller als Bitfolgen codierbarer selbstreplikationsfähiger Programme erkundet. Das TIERRA-Modell verzichtet dabei auf eine explizit definierte Fitnessfunktion; die Fitness eines Programms ergibt sich vielmehr direkt aus dem Reproduktionserfolg in Abhängigkeit von der ökologischen Konkurrenz mit anderen Programmen um Raum und Energie. Die TIERRA-Simulationen demonstrieren die Emergenz vieler neuer Organismen (Klassen von selbstreplikationsfähigen Programmen) und zugleich die Emergenz einer komplexen Ökologie von Parasiten und Symbionten. Auch die AL-Welt von Ackley und Littman (1991) modelliert ein System konkurrierender künstlicher Organismen in einem ökologischen System und enthält ebenfalls lediglich ein implizites Fitnesskriterium. Die Organismen werden direkt durch ihre Verhaltensprogramme repräsentiert, die gegenüber der TIERRA-Simulation insofern komplexer sind, als sie eine genetische Ebene der Verhaltenssteuerung und zusätzlich einen genetisch verankerten, aber umweltabhängig operierenden individuellen Lernmechanismus enthalten. Die AL-Welt ist

von besonderem Interesse für eine abstrakte Modellierung von Mechanismen der Kompetenzentwicklung, da die Agenten als Hierarchie von koevolutionär gekoppelten kurz- und langfristigen Lernmechanismen konzipiert sind. In den Simulationen zeigen sich vielfältige Formen von dynamischen Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Lernmechanismen (z.B. Baldwin-Effekt und Abschirm-Effekt (vgl. 4.1.1)), die nicht nur für jede evolutionäre Lerntheorie im Allgemeinen, sondern auch für eine Theorie organisationaler Kompetenzentwicklung im Speziellen von unmittelbarer Bedeutung sind.

3.2 Akteursmodelle und metasoziologische Komplexität

Weitere Beispiele für metabiologische und ansatzweise auch für metasoziologische Modelle werden in den folgenden Ausführungen ausführlich erörtert werden. Im Rahmen unserer methodologischen Vorüberlegungen möchte ich lediglich auf zwei grundlegende Probleme näher eingehen: Zum einen auf die Frage nach der Unterscheidung zwischen metabiologischen und metasoziologischen Modellen und zum anderen auf die eng damit verbundene Frage, welcher Beitrag zur Theoriebildung im Allgemeinen und zur Problematik der Kompetenzentwicklung im Speziellen von solchen Modellen überhaupt erwartet werden kann. Die zweite Frage möchte ich insbesondere im Hinblick auf das Agentenmodell diskutieren, ist doch gerade im Bezug auf die modellierbare Komplexität von menschlichen Akteuren in Agentenmodellen nicht nur von Vertretern der interpretativen Soziologie der Vorwurf eines allzu mechanistischen Handlungsverständnisses erhoben worden – ein Vorwurf, der vor dem Hintergrund einer geistesgeschichtlichen Tradition, die evolutionäre Denkfiguren generell unter Naturalismus-, Biologismus- und Funktionalismusverdacht stellt, seine besondere Brisanz erhält. Letztlich stellt sich daher grundsätzlich die Frage, ob eine sich auf den methodologischen Evolutionismus berufende naturalistisch-emergentistische Position die menschliche Handlungsfähigkeit, die sich durch Interpretativität, Reflexivität und Kreativität auszeichnet, nicht grundsätzlich verfehlt und damit letztlich auch einem Humanismus, der sich auf ein selbstverantwortliches Handeln in Freiheit gründet, den Boden entziehen muss.

Es ist offensichtlich, dass trotz der beachtlichen Komplexität steuernder Information in beiden dargestellten metabiologischen Modellen die Komplexität menschlichen sinnorientierten Handelns weder in Hinblick auf das Akteursmodell, noch in Hinblick auf das soziale System oder den kulturellen Gestaltungsraum auch nur annäherungsweise erreicht wird. Damit stellt

sich erneut die Frage nach der *differentia specifica* metasozilogischer Modelle. Denn nur dann, wenn diese Komplexität theoretisch fundiert konkretisiert und in der Modellarchitektur zumindest ansatzweise auch formal berücksichtigt wird, wollen wir von metasozilogischen Modellen im eigentlichen Sinne sprechen. Annäherungen an metasozilogische Modelle, insbesondere im Hinblick auf die Kompetenzentwicklung, werden uns im Folgenden wiederholt beschäftigen. Hier soll aus methodologischer Sicht lediglich ein Vorgriff auf Akteursmodelle erfolgen, da diese Modelle für die Modellierung menschlicher Handlungsfähigkeit zentral sind.

Die komplexesten mir bekannten Akteursmodelle sind die sog. Klassifiziersysteme, die von Holland (1992) im Zusammenhang mit der Entwicklung von genetischen Algorithmen konzipiert wurden. Klassifiziersysteme sind für eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken deshalb von besonderem Interesse, da sie verwendet wurden, um das Verhalten von Agenten in KAS (Holland 1995), etwa im Zusammenhang mit der Simulation der Dynamik von Finanzmärkten (Arthur u.a. 1997), mit einer möglichst umfassenden Handlungskomplexität auszustatten. Klassifiziersysteme sind Modelle künstlicher Intelligenz, die Einsichten der Theorie neuronaler Netzwerke mit der in der kognitiven Psychologie üblichen Idee verbinden, Handlungsregeln als Wenn-Dann-Regeln, also als Klassifizierer, zu modellieren. Die Klassifizierer eines Klassifiziersystems sind in einem komplexen Netzwerk horizontal und vertikal miteinander vernetzt. Klassifiziersysteme können also eine beliebig komplexe Architektur annehmen, und sind damit grundsätzlich auch in der Lage, Interpretations- und Reflektionsregeln und natürlich auch Kreativitätsheuristiken zu integrieren. Das eigentliche Problem, zumindest aus meiner Sicht, ist eher ein theoretisches als ein formales, nämlich, dass wir über die genaue Operationsweise dieser interpretativen, reflexiven und kreativen Handlungsregeln aus theoretischer Sicht viel zu wenig Konkretes wissen, um sie erfolgreich formal modellieren zu können.

Vor dem Hintergrund der Unterscheidung von Regel und Zufall ist aber aus meiner Sicht zumindest eines klar: Entweder ist die menschliche reflexive Handlungsfähigkeit Ausdruck regelgeleiteten Handelns, oder sie erfolgt zufällig im oben spezifizierten Sinne, also aus Sicht der Logik des konstituierenden Akteurssystems (Agentenmodell) nicht erklärbar. Auch Regelverstöße im Sinne von Ortmann (2003) sind nach diesem Verständnis überwiegend selbst wieder regelgeleitet und nur in seltenen Fällen genuin zufällig. Für den Fall genuin zufälligen Handelns sind dann aber auch alle Ansprüche an kompetentes und sozial

verantwortliches Handeln menschlicher Akteure obsolet, da Handlungen, die aus Sicht der Akteure zufällig erfolgen, diesen Ansprüchen grundsätzlich nicht genügen können. Aber auch die Alternative strikt regelgeleiteten Handelns erscheint auf den ersten Blick nicht sehr attraktiv zu sein: Wenn menschliches Handeln, sei es noch so intelligent, rational oder auch kompetent, regelgeleitet erfolgt, dann stellt sich der weiter oben angedeutete Mechanismusvorwurf in neuer Schärfe.

Zur Entkräftung dieses Vorwurfes sind zwei sich aus meiner Sicht gegenseitig ergänzende Gegenargumente denkbar. Zum einen versteht man unter einem Mechanismus gewöhnlich eine triviale Maschine, also einen Automaten, der über keine inneren Zustände verfügt und strikt inputdeterminiert operiert. Dagegen verfügen nicht-triviale Maschinen (vgl. von Foerster 1984) über innere Zustände und eine selbstreferentielle Operationsweise, die es ihnen erlauben, sich auf die Umwelt zu beziehen, indem sie sich nach der Maßgabe innerer Zustände auf sich selbst beziehen. Nicht-triviale Maschinen sind also nicht inputdeterminiert, sondern verfügen über eine gewisse Autonomie gegenüber der Umwelt. Auch Klassifiziersysteme verfügen als nicht-triviale Maschinen über diese Autonomie, wobei ihre historisch kontingent evolvierten inneren Zustände entscheidend von der Komplexität ihrer Regelarchitektur, also insbesondere auch von den eventuell vorhandenen Interpretations-, Reflexions- und Kreativitätsregeln, abhängen.

Das zweite Argument betrifft genau diese komplexe Architektur des Regelsystems, in unserem Falle also die komplexe Vernetzung der Klassifizierer im Rahmen des Klassifiziersystems. Die menschliche Handlungsfähigkeit resultiert aus dem Zusammenwirken zweier äußerst komplexer Systeme. Auf der einen Seite ist das menschliche Gehirn wohl das komplexeste System, das bisher Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen wurde. Allein der Neokortex besteht aus ca. 40 Milliarden Nervenzellen mit bis zu einer Trillion Verknüpfungen. Zum anderen sind die kulturellen Symbolsysteme, aus denen der Akteur den Sinn seiner Handlungen schöpft, ebenfalls von einer außerordentlich komplexen Architektur, die zwar Gegenstand wissenschaftlicher Beschreibungsversuche ist, systematisch von der Kulturtheorie bisher aber kaum ansatzweise verstanden wird. Ich hebe hier nur die Eigenschaft sinnbasierter Systeme hervor, mit der Entscheidung für die eine Seite einer Unterscheidung latent auch immer die andere Seite mitzuführen, ein Argument, auf das insbesondere Luhmann (1971, 1984) wiederholt hingewiesen hat (vgl. auch 5.1).

Dieses doppelte Komplexitätsargument macht deutlich, dass die Einsicht in den grundsätzlich regelgeleiteten Charakter der menschlichen Interpretations-, Reflexions- und Kreativitätsleistung keineswegs zu einem mechanistischen Handlungsverständnis führen muss. Auch die Fähigkeit zur Selbstdistanzierung und zur Redetermination von Handlungsabsichten, wie sie für die menschliche Freiheit konstitutiv ist, ist auf der Grundlage regelgeleiteten Handelns verstehbar und auch ansatzweise modellierbar (vgl. Dörner 2000). Evolutionstheoretisch muss die individuelle Selbstdistanzierungs- und Reflexionsfähigkeit als Kompetenz angesehen werden, die nur naturalistisch-emergentistisch als Ausdruck der Emergenz einer neuen Ebene der Organisation regelgeleiteten Handelns mit neuen emergenten Systemeigenschaften verstanden werden kann. Evolutionstheoretisch ist es für das Verständnis jeder neuen Kompetenz wichtig zu verstehen, wie sie historisch kontingent und konkret in einen spezifischen Selektionskontext eingebettet entstanden und wie sie in ihrer Problemlösungsfähigkeit an diese Bedingungen rückgebunden ist.

Auch wenn es also gegenwärtig nur ansatzweise und rudimentär möglich ist, die konkreten Bedingungen der Modellierung metasozilogischer Komplexität in Hinblick auf das menschliche Akteursmodell zu beschreiben, sind im Sinne eines qualitativen Modelldenkens doch grundsätzliche Aussagen über die Modellarchitektur möglich. In unserem Zusammenhang sind insbesondere zwei Denkmöglichkeiten bedeutsam, auf die ich im Folgenden näher eingehen möchte, da sie aus meiner Sicht den Kern der Diskussion zwischen einer evolutions- und komplexitätstheoretisch fundierten Sozialtheorie, so wie ich sie verstehe, und traditionellen Vorstellungen von Sozialtheorie betreffen. Sowohl der RC-Ansatz und die interpretative Soziologie als auch die scheinbar aus alteuropäischen Denktraditionen emanzipierte soziologische Systemtheorie, die meiner Meinung nach weiterhin im Grundsatz an der Vorstellung des Systems als Makrosubjekt festhält, folgen nach wie vor der grundlegenden Logik subjektphilosophischer Denkfiguren. Entscheidend für mein Argument ist dabei, dass der Akteur in einem der Tradition der Subjektphilosophie verpflichteten Akteursmodell über die Handlungsregeln, mit denen er operiert, verfügt. Aus naturalistisch-emergentistischer Sicht dagegen ist der Akteur das Akteursmodell selbst, oder anders ausgedrückt, der Akteur wird, wie ich schon mehrfach hervorgehoben habe, erst durch das System der Handlungsregeln im Akteursmodell konstituiert.

Ich habe versucht, diesen Unterschied in Abb. 3.1 schematisch darzustellen. In der konsequent systemischen Perspektive ist der Akteur mit dem parallel arbeitenden System von

Handlungsregeln identisch (vgl. 3.1.b). Der Akteur wird als Folge von Systemoperationen angesehen und dadurch konsequent endogenisiert. Auch etwaige Interpretations-, Reflexions-, Kreativitäts-, Distanzierungs- und Redeterminationsleistungen sind Fähigkeiten des Akteurs nur insoweit, als sie sich aus der Operationsweise des Systems selbstorganisiert ergeben – Akteurseigenschaften sind also Eigenschaften des konstitutiven Regelsystems. Ein „Akteur“ im Sinne eines nicht systemrelativen Bezugspunktes, der als unabhängige Instanz fungiert, auf dem die Handlungen des Systems zurückgeführt werden können und der in diesem Sinne als Handlungssubjekt angesehen werden kann, existiert nicht. Gerade dies wird aber aus meiner Sicht zumindest implizit in der RC-Theorie und auch in den interpretativen Varianten der Sozialtheorie unterstellt. In diesen Theoriekontexten erscheint das Handlungssubjekt als Akteur, der die Handlungsregeln anwendet, als Anwender selbst aber außerhalb der rekursiven Operationsweise des Handlungssystems bleibt (vgl. 3.1.a). Aus der Sicht des hier explizierten methodologischen Handlungsverständnisses muss dieser theoretische Kunstgriff als ein Versuch angesehen werden, grundlegende und aus der Sicht des hier vertretenen Handlungsmodells durchaus problematische Annahmen der Theorie in einem aus dem Alltagsverständnis übernommenen und scheinbar unproblematischen Akteurskonzept zu verstecken und so vor einer theoriesystematischen Kritik zu schützen. Damit wird aber der Begriff des „Akteurs“ in gewissem Sinne mystifiziert, was für den „rationalen Akteur“ des RC-Ansatzes, dessen „Rationalität“ sich der theoretischen Diskussion letztlich entzieht, in gleicher Weise gilt wie für den „interpretativen Akteur“ in der Theorie der Strukturation von Giddens, dessen „Interpretationsfähigkeit“ im Rahmen der Theorie nicht weiter hinterfragt werden kann. Der rationale oder interpretative Akteur erscheint letztlich als theorieexternes Handlungssubjekt, dessen rationale oder interpretative Kompetenz grundsätzlich nicht im Sinne einer endogenen Modellierung aufgeklärt werden kann. In diesem Sinn erscheint der „Akteur“ letztlich als „deus ex machina“, oder anders ausgedrückt, als letzter nicht weiter explizierbarer Bezugspunkt eines theoretischen Arguments, das theoriesystematisch immer dann zum Einsatz kommt, wenn man sich der grundlegenden Annahmen der Theorie, also der Rationalität oder der Interpretativität einer Handlung, vergewissern will.

Die Konsequenzen, die sich aus der Entscheidung für die Sicht des Akteurs als Selbstorganisationsform eines Systems von Handlungsregeln ergibt, liegen auf der Hand. Auch die Fiktion eines „kompetenten Akteurs“ im Sinne der Abstraktion einer kontextfreien Kompetenz, die von einem konkreten Handlungssystem, also dessen historisch kontingentem Geworden-Sein, seiner aktuellen systemischen Architektur und der sich daraus ergebenden

Selbstorganisations- und Handlungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Einbettung in eine konkrete Selektionsumwelt, abstrahiert, kann nicht aufrecht erhalten werden. Entscheidend bleibt immer die konkrete systemische Verfassung eines Akteurs, wie sie sich in der Operations- und Funktionsweise des Systems von Handlungsregeln, durch das er konstituiert wird, widerspiegelt. Zu diesem Ergebnis kommt letztlich auch der prominente Vertreter der RC-Theorie, nämlich Coleman, wenn er als Fazit seines großen Werkes zu den „Grundlagen der Sozialtheorie“ festhält: „Rationalität ist nicht das Handeln nach den eigenen Interessen, sondern eine Bildung der internen Verfassung, nach der die vom internen Handlungssystem erzeugten Handlungen eine maximale Existenzfähigkeit gewährleisten.“ (1994, S. 357) Theoriesystematisch ist interessant, dass sich dieses Akteurskonzept von Coleman durchaus mit dem in der Systemtheorie von Parsons vertretenen Konzept des institutionalisierten Individualismus vereinbaren lässt. Aus parsonsianisch-systemtheoretischer Sicht wäre lediglich zu konkretisieren, dass es den abstrakten „Akteur“ der RC-Theorie, der im Sinne einer Metarationalität über die Optimierung der Rationalität seiner Akteursverfassung nachdenkt, nicht geben kann, aber auch dieser Einschränkung hätte Coleman vermutlich zugestimmt. Vielmehr muss die Akteursverfassung selbst in erster Linie als eine soziale Institution verstanden werden, die den Akteur als soziale Form erst konstituiert. Parsons bezieht sich hier auf verschiedene Formen des modernen Individualismus, insbesondere auf die Modelle der Innen- und Außenlenkung in der Tradition von Weber und Riesman.

Aus evolutionstheoretischer Sicht ist aber hinzuzufügen, dass diese in der Systemtheorie zu Recht hervorgehobene institutionelle Prägung des Akteurs durchaus historisch kontingent und situationspezifisch variabel ist. Die sich ständig kreativ, aber letztlich blind selbst transzendierenden Akteure sorgen nämlich für die notwendige empirische Variation von Akteursmodellen innerhalb des sozialen Systems, an die Selektionsdynamiken und soziale Wandlungsprozesse anknüpfen können. Die hier vertretene Sicht der institutionellen Konstitution des Akteurs impliziert also keineswegs, dass eine Weiterentwicklung des Akteursmodells und damit auch eine Kompetenzentwicklung im Sinne einer Verbesserung der Handlungs- und Problemlösungsfähigkeit denkunmöglich wäre. Im Gegenteil, gerade aus naturalistisch-emergentistischer Sicht ist evolutionären Prozessen die Fähigkeit zur Selbsttranszendenz inhärent. Nach den Einsichten der evolutionären Erkenntnistheorie wird dieser kreative, aber letztlich blinde Prozess evolutionärer Selbsttranszendenz von Suchheuristiken und stellvertretenden Selektoren, also insbesondere von Werten als Ordnern höherer Ordnung gesteuert. In diesem, allerdings auch nur in diesem notwendig

eingeschränkten Rahmen verfügen die Akteure als teilautonome Systeme über die Fähigkeit zur Selbsttranszendenz und damit auch zur Entwicklung genuin neuer Kompetenzen. Als aktiv gestaltende Akteure können sie mit den ihnen gegebenen Möglichkeiten kreativ und gleichzeitig auch riskiert experimentieren, dabei aus ihren eigenen Erfahrungen lernen und so die eigene und zugleich auch die gesellschaftliche Entwicklung vorantreiben. Vor dem Hintergrund der Fähigkeit der kulturellen Evolution zur Selbsttranszendenz vertritt der naturalistisch-emergentistische Ansatz also ein Menschenbild, das überhaupt nicht mechanistisch sein kann, sondern *notwendig* die Geistigkeit des Menschen und seine Möglichkeiten zur Selbstbestimmung berücksichtigt. Allerdings wird diese Position sehr viel tiefer und damit auch fundierter begründet, als dies eine kulturalistische oder soziologistische Position jemals tun könnte (vgl. auch Bühl 1982, 1984). Dass dabei das zur Transzendenz fähige „Selbst“ anders konzipiert wird, macht die Stärke des Ansatzes aus, geht es doch gerade nicht darum, etwaige menschliche Kompetenzen und Kompetenzentwicklungsmöglichkeiten theoretisch freihändig zu postulieren, sondern im Lichte ihrer historischen Entstehungsbedingungen, ihrer konkreten Organisation und ihrer Beschränkungen und weiteren Entwicklungsmöglichkeiten naturalistisch-emergentistisch zu begründen und zu verstehen.

4. Evolution steuernder Information aus Komplexitätstheoretischer Sicht

Kompetenzen werden als Dispositionen zur Problemlösung in komplexen Situationen verstanden. Versteht man unter Lernen allgemein die Evolution steuernder Information zur Problemlösung, so ist Kompetenzentwicklung also eine spezielle Form des Lernens. Ausgangspunkt der folgenden Überlegung ist die These, dass die allgemeine Evolutionstheorie und insbesondere die evolutionäre Erkenntnistheorie einen Rahmen für diese allgemeine Theorie des Lernens darstellen, die auch als theoretische Fundierung für Prozesse der Kompetenzentwicklung von Bedeutung ist (4.1). Dazu muss herausgearbeitet werden, dass evolutionäre Prozesse im allgemeinen und evolutionäre Lernprozesse im besonderen stets in einem konkreten, historisch kontingent entstandenen Systemzusammenhang ablaufen, der nur komplexitätstheoretisch verstanden werden kann. Insbesondere bietet die Komplexitätstheorie die modelltheoretische Möglichkeit, Lernprozesse als dynamische Entfaltung komplexer adaptiver Systeme zu verstehen, die unter günstigen Bedingungen selbstorganisiert zu einem evolutionsfähigen Zustand am Rande des Chaos evolviere können (4.2).

4.1 Universeller Darwinismus als Theorie angepasster Ordnungsbildung

Der Darwinismus in Form der neodarwinistischen Synthese (vgl. Mayr 1984, 2003) kann als eine allgemeine Theorie biologischer Ordnungsbildung aufgefasst werden. In diesem Zusammenhang ist die vielzitierte These des berühmten Genetikers Theodosius Dobzhansky einschlägig: „Nichts in der Biologie hat einen Sinn, außer im Lichte der Evolution.“ (zitiert nach Mayr 2003, S. 61) Das Zitat macht deutlich, dass sich die Evolutionstheorie als alleinige Erklärung angepasster Ordnungsbildung in der Biologie versteht und durchgesetzt hat. Wie insbesondere Cziko (1995) ausführlich dargestellt hat, sind nach dem Verblasen naturtheologischer Ordnungsvorstellungen und dem Ausscheiden instruktivistischer Theorien, etwa in Form des Lamarckismus, die allgemeinen Mechanismen von Variation (Erstmaligkeit) und Selektion (Bewährung) als Erklärung angepasster Ordnungsbildung ohne theoretische Konkurrenz in der Biologie und, das ist die These des universellen Darwinismus, auch darüber hinaus.

Nach dem heutigen Verständnis beginnt Leben mit der Selbstorganisation eines sich selbst replizierenden Automaten in Form eines chemischen Reaktionsnetzwerkes (vgl. Kauffman 1996). Dabei beruht die Selbstreplikationsfähigkeit darauf, dass die sich selbst organisierenden Prozesse bei ihrer Replikation durch Informationen gesteuert werden, die genetisch in Form von DNA codiert sind. Evolution ist daher stets auch die Evolution steuernder Information, die in der biologischen Evolution genetisch in Form von DNA-Sequenzen repräsentiert wird. Dawkins definiert als evolutionäres Gen jede beliebige DNA-Sequenz, welche potentiell so viele Generationen überdauert, dass sie als Einheit der natürlichen Selektion dienen kann (vgl. Dawkins 1978, S. 33 ff). Um als Einheit der Vererbung dienen zu können, müssen diese DNA-Sequenzen über die Eigenschaften von Replikatoren, also insbesondere über Langlebigkeit, Fruchtbarkeit und Kopiergenauigkeit verfügen. Evolutionäre Gene sind also qua Definition (!) Erbinformationen, für die es eine mehr oder weniger günstige Selektionstendenz gibt, die die Geschwindigkeit des endogenen Wandels dieser Information deutlich übertrifft.

Verallgemeinert man diesen Gedanken der Evolution von sich selbst replizierenden Automaten auf der Grundlage von Variation und Selektion steuernder Information, so erhält man ein algorithmisches Verständnis von Evolution, das einer Beschreibung mit substratneutralen Begriffen zugänglich ist (vgl. Dennett 1997). Der universelle Darwinismus (zuerst Dawkins 1983) basiert gerade auf diesem abstrakt-algorithmischen Verständnis von Evolution, das biologische und kulturelle Evolution als Spezialfälle mit einer jeweils eigenen Form der Codierung steuernder Information (genetisch bzw. symbolisch) und mit jeweils spezifischen Mechanismen der Variation und Selektion umfasst. Wegen seines algorithmischen Verständnisses ist der Gedanke des universellen Darwinismus darüber hinaus direkt auf alle Bereiche artifizierlicher Evolution, seien es Modelle der Evolution künstlicher Intelligenz, künstlichen Lebens oder auch künstlicher Gesellschaften, übertragbar. Um den evolutionären Prozess in Gang zusetzen, muss die steuernde Information in Interaktoren, also in Organismen im Falle der biologischen, in Agenten im Falle der artifizierten und individuellen oder auch in kollektiven Akteuren im Falle der kulturellen Evolution repräsentiert, exprimiert und in Handlungsfähigkeit umgesetzt werden. Die Interaktoren stellen in Hinblick auf die Evolution steuernder Information heterogene Populationen verteilten Wissens dar, die sich als KAS von Wechselwirkungen der Interaktoren organisieren. Diese KAS nehmen schon in einfachen Modellen der genetischen Evolution

eine so komplexe Struktur an, dass die daraus resultierenden Selektionsprozesse nur mit Mitteln der Komplexitätstheorie verstanden werden können.

Die Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit und damit auch die Problemlösungsfähigkeit der Interaktoren in ihrem komplexen Selektionsumfeld hängt von dem Umfang, der Art und der Vernetzung der in ihnen repräsentierten steuernden Information ab. Da der evolutionäre Prozess als Prozess der Evolution steuernder Information durch die selektive Konkurrenz um die (relativ) beste Problemlösung vorangetrieben wird, wird notwendig eine sich selbst verstärkende Dynamik in Gang gesetzt, die ihre eigene Komplexität dadurch aufbaut und ständig steigert, dass sie in evolutionären Lernprozessen ständig neue Problemlösungen produziert und diese in Form von immer komplexeren Steuerungsarchitekturen codiert, die dann wiederum zu immer komplexeren Formen ökologischen und sozialen Wettbewerbs führen (vgl. Abb. 4.1.1). Je komplexer also die in der steuernden Information codierte Problemlösungsfähigkeit ist, desto komplexer gestaltet sich für die Interaktoren die Selektionsumgebung in Form von ökologischen und sozialen Prozessen der Wechselwirkung kooperativer und kompetitiver Art und desto höher werden der Selektionsdruck und damit die Anforderungen, die an verbesserte Problemlösungen gestellt werden müssen. Damit ist die Bedeutung evolutionärer Lernprozesse für eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken zumindest in den Grundzügen angedeutet. Das weitere Argument vertieft diesen Gedanken, indem zunächst der methodologische Evolutionismus näher erläutert (4.1.1) und dann die evolutionäre Erkenntnistheorie als allgemeine Lerntheorie und als Rahmen für eine Theorie der Kompetenzentwicklung vorgestellt wird (4.1.2).

4.1.1 Methodologischer Evolutionismus

Wichtige Grundlagen des methodologischen Evolutionismus wurden bereits im Zusammenhang mit den methodologischen Vorbemerkungen diskutiert, so dass ich hier in der gebotenen Kürze nur einige wenige, für die Theorie der Kompetenzentwicklung bedeutsame Aspekte hervorheben möchte. Der universelle Darwinismus versteht sich als allgemeine Theorie angepasster Ordnungsbildung mit einem Spektrum von Anwendungsbereichen, das von der genetischen Evolution über individuelle Lernprozesse bis hin zu Prozessen der sozialkulturellen Evolution reicht (vgl. Dawkins 1983, Plotkin 1994, Cziko 1995; Dennett 1997). Die den evolutionären Prozess steuernde Information ist in Replikanda codiert, und

wird in Interaktoren exprimiert. Unterschiedliche Evolutionsprozesse verfügen über einen jeweils spezifischen Code, der den jeweiligen evolutionären Möglichkeitsraum bestimmt. Für die hier betrachteten drei Evolutionsebenen sind dies der genetische, der neuronale und der symbolische Code. Dieser evolutionäre Möglichkeitsraum wird in einem evolutionären Prozess erkundet, der durch die Mechanismen von Variation und Selektion bestimmt wird. Der Variationsmechanismus erzeugt dabei ständig neue Varianten von Replikanda, die wiederum in Interaktoren exprimiert und im Selektionsprozess auf ihre Replikationschancen getestet werden. Die Fitness einer Variante ist damit nichts anderes als ihr (relativer) Reproduktionserfolg in einer konkreten Selektionsumwelt.

Evolutionäre Prozesse sind grundsätzlich Ungleichgewichtsprozesse, die einer komplexen Dynamik durchbrochener Gleichgewichte folgen (vgl. auch 4.2.3). Das Entstehen sog. metastabiler Phasen des evolutionären Prozesses ist eng mit der Existenz von Attraktoren im evolutionären Möglichkeitsraum verbunden. Dabei ist nicht der beständige Wandel erklärungsbedürftig, sondern im Gegenteil gerade die begrenzte Stabilität solcher Attraktoren gegenüber sog. Mikrofluktuationen, also neuen Varianten, die die Stabilität des evolutionären Regimes austesten. Die daraus resultierenden evolutionären Dynamiken sind historisch kontingent und darüber hinaus pfadabhängig. Schon deshalb ist ein naiver Adaptionismus, der unterstellt, dass adaptive Prozesse einer einfachen Optimierungslogik folgen, aus Sicht des methodologischen Evolutionismus grundsätzlich verfehlt. Ein weiteres Gegenargument gegen naiv adaptionistische Vorstellungen ergibt sich aus der Bedeutung endogener Selektionsmechanismen in KAS, wie sie mit Mitteln der Komplexitätstheorie untersucht werden. In diesem Zusammenhang sei hier nur stichwortartig auf koevolutionär gekoppelte Fitnesslandschaften, Evolution am Rande des Chaos und auf Komplexitätskatastrophen verwiesen (genauer in 4.2.3). Die Evolution der evolutionären Prozesse führt generell zu einer immer komplexeren Dynamik, die immer stärker von endogenen Selektionsmechanismen bestimmt wird. Auf diese Weise entwickelt der evolutionäre Prozess eine zunehmende, aber natürlich nur relative Autonomie gegenüber externen Selektionsanforderungen.

In diesem Zusammenhang ist die Emergenz neuer Ebenen der Organisation von entscheidender Bedeutung. Dies gilt bereits in der genetischen Evolution mit dem Entstehen immer komplexerer individueller Lernmechanismen, eine Entwicklung, die von Wieser (1998) treffend als Emanzipation des Phänotyps beschrieben wird. Dadurch werden bereits in der biologischen Evolution immer komplexere soziale Selektionsumwelten möglich, in denen

nicht nur individuelle Organismen die Einheiten der Selektion darstellen. Die entstehenden komplexen Prozesse der Konkurrenz und Kooperation in sozialen Gruppen können als Überlagerung von Individual- und Gruppenselektion verstanden werden, wobei erst die konkrete Ausgestaltung der sozialen Kooperations- und Konkurrenzmechanismen darüber entscheidet, wie stark eine Tendenz zu (egoistischer) Individualselektion durch eine Tendenz zu (kooperativer) Gruppenselektion überlagert wird (vgl. insbesondere Wilson und Sober 1994). Gerade im Hinblick auf Kompetenzentwicklung in Organisationsnetzwerken ist diese Überlagerung von ebenenspezifischen Selektionsprozessen natürlich von besonderer Bedeutung (vgl. 7.2).

Generell bedeutet die Emergenz einer neuen Ebene der Organisation immer ein Zweifaches: Zum einen werden die Freiheitsgrade der konstituierenden Elemente eingeschränkt. Dies gilt abstrakt für die Zellen eines vielzelligen Organismus in gleicher Weise wie für die Mitglieder einer Organisation oder auch für die Organisation als Mitglied eines Organisationsnetzwerks. Gleichzeitig erschließen sich aber für die neu entstandene Organisationsform neue Freiheitsgrade, die neue Gestaltungsmöglichkeiten und damit auch verbesserte Chancen in der Selektionskonkurrenz bedeuten. So zeigt bereits die biologische Evolution am Fall der sozial lebenden Insekten, dass soziale Verbände aufgrund ihrer Organisation über emergente Kompetenzen verfügen können, die weit außerhalb der Reichweite der Kompetenzen ihrer individuellen Mitglieder liegen. Gerade diese Tatsache ist für den evolutionären Erfolg sozial lebender Insekten von ausschlaggebender Bedeutung. In vergleichbarer Weise hat die Erfindung der formalen Organisation die gesellschaftlichen Selektionsbedingungen so tiefgreifend umgestaltet, dass moderne Gesellschaften durchgängig und mit Recht als Organisationsgesellschaften charakterisiert werden. Auch formale Organisationen verfügen über Kompetenzen, die weit außerhalb der Reichweite ihrer individuellen Mitglieder liegen (vgl. 6.1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass formale Organisationen nicht mit Individuen, sondern auf der Ebene der sozialen Organisation miteinander und mit anderen Organisationsformen wie Markt und Netzwerk konkurrieren. Gegenwärtig testet hier der evolutionäre Prozess in einer äußerst kreativen Weise innovative Organisationsformen aus, die Elemente aller drei angesprochenen Organisationsformen flexibel miteinander kombinieren und so neue Bereiche des evolutionären Gestaltungsraumes sozialer Organisation erkunden.

Damit wird auch deutlich, dass der methodologische Evolutionismus durchaus als konkurrierende Konzeption zum methodologischen Individualismus zu verstehen ist. Wie bereits angesprochen, betont der methodologische Evolutionismus zwar durchaus die Emergenz von Individualität in der Evolution. Gerade die These von der Emanzipation des Phänotyps hebt die Bedeutung (nicht nur) individueller Lernmechanismen schon und gerade auch in der biologischen Evolution hervor. Die auf diesen Lernmechanismen gründende Flexibilität von individuellen Anpassungsleistungen wird in der Evolutionstheorie auch als Baldwin-Effekt bezeichnet. Eine Verhaltensänderung kann nämlich eine Anpassung an veränderte Umweltbedingungen ermöglichen, die dann einen neuen Selektionsdruck nach sich zieht, der letztlich auch zu genetischen Anpassungen führt. Mayr (2003) hebt die Bedeutung des Baldwin-Effekts hervor, wenn er darauf hinweist, „dass Verhaltensänderungen an den meisten Neuerungen der Evolution mitgewirkt haben“ (S. 172) und fasst zusammen: „Verhalten ist der Schrittmacher der Evolution.“ (S. 172) Der Baldwin-Effekt bezeichnet also die genetische Untermauerung eines individuellen, nichtgenetischen Anpassungseffektes und ist damit ein zwar spezielles, aus systematischer Sicht aber äußerst wichtiges Beispiel für die komplexen Lernprozesse, die bei der Überlagerung von unterschiedlich schnellen, evolutionär gekoppelten Anpassungsmechanismen auftreten können, wie sie grundlegend etwa in den Simulationen zur AL-Welt untersucht wurden (vgl. 3).

In analoger Weise können aber auch die gerade kurz skizzierten Modelle zum Zusammenwirken von Individual- und Gruppenselektion als Überlagerung unterschiedlicher ebenspezifischer Anpassungsprozesse gedeutet werden. Diese Überlegungen sind von unmittelbarer Bedeutung für die sozialtheoretische Konzeptualisierung der Beziehung von Individuum und Gruppe im Allgemeinen, und von Organisationsmitglied und Organisation oder auch Organisation und Organisationsnetzwerk im Besonderen. Das Hervorheben einer spezifischen Selektionsebene, wie dies in besonders prägnanter Form im methodologischen Individualismus der RC-Theorie (aber auch in der interpretativen Soziologie) geschieht, ist vor dem Hintergrund der Einsichten des methodologischen Evolutionismus in die Bedeutung der Gruppenselektion unhaltbar. Daran ändert auch die Betonung von Makro-Mikro-Makro-Prozessen im RC-Ansatz nichts, wird doch in den entsprechenden Analysemodellen die Selektion von Handlungen allein der Mikro-Ebene zugerechnet. Auch eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken, die sich bisher primär als eine Theorie der individuellen Kompetenzentwicklung verstanden hat, kann also von den Einsichten des

methodologischen Evolutionismus in den Mehrebenencharakter von evolutionären Lernprozessen nur profitieren.

Im Zusammenhang mit der Diskussion des methodologischen Individualismus ist es mir wichtig, einige Missverständnisse von vorne herein auszuräumen. Zunächst einmal ist klar, dass die Bedeutung individueller Selektionsprozesse auch vom methodologischen Evolutionismus anerkannt wird, allerdings nur im Kontext eines umfassenderen Mehrebenenmodells von Selektionsprozessen. Zweitens betont die auf den methodologischen Evolutionismus gründende evolutionäre Sozialtheorie (vgl. 5.1) gerade die Bedeutung eines Akteursmodells. Diese Schwerpunktsetzung ist vor allem auch deswegen wichtig, weil nach dem intuitiven Verständnis soziale Prozesse primär und unmittelbar auf individuelle Handlungen bezogen werden, auch wenn modelltheoretisch gezeigt werden kann, dass die beteiligten Selektionsprozesse die individuelle Handlungslogik weit überschreiten. Das Akteursmodell ist daher als Mikrokomponente in der evolutionären Sozialtheorie unentbehrlich, allerdings nicht, und das ist der entscheidende theoretische Unterschied, im Sinne einer Mikrofundierung. Auf der anderen Seite erscheint es aus dieser Sicht ebenfalls kontraproduktiv, den Akteur ganz in die Umwelt eines als Kommunikationszusammenhang verstandenen Sozialsystems zu verlagern, in dem allein die Kommunikationen autopoetisch operieren. Auch wenn der Akteur dann über das Konzept der strukturellen Kopplung wieder in Beziehung zum Sozialsystem gesetzt wird, erschwert diese Auslagerung des Akteurs in die Systemumwelt, etwa in der Systemtheorie von Luhmann, gerade die integrierte Betrachtung miteinander verbundener und nur analytisch zu trennender Selektionslogiken erheblich. Schließlich möchte ich drittens darauf hinweisen, dass die Beschränkung der methodologischen Rolle des Individuums im methodologischen Evolutionismus keineswegs einen normativen Individualismus im Sinne der Präferenz für ein liberales Gesellschaftsmodell ausschließt. Empirisch kann sogar eine gewisse Nähe von Vertretern des methodologischen Evolutionismus zum liberalen Gesellschaftsmodell festgestellt werden. Allerdings ist diese Affinität für eine liberale Wirtschaftsordnung aus meiner Sicht keineswegs zwingend. Der methodologische Evolutionismus ist vielmehr grundsätzlich gesellschaftspolitisch neutral, was sich schon zwingend aus seinem methodologischen Charakter ergibt.

4.1.2 Evolutionäre Erkenntnis- und Lerntheorie

In der hier vertretenen Form gründet die evolutionäre Erkenntnistheorie auf einem außerordentlich umfassenden Verständnis von Wissen. Wissen wird definiert als jede Form codierter steuernder Information, die zugleich Resultat und Medium eines evolutionären Prozesses ist. Der so definierte Wissensbegriff umfasst also in DNA-Sequenzen gespeichertes genetisches Wissen, individuelles Wissen auf neuronaler und kulturelles Wissen auf symbolischer Grundlage. Dieses umfassende Wissensverständnis ist nur vor dem Hintergrund des hier vertretenen universellen Darwinismus verständlich und sinnvoll zu begründen. Daher sei ausdrücklich angemerkt, dass diese umfassende Sichtweise durchaus nicht von allen Vertretern der evolutionären Erkenntnistheorie geteilt wird, so im deutschen Diskussionskontext etwa nicht von Vollmer (1988, 1999), einem wichtigen Vertreter der evolutionären Erkenntnistheorie, der auf der Eigenständigkeit der Evolution kulturellen und speziellen wissenschaftlichen Wissens beharrt (zur Darstellung und Kritik dieser Position siehe genauer Kappelhoff 2003).

In der hier gegebenen allgemeinen Wissensdefinition werden die in den methodologischen Vorbemerkungen erläuterten Unterscheidungen von Code und Prozess, und von Replikandum und Interaktor ebenso vorausgesetzt wie das universelle Konzept regelgeleiteten Verhaltens. Im Zusammenhang mit der allgemeinen Diskussion des methodologischen Evolutionismus ergeben sich daraus einige wichtige Konsequenzen für das Verständnis von Wissen. Als Erstes gilt es festzuhalten, dass Wissen die Grundlage jeder angepassten Gestaltbildung ist. Dies gilt für die Passung der Pferdehufe an den Steppenboden (genetisches Wissen) in gleicher Weise wie für die Passung eines Systems von Heirats- und Abstammungsregeln an die komplexen Bedingungen von Allianzsystemen in einfachen Gesellschaften (kulturelle Evolution). Zweitens soll betont werden, dass Wissen eine generative Fähigkeit von Interaktoren zu spezifischen Problemlösungen in einer umfassenden Klasse von Situationen, die für die jeweiligen Selektionsumwelten charakteristisch sind, bedeutet. So verfügen junge Orang-Utans über eine angeborene Fähigkeit zu lernen, welche Nahrungsmittel aus dem reichhaltigen Angebot ihrer Selektionsumwelt für sie zuträglich sind (individuelles Imitationslernen auf neuronaler Grundlage). Unternehmungen, die sich erfolgreich an Unternehmungsnetzwerken beteiligen möchten, müssen die sozialen Kompetenzen erlernen, die sie benötigen, um die in diesen Selektionsumwelten virulenten Prozesse antagonistischer Kooperation gestalten zu können (Kompetenzentwicklung als kulturelles Lernen in Form von implizitem und explizitem Wissen; vgl. 7). Drittens sind Prozesse des evolutionären

Wissenserwerbs verteilte Prozesse, die die flexible Erkundung eines komplexen Möglichkeitsraums ermöglichen. So sind produktive Praktiken als überwiegend implizites Wissen auf die Mitglieder einer Organisation verteilt und ermöglichen so einen ebenfalls verteilten Lernprozess bei der Erkundung neuer Produktionspraktiken (vgl. Hutchins 1991 und 6.2). In ähnlicher Weise kann der Markt als System verteilten Wissens und damit als spezielle Form eines Entdeckungsverfahrens (Hayek 1945) angesehen werden, das seine Effizienz nicht einer zentralen Koordinationslogik, sondern den Anpassungsleistungen der einzelnen Marktteilnehmer verdankt.

In Abhängigkeit von der spezifischen Form des evolutionären Prozesses ist Wissen also in jeweils unterschiedlicher Form codiert, in der biologischen Evolution als genetisch codiertes Wissen, in der individuellen Lerngeschichte als in der neuronalen Organisation des Gehirns repräsentiertes Wissen und in der kulturellen Evolution als symbolisch codiertes Wissen. Die Emanzipation des Phänotyps in der biologischen Evolution bringt zwar lernfähige Organismen hervor, jedoch ist dieses Wissen als neuronal codiertes Wissen immer implizites Wissen, das individuell durch Trial-and-Error-Lernen oder sozial durch Imitationslernen erworben bzw. übertragen werden kann. Insbesondere Protokulturen in Schimpansensozietäten sind ein Beispiel dafür, dass auf diese Weise sowohl vielfältige handwerkliche Fähigkeiten als auch komplexe soziale Strategien erfunden und in Form von Protokulturen tradiert werden können. Aber nur im Falle einer voll entwickelten symbolischen Kultur, über die nur homo sapiens verfügt, ist es möglich, implizites Wissen über das etwa Organisationsmitglieder im Sinne produktiver Praktiken verfügen, symbolisch zu codieren und damit zu externalisieren und so zum kommunizierbaren Bestandteil der Kultur, in diesem Falle also der Wissensbasis einer Organisation, zu machen. Das dadurch möglich gewordene Wechselspiel zwischen implizitem und explizitem Wissen ist nicht nur für Lernprozesse in Organisationen (vgl. Nonaka und Takeuchi 1995), sondern auch für Prozesse der Kompetenzentwicklung in Netzwerken von großer Bedeutung, und wird uns noch ausführlich beschäftigen (vgl. insbesondere 6.2 und 7.1).

Zunächst aber möchte ich genauer auf die grundlegende evolutionäre Prozesslogik eingehen, die diesen Lernprozessen zugrunde liegt, nämlich das Schema blinder Variation und selektiver Retention (BVSR-Schema). Wegen der grundlegenden Bedeutung für das gesamte folgende Argument zur Kompetenzentwicklung ist es dabei notwendig, dass BVSR-Schema etwas ausführlicher zu erläutern. Ich werde mich dabei insbesondere auf die Arbeiten von

Campbell zur evolutionären Erkenntnistheorie beziehen, die für die Entwicklung des universellen Darwinismus und speziell für die evolutionäre Interpretation von Lernprozessen von kaum zu überschätzender Bedeutung sind.

1. “A blind-variation-and-selective-retention process is fundamental to all inductive achievements, to all genuine increases in knowledge, to all increases in fit of system to environment.” (Campbell 1974, S. 421)

Diese These kann als Kern des universellen Darwinismus angesehen werden, behauptet sie doch, dass *jede* Zunahme angepasster Komplexität und *jedes* genuine Wissenswachstum allein evolutionär auf der Grundlage eines BVSR-Prozesses erklärt werden kann.

2. “In such a process there are three essentials: (a) Mechanisms for introducing variation; (b) Consistent selection processes; (c) Mechanisms for preserving and/or propagating the selected variations. Note that in general the preservation and generation mechanisms are inherently at odds, and each must be compromised.” (1974, S. 421)

Um einen Prozess der Wissensgenerierung zu modellieren, müssen die spezifischen Mechanismen der Variation, der Selektion und der Bewahrung definiert werden. Damit sind die methodologischen Leitlinien vorgezeichnet, nach denen KAS konzipiert werden müssen. In unserem Zusammenhang von besonderer Bedeutung ist der Hinweis auf den inhärenten Widerspruch in der Logik von Variations- und Bewahrungsmechanismen, eine Thematik, die in der Literatur zum organisationalen Lernen unter dem Stichwort „Exploration versus Exploitation“ ausführlich diskutiert wird.

3. “The many processes with shortcut a more full blind-variation-and-selective-retention process are themselves inductive achievements, containing wisdom about environment achieved originally by blind variation and selective retention.” (1974, S. 421)

4. “In addition, such short cut processes contain in there own operation a blind-variation-and-selective-retention process at some level, substituting for overt locomotor exploration or the live-and-death winnowing of organic evolution.” (1974, S. 421)

Die letzten beiden Punkte formulieren das entscheidende Argument der Evolution von Evolutionsmechanismen. Evolution ist grundsätzlich ein sich selbst transzendierender Prozess, der eine Hierarchie von aufeinander aufbauenden Problemlösungsoperatoren mit nahezu unbegrenzter Leistungsfähigkeit erzeugen kann. Auch die menschliche und die organisationale Problemlösungsfähigkeit ist als Akkumulation von bewährten Problemlösungsmechanismen zu verstehen, die das Resultat früherer BVSR-Prozesse sind. Die vierte Bedingung weist zusätzlich darauf hin, dass auch im Rahmen dieser elaborierten Problemlösungsmechanismen nur deshalb genuin neues Wissen erzeugt werden kann, weil diese über einen eigenständigen BVSR-Mechanismus verfügen. Das Selektionskriterium dieser fortentwickelten BVSR-Mechanismen ist allerdings nicht mehr der elementare Überlebensimperativ, sondern ein ebenfalls evolvierter eigenständiger stellvertretender Selektor.

Besonders die Behauptung der Blindheit des Variationsprozesses hat zu vielen Missverständnissen und daraus resultierenden unnötigen Kontroversen Anlass gegeben. Da ich das Verständnis letztlich blinder Lernprozesse in der evolutionären Erkenntnistheorie auch auf die Thematik der Kompetenzentwicklung in Netzwerken übertragen möchte und damit explizit davon ausgehe, dass Kompetenzentwicklung, wie jeder andere Lernprozess auch, letztlich blind erfolgt, ist mir sehr daran gelegen, diese Missverständnisse und die daraus resultierenden unnötigen Debatten von vorneherein zu vermeiden. Allerdings kann dies nicht, wie wohlmeinende Diskussionspartner vorgeschlagen haben, durch Verzicht auf den zugegebenermaßen schillernden, aus meiner Sicht aber zentralen Begriff der Blindheit evolutionärer Prozesse, der auch für den Kritischen Rationalismus von Popper und für das Verständnis kultureller Evolution von Hayek konstitutiv ist (zur Explikation der Popper-Hayek-Welt vgl. Kappelhoff 2002a), geschehen. Die Behauptung der Blindheit des evolutionären Lernprozesses leugnet keineswegs die in diesem Prozess akkumulierte Problemlösungskompetenz, die sich insbesondere in der Fähigkeit zu intelligenten Problemlösungen auch in neuen Situationen zeigt. Auch nach diesem Verständnis sind solche Problemlösungen natürlich keineswegs zufällig, sondern durchaus gerichtet, da sie mit Hilfe bewährter Suchheuristiken generiert und von ebenfalls bereits bewährten, raffiniert konstruierten stellvertretenden Selektoren getestet werden. So benutzt zum Beispiel ein Ingenieur alles ihm zugängliche theoretische und Erfahrungswissen, wenn er die Rumpfform für ein neues Flugzeug konzipiert und dazu verschiedene Entwürfe im Windkanal austestet. Zwar mag das Beispiel in einer Zeit, in der der Verzicht auf reale Atomtests nur deshalb

politisch durchsetzbar war, weil neue Atomwaffen inzwischen längst mit Hilfe von Computersimulationen getestet werden können, etwas überholt klingen. Aber auch diese Weiterentwicklung in der Verwendung von Testverfahren und stellvertretenden Selektoren bestätigt nur einmal mehr die These von Campbell, dass der Prozess der Wissensgenerierung durch die Erfindung immer neuer „Abkürzungen“ eine endogene Tendenz zur Beschleunigung enthält.

In Hinblick auf das dabei verwendete Wissen sind die verschiedenen Formen der Generierung neuer Problemlösungen gerichtete Prozesse, und damit natürlich durchaus nicht zufällig. Daher ist es von entscheidender Wichtigkeit zu betonen, dass blinde Variationen keineswegs als im üblichen Wortsinn zufällige Variationen angesehen werden dürfen. Es wird lediglich behauptet, dass in dem gegebenen Rahmen des verfügbaren Problemlösungswissens die neu erzeugten Varianten in Hinblick auf ihre Selektionschancen notwendig blind erzeugt werden müssen, da etwa die gerade als Beispiel herangezogenen Konstrukteure eben nicht von vorneherein wissen können, welche der generierten neuen Varianten sich im Flugkanal oder in den Testsimulationen als die beste (der generierten, nicht aller möglichen Varianten) herausstellen wird. Erst durch das Aussondern untauglicher Varianten wird tatsächlich neues Wissen generiert. Oder, um es mit einem Diktum von Popper zu sagen: „Wir lernen aus unseren Fehlern.“ In genau diesem Sinne versteht nämlich auch Popper den Wissenschaftsprozess als blinden Prozess der Erzeugung genuin neuen Wissens durch kühne Vermutungen, die sich der Bewährung in kritischen empirischen Überprüfungen stellen müssen. Nur in diesem Sinne macht die Trennung von Entdeckungs- und Verwendungszusammenhang und damit von Variation und Selektion in der Popperschen Wissenschaftstheorie Sinn. Natürlich sind Wissenschaftler darum bemüht, im Rahmen ihres Wissens (und ihrer Vorurteile) plausible Hypothesen zu generieren und dies durchaus nicht zufällig, sondern gezielt und intelligent. Dennoch zeigt die Vielzahl konkurrierender Hypothesen, die von Wissenschaftlern gleicher oder konkurrierender Theorietraditionen zur Lösung von wissenschaftlichen Problemen vorgeschlagen werden, eindrucksvoll die notwendige Blindheit jedes Prozesses der Generierung neuen Wissens. Gerade der Wissenschaftsprozess ist aber auch ein Beispiel dafür, dass jeder evolutionäre Prozess auch die ihn steuernden evolutionären Mechanismen ständig weiterentwickelt. Daher ist verständlich, warum die stellvertretenden Selektoren, die den wissenschaftlichen Selektionsprozess faktisch steuern bzw. zumindest aus normativer Sicht steuern sollten, selbst wieder Gegenstand teilweise erhitzter Debatten von Wissenschaftssoziologen und

-theoretikern sind. Auch die Evolution dieser Evolutionsmechanismen ist also selbst wieder ein notwendig blinder, grundlegend selbstreferenzieller Prozess.

Um das Verständnis des evolutionären Prozesses auf der Grundlage von BVSr-Mechanismen graphisch zu veranschaulichen, gehe ich davon aus, dass jeder evolutionäre Lernprozess, und damit auch jeder Prozess der Kompetenzentwicklung, zu jedem Zeitpunkt t durch einen Punkt in einem abstrakten, extrem hochdimensionalen evolutionären Möglichkeitsraum dargestellt werden kann (vgl. für das Folgende Abb. 4.1.2). Im Fall der kulturellen Evolution repräsentiert dieser Punkt das gesamte zu diesem Zeitpunkt konkret für eine Problemlösung verfügbare Wissen. Die Umgebung dieses Punktes enthält grundsätzlich alle denkbaren Problemlösungen. Darunter befinden sich solche, die zwar als abstrakte Potentialität im Problemlösungsraum vorhanden, zur Zeit aber noch außerhalb der Reichweite des aktuellen Wissens sind. Von den mit den aktuell verfügbaren Problemlösungsoperatoren generierbaren Problemlösungen können einige von vorneherein ausgeschlossen werden, da sie aus Sicht des aktuellen Wissens, speziell der darin enthaltenen stellvertretenden Selektoren, nicht chancenreich erscheinen. Die verbleibenden, aus Sicht des aktuellen bewährten Wissens allein generierbaren und in Hinblick auf die stellvertretenden Selektoren zugleich chancenreichen Problemlösungen bilden den Korridor, in dem der Variationsmechanismus blind und *nur in diesem Sinne letztlich zufällig* einige Varianten generiert. Diese Varianten stellen sich dann dem durch die im System implementierten stellvertretenden Selektoren gesteuerten Selektionsprozess. Als Resultat dieses Prozesses hat sich bis zum Zeitpunkt $t+1$ eine bestimmte Variante (oder ein Polymorphismus von Varianten) durchgesetzt und der ganze Prozess beginnt von neuem. Der evolutionäre Prozess hat damit im Sinne eines Symmetriebruches eine von vielen im evolutionären Möglichkeitsraum anschlussfähigen Potentialitäten aktualisiert und gleichzeitig viele andere konkurrierende Potentialitäten ausgeschlossen. Wegen seiner grundlegenden Offenheit ist dieser Prozess ex ante lediglich in Form von plausiblen, miteinander konkurrierenden alternativen evolutionären Szenarios ansatzweise beschreibbar und nur ex post im Sinne einer plausiblen Rekonstruktion des evolutionären Prozesses verstehbar.

Evolutionäre Lernprozesse sind also wegen der in der Vergangenheit akkumulierten Restriktionen gerichtet und verfügen damit über ein beschreibbares Momentum. *In diesem Rahmen* operieren sie aber notwendig blind und grundsätzlich offen. Genau dies ist auch die grundlegende Einsicht, die sich aus den Überlegungen von Hayek (1983) zur kulturellen

Evolution im Allgemeinen und zur Möglichkeit gesellschaftlicher Steuerung im Besonderen ergibt. Die zur Steuerung gesellschaftlicher Prozesse verfügbare Vernunft ist notwendig das Ergebnis des gleichen evolutionären Prozesses, den sie zu steuern beabsichtigt, also immer eine nur systemrelative Vernunft. Eine darüber hinausgehende, den historisch kontingenten evolutionären Prozess transzendierende „Vernunft“ kann es grundsätzlich nicht geben. Diese begründete Einsicht in die Grenzen der Vernunft, die als Grundgedanke der Sokratischen Philosophie schon seit langem Bestandteil der abendländischen Tradition ist, braucht allerdings keineswegs als ein Aufruf zur Resignation oder zum Planungspessimismus verstanden werden. Vielmehr erfordert und fördert sie eine kritische Haltung, die von Resignation und rationalistischen Planungssillusionen gleich weit entfernt ist. In diesem Zusammenhang ist es das Verdienst der evolutorischen Ökonomik, diese Einsicht wieder zum Ausgangspunkt auch ökonomischen Denkens gemacht zu haben. Gerade die Theorie der Kompetenzentwicklung wird gut beraten sein, wenn sie sich ebenfalls an dieser Einsicht orientiert.

Aus den gerade explizierten Grundsätzen der evolutionären Erkenntnistheorie lassen sich konkrete Konsequenzen für eine allgemeine Lerntheorie ableiten, die auch für jede Theorie der Kompetenzentwicklung grundlegend sind. Zunächst ist klar, dass Lernen nur als Lernen von konkreten Systemen denkbar ist. Lernen ist also immer als Aktualisierung von Potentialitäten des lernenden Systems zu verstehen. Die konkrete Positionierung des lernenden Systems im evolutionären Möglichkeitsraum legt zusammen mit den konkret verfügbaren BVSR-Mechanismen den Bereich endogener Lernmöglichkeiten (Korridor möglicher Entwicklungen in Abb. 4.1.2) fest. Dieser Bereich kann durch Kontextsteuerung zwar beeinflusst, aber nicht im Sinne einer Fremdsteuerung grundlegend verändert werden. Lernende Systeme sind nur als aktive Erfinder neuen Wissens richtig zu verstehen. Damit unterstützt die evolutionäre Erkenntnistheorie nachdrücklich alle Konzepte der „aktiven Schule“ der Pädagogik, wie sie richtungsweisend z. B. von der italienischen Ärztin Maria Montessori entwickelt wurden. Danach ist der Schüler keineswegs ein passiver Wissensbehälter, der mit Wissen gefüllt werden muss, wie dies das Übertragungsmodell von Wissen, von Popper (1984) abschätzig als Kübelmodell bezeichnet, unterstellt. Nach diesem Modell wird Lernen als Übertragung von Wissen im Sinne von Informationen verstanden, die in Lehrbüchern aufbereitet, von Lehrern in kleine Einheiten zerlegt und dann auf die Schüler übertragen werden. Dieses Übertragungsmodell des Lernens durch Instruktion ist letztlich ein autoritäres Modell der Wissensvermittlung, das dem Schüler nur die Wahl zwischen Rückzug,

Rebellion oder dogmatischer Übernahme der vermittelten Information lässt. Gerade dieses instruktive Verständnis von Lernen setzt also eine bestimmte Art von Motivation und geistiger Haltung voraus, die als heimliches Lehrprogramm zusammen mit den Inhalten der Lehrmethoden vermittelt wird. Zieht der Schüler sich nicht weitgehend zurück oder rebelliert, wird so eine Form von Wissen erzeugt, die lediglich formelhaft und schematisch auf grundsätzlich bekannte Situationen anwendbar ist. Der so gezüchtete Geist ist der von Rokeach (1960) beschriebene „closed mind“ im Gegensatz zum „open mind“; die kongeniale Gesellschaftsform ist die geschlossene Gesellschaft im Gegensatz zur offenen Gesellschaft (vgl. Popper 1980, zuerst 1945).

Im Gegensatz dazu versteht die evolutionäre Erkenntnistheorie Lernen als aktiven Prozess der Wissensgenerierung, in dem das lernende System im Rahmen seiner BCSR-Mechanismen selbst als Entdecker neuen Wissens auftritt. Der Lehrer gibt lediglich Anstöße und Anregungen, stellt den Schüler vor Probleme und fragt bei vorschnellen Lösungsversuchen auch kritisch zurück und schafft damit insgesamt eine Situation, die für die aktive Wissensgenerierung durch den Schüler selbst förderlich ist. Im Sinne von Abb. 4.1.2 erweitert der Lehrer dadurch den Bereich des evolutionären Korridors denkbarer Entwicklungsmöglichkeiten. Wie bereits angedeutet wurde, sind die Parallelen zur Steuerungsdebatte unübersehbar. Das Verständnis der Rolle des Organisationsberaters als Facilitator, z.B. in der St. Gallener Schule, oder das Plädoyer für Kontext- und gegen Fremdsteuerung, z.B. bei Willke (1998), folgen den gleichen allgemeinen Einsichten. Die Fundierung dieser Argumentation durch die evolutionäre Erkenntnistheorie macht zusätzlich deutlich, dass Lernen grundsätzlich nicht anders erfolgen kann denn als aktive BCSR-Leistung des lernenden Systems.

Daher muss letztlich auch das Übertragungs- und Instruktionlernen notwendig diesem Schema folgen, allerdings unter Bedingungen, die es dem lernenden System nicht gestatten, seine Fähigkeiten zur aktiven Integration der aufgenommenen Information zu Wissen im eigentlichen Sinne hinreichend zu entwickeln. Aber nur so wäre es möglich, sich die gelernte Information aktiv anzueignen und in verstandenes und damit praktisch in variablen Problemsituationen anwendbares Wissen zu überführen. Gerade das Konzept einer Kompetenz als Fähigkeit zu Selbstorganisation und damit als Disposition zur spezifischen Problemlösung in einer allgemeinen Klasse von komplexen Situationen kann an diesen Gedanken anknüpfen. Insbesondere ist an die Möglichkeit selbstorganisierten Lernens in

Netzwerken zu erinnern, wo es entscheidend darauf ankommt, ein Umfeld heterogener, aber aneinander anschlussfähiger Perspektiven zu organisieren. Diese Thematik ist daher zentral für die spätere Diskussion organisationalen Lernens in Form von Projektgruppen und Wissensgemeinschaften und natürlich auch für die Beurteilung des generativen Potentials interorganisationaler Netzwerke (vgl. 6.2 und 7.1). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach der Fremd- und/oder Selbstorganisation von Lernprozessen wiederholt und zwar auf einer jeweils anderen Ebene. Damit rücken Probleme der Selbstorganisation komplexer Mehrebenensysteme und der dabei mitwirkenden endogenen und exogenen Ordnung in den Mittelpunkt, denen ich mich nun zuwenden möchte.

4.2 Komplexitätstheorie: Ordnungsbildung am Rande des Chaos

Die Komplexitätstheorie (vgl. Kauffman 1991, 1993, 1996, Kappelhoff 2000b, 2002b) ist wie die Evolutionstheorie eine Theorie der Ordnungsbildung. Basiert die Evolutionstheorie in der hier präzisierten Form auf dem methodologischen Evolutionismus und dem BVSR-Schema, so gründet die Komplexitätstheorie auf dem Selbstorganisationsparadigma und dem Konzept des KAS. Evolutions- und Komplexitätstheorie sind einander ergänzende Paradigmen, die sich beide aus unterschiedlichen Blickwinkeln mit der Anpassungsfähigkeit von Systemen beschäftigen (vgl. Cziko 1995, S. 322 ff). Allerdings muss auch gesehen werden, dass sich die moderne Komplexitätstheorie durchaus auch als Kritik an einer Evolutionstheorie entwickelt hat, die sich zur Zeit der Entstehung der Komplexitätstheorie, also in den 80er Jahren, vor allem mit den Vorwürfen des genetischen Reduktionismus und der Vernachlässigung der Systemhaftigkeit evolutionärer Vorgänge konfrontiert sah (vgl. auch Kauffman 1993, Kap. 1, und Depew und Weber 1995). Gerade deshalb ist es mir wichtig zu betonen, dass erst aus der Verbindung des Selbstorganisationsgedankens mit dem BVSR-Schema eine umfassende Theorie angepasster Ordnungsbildung möglich ist. Erst mit Hilfe der Komplexitätstheorie wird es möglich, einer in der Evolutionstheorie latent vorhandene Tendenz zur Beschränkung des Modellkerns auf die Mikroevolution zu begegnen und die immer wieder gestellte Frage nach den Möglichkeiten einer systematischen Untersuchung komplexer evolutionärer Dynamiken konstruktiv aufzugreifen. Dabei ist durchaus einzuräumen, dass die Komplexitätstheorie zur Zeit und wahrscheinlich auch in Zukunft weit davon entfernt ist, eine allumfassende Theorie selbstorganisierter Ordnungsbildung anzubieten. Eine der zentralen, aus meiner Sicht theoretisch nicht hintergehbaren Einsichten der Komplexitätstheorie ist

nämlich gerade die in die Spezifität der Entwicklungsbedingungen eines jeden konkreten komplexen dynamischen Systems. Es kann also im Folgenden nur darum gehen, Aussagen über allgemeine Tendenzen von Entwicklungsdynamiken, wie sie in den Sozialwissenschaften unter den Stichworten der Ordnung umsonst, der Evolution am Rande des Chaos und der selbstorganisierten Kritizität aufgegriffen wurden, genauer darzustellen. Dazu werden zunächst die Grundlagen des Selbstorganisationsparadigmas entwickelt (4.2.1) und dann die Thematik der Selbstorganisation von komplexen Systemen (4.2.2) und speziell der Evolutions- und Lernfähigkeit von komplexen *adaptiven* Systemen (4.2.3) ausführlich und anhand von Modellbeispielen behandelt.

4.2.1 Grundlagen des Selbstorganisationsparadigmas

Zur Diskussion der Grundlagen des Selbstorganisationsparadigmas beziehe ich mich auf Überlegungen von Prigogine (1979, 1988). Der Nobelpreisträger Prigogine ist nicht nur ein profilierter Vertreter des Selbstorganisationsparadigmas und speziell der Theorie dissipativer Strukturen, sondern hat darüber hinaus in vielen Veröffentlichungen den Weltbildwandel vom Sein zum Werden in den Naturwissenschaften beschrieben (vgl. auch Prigogine und Stengers 1981). Danach haben die Naturwissenschaften die Hoffnung aufgegeben, alle Naturvorgänge auf eine kleine Zahl ewiger Gesetze zurückzuführen. „Die Naturwissenschaften beschreiben heute ein Universum, das reich an qualitativen Unterschieden und potentiellen Überraschungen ist.“ (Prigogine und Stengers 1981, S. 16) Prigogine und Stengers beziehen sich dabei explizit auf Darwins Lehre von der biologischen Evolution und Einsteins Theorie eines sich entwickelnden Universums. Das moderne Naturbild enthält Platz für das Neue und Mannigfaltige und ist offen geworden für das Unerwartete. Erkenntnis ist notwendig unvollkommen, umfassende Rationalität und vollkommene Beherrschung der Natur denkunmöglich (Prigogine und Stengers, S. 284). „Die Gesetze der Physik und Chemie stehen also heute nicht mehr der Vorstellung einer authentischen Evolution entgegen.“ (Prigogine und Stengers 1981, S. 20)

Ich habe diesen Aspekt des modernen naturwissenschaftlichen Weltbildes besonders betont, um noch einmal klar zu machen, dass der naturalistisch-emergentistische Ansatz tief in den Erkenntnissen der modernen Naturwissenschaft, als auch in der Physik und der Chemie und nicht nur in der Evolutionsbiologie verankert ist. Damit wird der lieb gewordenen

Gegenüberstellung von Natur und Geist, von mechanistischen Abläufen und menschlicher Intentionalität, grundsätzlich der Boden entzogen. Die übliche Gegenüberstellung eines deterministischen statischen Denkens in den Naturwissenschaften, das auf einem (angeblich!) linearen Modell der Newtonschen Mechanik beruht, und einem alternativen Verständnis eines aktiven, kreativen und reflexiven Handlungssubjektes ist längst von der wissenschaftlichen Entwicklung überholt, und zwar nicht nur in den Naturwissenschaften, sondern auch in den naturalistisch-emergentistisch argumentierenden Menschenwissenschaften, und hier insbesondere in der Hirnforschung (Roth 1996, 2001), der evolutionären Psychologie (Pinker 1994, 1997) und der Anthropologie des Tier-Mensch-Übergangsfeldes (Donald 1991, Turner 2000).

Diese Charakterisierung des Weltbildes der modernen Naturwissenschaften gilt in besonderer Weise für das Selbstorganisationsparadigma und natürlich erst recht für die Evolutionstheorie. Das Selbstorganisationsparadigma kann als eine Explikation von Minimalanforderungen verstanden werden, die erfüllt sein müssen, um sinnvoll von Evolution sprechen zu können (vgl. auch Prigogine 1988, S. 20 ff). Dazu gehören

- die Irreversibilität physikalisch-chemischer Prozesse und damit die Brechung der Symmetrie zwischen vorher und nachher.
- der Begriff des Ereignisses als etwas, das auch nicht oder anders hätte geschehen können, und damit der Bruch mit einem strikt deterministischen Weltbild.
- die Möglichkeit, dass durch solche Ereignisse (Mikrofluktuationen) die weitere Entwicklung eines dynamischen Systems beeinflusst wird, also die historische Kontingenz physikalisch-chemischer Prozesse.

Das Selbstorganisationsparadigma sieht die Bedeutung von Mikrofluktuationen in der Produktion von Erstmaligkeit im Sinne spontan auftretender lokaler Ereignisse, die sich in einem rückgekoppelten Prozess der Selbstorganisation verstärken und so Bedeutung für eine emergente makroskopische Ordnung gewinnen können. Dieser Grundgedanke der Theorie dissipativer Strukturen setzt voraus, dass sich die Selbstorganisationsdynamik in einem System fern vom Gleichgewicht entfalten kann. Dissipative Strukturen können nur deshalb Inseln der Ordnung in einem Meer von Unordnung sein, weil sie über einen „Energiesstoffwechsel“ verfügen, also ständig freie Energie (Negentropie) für die Entstehung, Aufrechterhaltung und Veränderung dieser Ordnung aus der Umgebung aufnehmen und gleichzeitig verbrauchte Energie in Form von Unordnung (Entropie) wieder an die Umgebung

abgeben. Ordnungsbildung ist grundsätzlich nur in einem energetisch offenen System möglich. Selbstorganisierende Systeme, seien es physikalisch-chemische Systeme, lebendige Systeme oder auch soziale Systeme, sind also notwendig Ungleichgewichtssysteme mit einem Energiestoffwechsel.

Dies gilt insbesondere auch für Handlungssysteme, die auf die motivationale „Energie“ ihrer Akteure angewiesen sind. Schon daraus folgt, dass ein soziales Gleichgewicht im strengen Sinne denkunmöglich ist. Sozialer Wandel ist der Normalfall, relativ stabile soziale Prozesse sind dagegen die Ausnahme und müssen erklärt werden, indem ihre besonderen Stabilitätsbedingungen untersucht werden. Gleichgewichtsmodelle, mögen sie der neoklassischen Ökonomik, der Spieltheorie oder der Theorie autopoetischer Systeme in Gestalt ihrer metaphorischen Übertragung auf soziale Systeme (vgl. insbesondere Luhmann 1984) entstammen, können nur als modelltheoretische Idealisierungen gerechtfertigt werden, ein Umstand, der zumindest den methodisch gut ausgebildeten Pionieren der Neoklassik noch selbstverständlich war. Die Irreversibilität *aller* auf naturalistisch-emergentistischer Grundlage ablaufenden Prozesse ist also nicht hintergebar. Metastabile Systeme (vgl. Jantsch 1982, S. 82) sind lediglich raumzeitlich begrenzte Inseln relativ stabiler Ordnungen, die einen Attraktor repräsentieren, der in der Lage ist, für einen gewissen Zeitraum alle internen Mikrofluktuationen ordnungserhaltend zu verarbeiten.

Gleichgewichtszustände können stets so dargestellt werden, dass die Elemente des Systems voneinander unabhängig (inkohärent) sind (vgl. Prigogine 1988, S. 29). Gleichgewichtssysteme sind also notwendig auch zerlegbare Systeme im Sinne von Simon (1962). Gleichgewichtssysteme können daher stets als Addition einfacher Elemente dargestellt werden und sind damit auf keinen Fall komplexe Systeme im Sinne der Definition von Simon, auch wenn sie durchaus kompliziert sein, also eine Vielzahl von Elementen aufweisen können. Ungleichgewicht und nicht reduzierbare Wechselwirkungen zwischen den Elementen eines Systems hängen untrennbar zusammen und sind Ausdruck einer nicht hintergebaren Kohärenz und damit auch Komplexität der Welt. Diese bereits in elementaren physikalisch-chemischen Systemen vorfindbaren Wechselwirkungen sind die Grundlage jeder Form von Selbstorganisation. Erst diese Wechselwirkungen setzen selbstverstärkende Prozesse in Gang, durch die autonome Mikrofluktuationen im System verstärkt und so lokale Ordnungen erzeugt werden. Im Falle der von Prigogine (1979) beschriebenen dissipativen Strukturen erfüllen auto- und/oder kreuzkatalytische chemische Reaktionsformen diese

Funktionen selbstverstärkender Mechanismen. Im Falle von Nahrung suchenden Ameisenkolonien wird dieser Rückkopplungsprozess durch chemische Signale (Pheromonspuren) ausgelöst, die die zunächst zufällig umherwandernden Ameisen ausscheiden, wenn sie eine erfolgversprechende Nahrungsquelle entdeckt haben und sich dann geradewegs zum Nest zurückbegeben. Diese Wegmarken dienen als Wegweiser für die anderen Ameisen, die auf ihrem Rückweg zum Nest dann selbst wieder die Pheromonspur verstärken. Gibt es verschiedene Nahrungsquellen, so werden konkurrierende lokale Ordner generiert, die jeweils durch ihre sich selbst verstärkenden Pheromonspuren repräsentiert werden. Aus der Konkurrenz dieser lokalen Ordner kann sich dann in Abhängigkeit von den Randbedingungen des Systems, hier also insbesondere von der jeweiligen Stärke der Nahrungsquellen, ein globaler Ordner entwickeln (vgl. genauer 4.2.2).

Die in einem zur Selbstorganisation fähigen dynamischen System angelegten Ordnungszustände machen die „Autonomie“ dieses Systems aus – zumindest wird der Begriff der Autonomie im Selbstorganisationsparadigma gerne in dieser Weise verwendet. Mit dieser Sprechweise soll hervorgehoben werden, dass Umwelteinflüsse das System nicht direkt prägen, sondern nur nach Maßgabe der internen Zustände und der auf Grund der internen Organisation des Systems möglichen Ordnungsformen wirken können. Das Verhalten des Systems wird zwar durch externe Einflüsse angeregt, ist aber autonom im Rahmen der systemeigenen Zustände. In der autopoetisch beeinflussten sozialen Systemtheorie wird in diesem Zusammenhang immer auch auf die selbstreferentielle Geschlossenheit der Operationsweise autonomer Systeme hingewiesen, eine Eigenschaft, die den Einzellern, menschlichen Gehirnen und sozialen Subsystemen, wie etwa der Wirtschaft, in gleicher Weise quasi definatorisch zugeschrieben wird. Aus meiner Sicht ist in diesem Zusammenhang aber zunächst die Frage zu klären, wie sich die Balance von Umwelteinflüssen und interner Selbstdetermination im Falle eines konkreten Systems genau darstellt. Auch das angeblich selbstreferentiell geschlossen operierende menschliche Gehirn ist neben einer Vielzahl von externen Ordnern natürlich auch entscheidend von Inputs in das neuronale System abhängig, die dort dann aber systemspezifisch und nach internen Operationsregeln verarbeitet werden. Beachtet man diese einschränkenden Hinweise, so ist das Konzept der selbstreferentiellen Geschlossenheit und der Autonomie komplexer adaptiver Systeme durchaus von großer theoretischer Bedeutung. Es folgt nämlich unmittelbar, dass die Fremdsteuerung eines solchen Systems im Sinne eines direkten Eingriffs in seine Operationsweise in fast allen denkbaren Fällen kontraproduktiv ist. Eine Steuerung ist daher nur im Sinne einer Selbst- oder auch

Kontextsteuerung möglich. Voraussetzung für solche komplexen Steuerungsversuche ist aber, dass zunächst die Einflussmöglichkeiten externer Ordner und die Wirkungsweise der konkret die Systemabläufe steuernden Ordnungsparameter verstanden sein müssen. Dazu gehört aber auch ein realistisches Verständnis der systemischen Entwicklungsmöglichkeiten, um nicht von vornherein aussichtslose und letztlich nur schädliche Eingriffe zu planen. Gerade eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken ist damit entscheidend auf ein Verständnis der Operationsweisen und Entwicklungsmöglichkeiten sowohl der beteiligten individuellen und kollektiven Akteure als auch der für das Netzwerk konstitutiven Interaktionsprozesse und Wissenssysteme angewiesen.

4.2.2. Die Selbstorganisation komplexer Systeme

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen definieren wir ein komplexes System (KS) wie folgt: Ein KS besteht aus einer großen Anzahl wechselwirkender Elemente, die im folgenden Agenten genannt werden. Agenten können biologische Organismen sein, wie im gerade diskutierten Fall einer Ameisenkolonie. In Hinblick auf sozialwissenschaftliche Anwendungen wird es sich bei den Agenten aber in der Regel um individuelle und/oder kollektive Akteure, insbesondere um Unternehmungen, handeln. Unternehmungen sind einerseits KS, deren Elemente in einem noch genauer zu explizierenden Sinne individuelle Akteure sind. Andererseits können Unternehmungen Elemente eines umfassenden KS, etwa eines Unternehmungsnetzwerkes oder eines regionalen Netzwerkes (industriellen Distrikts) sein. Insbesondere im Falle eines regionalen Netzwerkes ist zu beachten, dass die konstitutiven Elemente durchaus heterogen sein, also z.B. auch staatliche Agenten und verbandliche Akteure umfassen können. Generell gilt, dass die Elemente eines KS über eine Vielzahl von differenzierenden individuellen Eigenschaften, von Holland (1995, 2002) als Etiketten bezeichnet, verfügen können.

KS haben in der Regel eine Modul- bzw. Ebenenstruktur, ein Umstand, der von Simon (1962) in seiner „Architektur der Komplexität“ besonders betont wird. Simon zeigt, dass höhere Ebenen biologischer und sozialer Organisation nur vor dem Hintergrund einer modular geschachtelten Hierarchie denkbar und verstehbar sind. Auf die Mehrebenenorganisation sozialer Systeme, etwa in der Reihe Organisationsmitglied, Team, Organisation, Organisationsnetzwerk, organisationales Feld, gesellschaftliches Subsystem, Gesellschaft,

wurde bereits hingewiesen. Die gleiche Mehrebenenstruktur findet sich aber auch in der Architektur genetisch und symbolisch codierter Wissenssysteme. Im Falle des genetischen Codes besteht sie aus dem Nukleotid-Alphabet A, C, G und T, die Nukleotid-Triplets bilden, die die zwanzig verschiedene Aminosäuren codieren, die wiederum die Bausteine von Genen darstellen, die Proteine codieren. Formal analoge Ergebnisse berichtet die kognitive Psychologie in Hinblick auf den modularen Aufbau von menschlichen Wahrnehmungs- und Problemlösungsmechanismen (vgl. etwa Anderson 1996). Aber auch die Theorie der Firma von Nelson und Winter argumentiert, wie vorne gesehen, mit einer modularen Hierarchie von Routinebündeln.

Generell kann gesagt werden, dass das Prinzip modularer Hierarchie für alle kulturellen Wissenssysteme mit einer einigermaßen komplexen Struktur Gültigkeit besitzt, also nicht nur für Unternehmungen, sondern auch im Bereich von Wissenschaft, Religion und allgemein von lebensweltlichen Strukturen. Nicht zuletzt bestätigt auch die KI-Forschung mit dem Schema-Theorem für genetische Algorithmen und den darauf aufbauenden Klassifizierersystemen (vgl. Holland 1992), dass komplexe Problemlösungen in der Regel modular durch Rekombination aus stabilen und bewährten (Teil-)Problemlösungen zusammengesetzt werden. Auch der evolutionäre Mechanismus der sexuellen Reproduktion bezieht seine besondere Anpassungseffizienz aus der Möglichkeit der Rekombination bewährter genetischer Module. Wie das bekannte Beispiel der beiden Uhrmacher Hora und Tempus von Simon (1962) in einfacher Weise demonstriert, ist die Modularisierung ein evolutionär äußerst erfolgreicher Mechanismus zur Beschleunigung von Evolution. Gerade die Betonung der Bedeutung der Evolution von Evolutionsmechanismen ist, wie hier am Beispiel der Modularisierung demonstriert, ein zentraler Bestandteil jeder avancierten Theorie der Evolution. Nur durch den Hinweis auf solche komplexen Mechanismen der Evolution kann populären Verkürzungen der Evolutionstheorie, wie sie z. B. in der Tradition des genetischen Reduktionismus im Lager der Evolutionstheorie selbst vertreten oder von vielen sozialwissenschaftlichen Autoren gegen eine nicht ausreichend differenziert wahrgenommene Evolutionstheorie vorgebracht werden, von vorneherein der Boden entzogen werden.

Die Elemente eines KS sind untereinander durch spezifische Wechselwirkungen verbunden. Dadurch entsteht ein systemübergreifendes Reaktionsnetzwerk mit sich überlagernden positiven und negativen Rückkopplungsschleifen. Diese vielfältigen Rückkopplungsmechanismen können Mikrofluktuationen verstärken, die sich zu lokalen

Ordnungsmustern entwickeln, die untereinander nicht unbedingt kompatibel sein müssen. Dieser Prozess der lokalen Ordnungserzeugung und -konkurrenz ist dissipativ, d.h. mit einem Energiestoffwechsel im oben erläuterten Sinne verbunden. Die Konkurrenz dieser lokalen Ordnungsmuster führt zu dynamischen Ausleseprozessen, die mit der Emergenz einer globalen Ordnung eigener Art enden, ein Vorgang, der von Haken unschön als „Versklavung“ bezeichnet wird. Der emergente Charakter dieser globalen Ordnung beruht darauf, dass die Wechselwirkungen zwischen den Elementen des KS nichtlinear sind, sich das globale Verhalten des Systems also nicht durch einfache Aggregation der individuellen Verhaltensweisen der Elemente beschreiben lässt. Die globale Ordnungsbildung in KS kann im Sinne einer Dualität von Emergenz von unten und Konstitution von oben verstanden werden. Aus der Bottom-Up-Perspektive sind Mikrofluktuationen im Sinne zufälliger Ereignisse konstitutiv für die Generierung lokaler Ordnungsmuster, die dann untereinander um die globale Ordnung konkurrieren. Aus der Top-Down-Perspektive legen die Randbedingungen des KS das Spektrum von Ordnungszuständen fest, in dem sich diese Dynamik selbstorganisiert bewegen kann.

Die sich in KS entwickelnden selbstorganisierten globalen Dynamiken sind durch Symmetriebrüche gekennzeichnet. Diese Symmetriebrüche, also „Entscheidungen“ des KS an Verzweigungsstellen, sind konstitutiv für die Pfadabhängigkeit dieser Dynamiken und damit auch für die spezifische Gestalt des schließlich erreichten emergenten Ordnungszustandes. In diesem Sinne sind die emergenten Ordnungszustände historisch kontingent und repräsentieren die Erinnerungsspuren ihrer eigenen Geschichte. Die selbst erzeugten dynamischen Ordnungszustände von KS werden als Attraktoren bezeichnet. Man unterscheidet metastabile Attraktoren im Sinne von „Gleichgewichtszuständen“ (vgl. Jantsch 1982, S. 82), zyklische Attraktoren, Zustände am Rande des Chaos (vgl. Kauffman 1993) und schließlich genuin chaotische Attraktoren (vgl. als Überblick Kappelhoff 2004b). Für die Komplexitätstheorie sind die Zustände am Rande des Chaos von besonderer Bedeutung, da die Evolutionsfähigkeit von KAS eng an diesen Zustand gekoppelt ist. Ich werde auf diese zentrale Aussage der Komplexitätstheorie noch ausführlich zurückkommen.

Zur Verdeutlichung dieser Emergenz spontaner Ordnungsbildung möchte ich im Folgenden zwei Simulationsstudien besonders hervorheben. Dabei geht es einmal um spontane Ordnungsbildung in sog. Booleschen NK-Zufallsnetzwerken, also um das Konzept der „Ordnung umsonst“ von Kauffman (1991, 1993, 1996), das vor allem in Hinblick auf die

entscheidende Variable der Vernetzungsdichte von Interaktionen für eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken von besonderer Bedeutung ist. Die zweite Simulation von Resnick (1997) thematisiert die bereits angesprochene Emergenz einer komplexen Kompetenz auf der Systemebene aus der Vernetzung einfacher Agenten, nämlich der Fähigkeit von Ameisenkolonien zur effizienten Nahrungssuche auf der Grundlage der Selbstorganisation der einfachen Verhaltensweisen, zu denen die individuellen Ameisen allein fähig sind. Auch dieses Beispiel ist für die Theorie der Kompetenzentwicklung von Organisationen von besonderer Bedeutung, zeigt es doch, wie wichtig es ist, sorgfältig zwischen den individuellen Kompetenzen der Organisationsmitglieder und den emergenten Kompetenzen der Organisation zu unterscheiden, eine Unterscheidung, die in dieser modelltheoretisch konkretisierten Form in der Theorie organisationalen Lernens nur sehr selten gemacht wird.

Boolesche NK-Zufallsnetzwerke bestehen aus N Elementen, die jeweils zwei Zustände $\{0,1\}$ annehmen können. Jedes Element ist mit K anderen Elementen vernetzt, wobei die Auswahl der Verbindungen zufällig erfolgt. Ebenfalls zufällig generiert werden die Booleschen Funktionen, die die Dynamik des Systems steuern. Dazu wird für jedes der N Elemente eine Funktion bestimmt, aus der sich der Systemzustand dieses Elements, also 0 oder 1, in Abhängigkeit von den Input-Zuständen der K damit verbundenen anderen Elemente ergibt. Sind diese Funktionen einmal durch einen Zufallsgenerator bestimmt, ist die Dynamik des Systems eindeutig festgelegt. BVSR-Mechanismen sind in den NK-Zufallsnetzwerken nicht enthalten. Es interessiert allein die Frage nach den möglichen Ordnungszuständen in Abhängigkeit von der Vernetzungsdichte K , oder anders ausgedrückt, die Frage nach der Existenz von Attraktoren des so definierten dynamischen Prozesses.

Zunächst einmal ist es auf den ersten Blick überraschend, dass ein derart zufällig gestalteter Interdependenzzusammenhang überhaupt über interessante Ordnungseigenschaften verfügt. Am überraschendsten ist aber, dass ein Bereich komplexer und relativ stabiler Ordnung existiert, in der Regel etwa für $K=2$, also für eine moderate Vernetzungsdichte. Steigt die Vernetzungsdichte weiter an, wird das System „chaotisch“, d.h. jede Veränderung des Zustandes eines Elements bringt das gesamte System in Unordnung. Für $K=1$ hingegen zerfällt das System in kleine, lokal stabile Zyklen, die eine starre Ordnung repräsentieren. Dies erklärt, dass Kauffman den komplexen und relativ stabilen Ordnungszustand für $K=2$ als Ordnung am Rande des Chaos bezeichnet, da er eine Auflösung des starren

Ordnungszustandes für $K=1$ hin zu den chaotischen Zuständen für $K>2$ bedeutet. Dies gilt, und darauf bezieht sich die Charakterisierung als „Ordnung umsonst“, bereits für zufällig generierte Wechselwirkungen einer gegebenen Dichte. Aus organisationstheoretischer Sicht von besonderem Interesse ist aber, dass bei spezifischen Formen dieser Wechselwirkungen auch für größere Vernetzungsdichten Ordnungszustände am Rande des Chaos möglich werden. Dies gilt insbesondere für sog. kanalisierte Wechselwirkungen, die ein hierarchisches Element in die grundlegend horizontal vernetzte Organisationsform der NK-Zufallsnetze einführen. Damit wird das Thema der Organisationsform unmittelbar mit der Selbstorganisationsfähigkeit eines Systems in Verbindung gebracht.

Die Simulation der Fähigkeit von Ameisenkolonien zur effizienten Nahrungssuche von Resnick ist Teil einer theoretisch tiefgreifenden, simulationstechnisch elementaren und didaktisch außerordentlich gelungenen Untersuchung über Systeme paralleler Informationsverarbeitung. Resnick konstatiert zunächst einen historischen Trend weg von Modellen der zentralisierten Steuerung hin zu dezentralisierten, horizontal vernetzten Steuerungsmodellen. Ziel ist es zu erklären, wie geistige Systemleistungen aus den Wechselwirkungen geistloser Systemelemente emergieren können. Die dargestellten Modelle der Informationsverarbeitung in parallelen Wissenssystemen eröffnen eine neue Möglichkeit des Verständnisses geistiger Leistungen, die nicht notwendig nach einer zentralen Steuerungsinstanz im Sinne eines Homunkulus zu fragen braucht, auf den diese Leistungen letzten Endes zugerechnet werden können (vgl. auch die Diskussion in den methodologischen Vorbemerkungen in 3.2). Diese Wendung hin zu Modellen der parallelen Informationsverarbeitung und zur Betonung der Leistungsfähigkeit dezentralisierter Systeme wurde maßgeblich durch neuere Entwicklungen der Forschungen zur künstlichen Intelligenz (vgl. zusammenfassend Kelly 1994) und zur Neurophysiologie des menschlichen Gehirns (vgl. etwa Roth 2001) unterstützt. Der Paradigmawechsel hin zu parallelen und dezentralisierten Modellen der Informationsverarbeitung ist auch für das Verständnis organisationalen Lernens und speziell der Kompetenzentwicklung in Netzwerken von grundlegender Bedeutung.

Diese Wende wird von Resnick als Abkehr von einem „centralized mind set“ und als Hinwendung hin zu einem „decentralized mind set“ theoretisch expliziert und in vielen, auch wegen ihrer einfachen Programmierung in StarLogo leicht nachvollziehbaren Simulationen demonstriert. Die künstlichen Ameisen der hier zu besprechenden Simulation bewegen sich

zunächst zufällig in einer virtuellen Landschaft, in der eine oder auch mehrere Nahrungsquellen vorhanden sind. Stößt eine Ameise zufällig auf eine solche Nahrungsquelle, so sammelt sie Nahrung ein und bringt diese auf direktem Wege zurück zum Nest, wobei sie eine Pheromonspur legt. Andere Ameisen, die auf diese Spur treffen, verfügen über die Fähigkeit, diese Spur zu erkennen und ihr zu folgen. Dadurch werden sie zur Nahrungsquelle geleitet und verstärken auf dem Rückweg zum Nest selbst die Pheromonspur. In Abhängigkeit von Steuerungsparametern, die etwa die Art der Zufälligkeit der Bewegungen, die Stärke der gelegten Pheromonspur, eventuell auch in Abhängigkeit von der Ergiebigkeit der Nahrungsquelle, und die konkrete Ausgestaltung der Fähigkeit, einer Pheromonspur zu folgen, festlegen, kann die Emergenz einer kollektiven Rationalität der Nahrungssuche auf der Ebene der Ameisenkolonie nachgewiesen werden (vgl. auch Deneubourg und Goss 1989). Unterstellt man den Ameisen zur Verdeutlichung des Arguments für einen Augenblick einmal die Fähigkeit, über ihr eigenes Verhalten nachdenken zu können, so wird deutlich, dass es für die individuellen Ameisen genügt, dass sie um ihre Fähigkeit zum zufälligen Umherwandern, zum Erkennen von Nahrungsquellen, zur Futteraufnahme und zum Anlegen und Folgen von Pheromonspuren wissen. Darüber hinaus gehende Einsichten, etwa in die Funktionsweise des Systems selbst und die darauf aufbauenden emergenten Eigenschaften, sind für die individuellen Ameisen nicht erforderlich und könnten sich im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit des Systems sogar als hinderlich erweisen. Auf jeden Fall würde es sich aber um eine unnötige Verkomplizierung eines einfachen Verhaltens handeln, dessen Rationalität im Sinne einer effizienten Nahrungssuche sich erst auf der Ebene der kollektiven Organisation dieser Verhaltensweisen zeigt.

Die Simulation von Resnick ist aus meiner Sicht in dreifacher Hinsicht von Bedeutung. Zunächst einmal wird das philosophisch grundlegende Argument der evolutionären Erkenntnistheorie von der Emergenz des Geistes auf der Grundlage eines naturalistisch-emergentistischen Weltbildes an einem leicht verstehbaren, evolutionsbiologisch außerordentlich bedeutsamen Beispiel demonstriert. Weiter ist dieses Beispiel wegen des abstrakten Charakters der Simulation unmittelbar auf andere Systeme verteilten Wissens übertragbar und damit auch sozialtheoretisch von hoher Relevanz. Aus Sicht eines Mehrebenenmodells der Selektion wird deutlich, dass soziale Systeme über geistige Fähigkeiten verfügen, die das Potential der beteiligten Akteure weit übersteigen und eine direkte Relevanz für die Selektionschancen dieser sozialen Systeme haben. Soziale Organisation ist also nicht nur tauschtheoretisch im Hinblick auf die komplexen Prozesse von

Kooperation und Konkurrenz ein Gegenstand der Gruppenselektion, sondern ebenso im Hinblick auf emergente Fähigkeiten und Kompetenzen, die sich aus Wechselwirkungen einfacher Verhaltensweisen individueller Agenten ergeben. Damit ist das grundlegende Argument für einen methodologischen Evolutionismus und damit gegen den methodologischen Individualismus nicht nur tauschtheoretisch-transaktionskostenspezifisch, sondern auch wissensbasiert-kompetenzspezifisch begründet. Schließlich wirft die Simulation von Resnick die Frage nach den konkreten Bedingungen der Evolution dieser emergenten Fähigkeiten in KS auf. Damit stellt sich die Frage nach der Evolutionsfähigkeit von KAS, der ich mich nun zuwenden will.

4.2.3 Lernen in und von komplexen adaptiven Systemen

Wie bereits bemerkt, ist es in Hinblick auf die evolutionstheoretische Einbettung der Komplexitätstheorie sinnvoll, komplexe *adaptive* Systeme gesondert zu behandeln. Dadurch können die Voraussetzungen für die Fähigkeit von KAS zur Anpassung und damit zum Lernen in einem sehr allgemeinen Sinne genauer spezifiziert und diskutiert werden. Geht man allgemein von dem Konzept regelgeleiteten Handelns der Agenten eines KAS aus, so kann ein KAS als ein lernfähiges regelbasiertes KS verstanden werden, also als ein KS, das seine handlungsleitenden Regeln im Lichte von Erfahrungen verändern kann. Dies kann in Form einer biologischen Anpassung auf genetischer Grundlage geschehen, aber auch als neuronales oder symbolgestütztes Lernen im Sinne der individuellen oder systemischen Anpassung von Handlungsregeln in Form von implizitem oder explizitem Wissen. Vor dem Hintergrund dieses formalen Verständnisses von KAS lässt sich dann speziell nach den Bedingungen der Kompetenzentwicklung in Netzwerken fragen. Wie kann die Fähigkeit zur Kompetenzentwicklung im Sinne einer Disposition zu selbstorganisiertem Lernen auf der Grundlage einer reflexiven Handlungsfähigkeit als spezifischer Ausdruck der allgemeinen Lernfähigkeit von KAS verstanden werden? Welche Anforderungen müssen KAS in organisatorischer Hinsicht konkret erfüllen, um zur Kompetenzentwicklung fähig zu sein? Versteht man ein KAS als eine modular strukturiertes, hierarchisch geschichtetes System verteilten Wissens, so ist weiter zu fragen, auf welcher Ebene sich die Anpassungsdynamik abspielt, ob sich also die Kompetenzentwicklung in Unternehmungsnetzwerken auf individueller, organisationaler oder Netzwerk-Ebene abspielt – oder gar auf einer komplexen Kombination dieser Ebenen.

KAS stellen gewissermaßen das Bindeglied dar, über das Komplexitätstheorie auf der einen und Evolutionstheorie und evolutionäre Erkenntnistheorie auf der anderen Seite miteinander verbunden sind. Genau dieser Gedanke wird von dem Begründer der Komplexitätstheorie, von Kauffman, in dem einleitenden Kapitel seines Hauptwerkes „Origins of Order“ (1993) entfaltet. Dazu entwickelt Kauffman das Konzept einer Booleschen NK-Fitnesslandschaft, auf das ich im Folgenden noch ausführlich zurückkommen werde. Hier ist zunächst wichtig, dass Boolesche NK-Fitnesslandschaften das gerade diskutierte Anpassungsproblem nur indirekt behandeln, da sich der modelltheoretische Fokus auf die Gestalt der Fitnesslandschaften und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Evolutionsfähigkeit einer Ordnung richtet. KAS in dem hier definierten umfassenden Sinne operieren dagegen auf der Grundlage von Verhaltensregeln, die als Elemente eines codebasierten evolutionären Möglichkeitsraums zu verstehen sind. Dieser Möglichkeitsraum wird durch die systemspezifischen BVSR-Mechanismen erkundet. Erst daraus ergibt sich die Fitnesslandschaft, die für die Anpassungsfähigkeit des KAS ausschlaggebend ist. Die Eigenschaften dieses Prozesses in Abhängigkeit von der Gestalt der Fitnesslandschaft und damit letztlich die Frage nach der Evolutionsfähigkeit von KAS stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen der Komplexitätstheorie, sei es in Form von theoretischen Überlegungen, formalen Modellbildungen oder konkreten Simulationsstudien.

Die in den methodologischen Vorbemerkungen beschriebenen Welten künstlichen Lebens, also die TIERRA-Welt und AL-Welt, können als Beispiele für KAS im umfassenden Sinne verstanden werden. Sie enthalten einfache Agenten, die durch ihre verhaltenssteuernden Regeln definiert sind und die als Interaktoren den Selektionsbedingungen ihrer artifiziellen Umwelt unterworfen sind. KAS sind also zunächst einmal durch ihren konstitutiven Code, der die Replikanda und den evolutionären Möglichkeitsraum definiert, bestimmt. Gerade für sozialwissenschaftlich bedeutsame Modelle, wie sie etwa zur Untersuchung der Bedingungen der Evolution von Kooperation entworfen wurden, ist die Art der Codierung der erlaubten Handlungsregeln, also der mit diesem Code formulierbaren kooperativen und egoistischen Strategien, von ausschlaggebender Bedeutung für die Reichweite der Simulationen. Auch der BVSR-Mechanismus unterliegt bei seiner konkreten Modellierung notwendigerweise modellspezifischen Beschränkungen. Variationsmechanismen werden gewöhnlich auf der Grundlage von genetischen Algorithmen (vgl. Holland 1992) modelliert, wobei die konkrete Form des Algorithmus bestimmt, wie häufig und wie weitreichend die einzelnen Mutationen

ausfallen können. Der evolutionäre Erfolg der Akteure hängt daneben ausschlaggebend von der Art der Interaktionen und der Gestalt der sozialen Verflechtungen ab.

Diese kurze Charakterisierung von Problemen, die bei einer konkreten Modellierung von KAS auftauchen, sollte vor allem auf die ungeheure Komplexität aufmerksam machen, die notwendig in metabiologischen und metasozialologischen Modellen der künstlichen Intelligenz, des künstlichen Lebens und erst recht künstlicher Gesellschaften enthalten sein muss, zumindest soweit es sich um KAS im hier explizierten umfassenden Sinne handelt. Es dürfte klar sein, dass solche Modellierungen nur theoriegeleitet vor dem Hintergrund einer konkreten Fragestellung sinnvoll gestaltet werden und auch nur in diesem Kontext sinnvoll interpretiert werden können. Wie die bereits angesprochenen TIERRA- und AL-Welt-Simulationen gezeigt haben, ist es aber durchaus möglich, schon aus den Simulationen elementarer sozialer Situationen im Rahmen metabiologischer Modelle theoretisch relevante Folgerungen für die allgemeine Gestalt von hierarchischen Lernmechanismen abzuleiten. Wir werden die Diskussion um die theoretische Relevanz von metabiologischen und metasozialologischen Modellen im Zusammenhang mit Simulationsstudien zur Evolution von Kooperation im Rahmen der evolutionären Sozialtheorie im nächsten Kapitel wieder aufgreifen (vgl. 5.3).

Kerngebiet der Komplexitätstheorie ist die Untersuchung der Bedingungen der Evolutionsfähigkeit von KAS, oder anders ausgedrückt, die Frage nach den Bedingungen des Zusammenwirkens von Kräften der Selbstorganisation und der Evolution in dynamischen Prozessen angepasster Gestaltbildung. Evolutionäre Prozesse werden dabei nicht als Anpassungsprozesse an eine gegebene Umwelt verstanden, sondern als Koevolution wechselwirkender Akteure. Da die Akteure wechselseitig füreinander Selektionsumwelten darstellen, wird die Selektionsdynamik endogenisiert, d.h. das KAS ist seine eigene Selektionsumwelt. Konkret bedeutet dies, dass die Veränderung der Fähigkeiten eines einzigen Akteurs Einfluss auf die Selektionsbedingungen aller anderen Akteure hat. Jedes KAS ist daher ein System koevolutionär gekoppelter Fitnesslandschaften der beteiligten Akteure. Die Frage nach der Evolutionsfähigkeit von KAS ist also direkt übersetzbar in die Frage nach den Möglichkeiten des zugrunde liegenden BVSR-Mechanismus, auf derart koevolutionär gekoppelten (Kauffman spricht hier metaphorisch von tanzenden) Fitnesslandschaften überhaupt für das gesamte KAS fitnesssteigernde Entwicklungspfade entdecken zu können. Jede aus Sicht eines einzelnen Akteurs fitnesssteigernde Veränderung

kann nämlich wegen der koevolutionären Kopplung der Fitnesslandschaften durchaus nachteilig für die Gesamtfitness des Systems sein.

Kauffman (1993, 1996) hat diese Problematik mit Hilfe sog. NK-Fitnesslandschaften untersucht. Darin wird die Evolutionsfähigkeit der Gesamtfitnesslandschaft eines evolutionären Systems untersucht, das aus N Akteuren mit K -fach gekoppelten Fitnesslandschaften besteht. Im Falle von $K=0$ sind also die Fitnesslandschaften aller N Akteure voneinander unabhängig und jeder Akteur kann versuchen, seine Fitness isoliert zu verbessern. Im Falle von $K=N-1$ ist die Fitnesslandschaft eines jeden Akteurs mit den Fitnesslandschaften aller anderen Akteure gekoppelt. Daher führt jede Variation, die die Fitness eines Akteurs verbessert, unmittelbar dazu, dass sich die Selektionsbedingungen aller anderen $N-1$ Akteure in nicht vorhersagbarer (im Sinne des Modells zufälliger) Weise verändern, was wiederum zu reaktiven Anpassungen führt, die die Fitnesslandschaften des fokalen Akteurs tiefgreifend umgestalten. Bei starker Kopplung der Akteure entstehen so zerklüftete Fitnesslandschaften, die es praktisch unmöglich machen, die Konsequenzen einer einzelnen Variation konkret vorherzusagen.

Wie Kauffman nachweist, sind beide Extreme, also $K=0$ und $K=N-1$, der Evolutionsfähigkeit des Gesamtsystems abträglich. Für $K=0$, also im einfachen Fall unkorrelierter Fitnesslandschaften, ist es für den evolutionären Prozess schwierig, ein einmalig gefundenes Optimum festzuhalten, es sei denn, die Anzahl der Elemente N des Systems ist sehr klein und der Selektionsdruck auf das Gesamtsystem sehr hoch. Kauffman spricht in diesem Zusammenhang von der Möglichkeit einer Fehlerkatastrophe. Umgekehrt ist im Falle vollkommen gekoppelter Fitnesslandschaften, also für $K=N-1$, die Fitnesslandschaft des Gesamtsystems derart stark zerklüftet, dass der evolutionäre Prozess nicht in der Lage ist, diesen hochdimensionalen Raum auch nur einigermaßen systematisch nach optimalen Varianten zu durchsuchen: Es kommt zur Komplexitätskatastrophe. Nur im Fall moderater Kopplungen der Fitnesslandschaften, so das zentrale Ergebnis der Untersuchungen von Kauffman, kann der evolutionäre Prozess der Fehlerkatastrophe und der Komplexitätskatastrophe gleichermaßen entgehen und den evolutionären Möglichkeitsraum einigermaßen systematisch nach überlegenen Varianten absuchen. Die zentrale Aussage der Komplexitätstheorie ist also, dass KAS nur dann evolvieren können, wenn sie sich am Rand des Chaos, also in einem schmalen Korridor der Evolvierbarkeit zwischen starrer Ordnung und unvorhersagbarem Chaos bewegen. Kauffman glaubt nun, eine evolutionär gestützte

Tendenz entdeckt zu haben, die die Entwicklung von KAS in diese Zone optimaler Evolutionsfähigkeit treibt und auch dort hält. Damit ist die zentrale These von Kauffman angedeutet: „I have tried to take steps toward characterizing the interaction of selection and self-organization. ... evolution is not just „chance caught on the wing“. It is not just a tinkering of the ad hoc, of bricolage, or contraption. It is emergent order honored and honed by selection.“ (1993, S. 644) Es gibt also eine selbstorganisierte Tendenz von KAS, sich koevolutionär zum Rand des Chaos hin zu bewegen und dort auch zu halten und so die notwendigen Voraussetzungen für das Funktionieren von Selektionsprozessen unter den schwierigen Bedingungen koevolutionär gekoppelter Fitnesslandschaften zu schaffen.

Eine Anwendung dieser modelltheoretischen Überlegungen auf die Evolution von Organisationen stammt von McKelvey (1999a,b). McKelvey verwendet eine Erweiterung des Modells der NK-Fitnesslandschaften, die es gestattet, sowohl Aspekte der organisationsinternen als auch der organisationsübergreifenden Selektion zu modellieren (vgl. Kauffman 1993, 1995, 1996). Dieses NKSC-Modell beschreibt die (externe) Koevolution von S Firmen, deren Fitnesslandschaften mit jeweils C anderen Firmen gekoppelt sind. Dabei besteht, wie bereits für das NK-Modell erläutert, jede Firma selbst wieder aus N Kompetenzen, die mit K anderen Kompetenzen der gleichen Firma gekoppelt sind. Die Firma wird also aus der Binnenperspektive als System verteilten Wissens verstanden und konkret als System mehr oder weniger stark gekoppelter Kompetenzen modelliert. Die derart durch ihre gekoppelten Kompetenzen beschriebenen Firmen müssen sich in einem Marktumfeld behaupten, das selbst wieder als System gekoppelter SC-Fitnesslandschaften modelliert ist. Die zentrale Frage der Untersuchung ist nun, wie sich die Komplexität der endogenen und exogenen Selektionsumwelten zueinander verhält. Insgesamt kommt McKelvey zu dem Ergebnis, dass sich Firmen dann am besten entwickeln, wenn sie auf Märkten mit moderatem Wettbewerbsdruck (mittleres C) ihre innere Komplexität (K) in Form der Vernetzung von Kompetenzen so gestalten, dass sie in etwa der Marktkomplexität entspricht. In Anlehnung an Ashby könnte man von einem Gesetz der erforderlichen Komplexität von Firmen in Hinblick auf ihre Marktumwelt sprechen.

Trotz der vielen problematischen Voraussetzungen, die bei einer solch direkten Übertragung von Modellen der Komplexitätstheorie auf organisationstheoretische Fragestellungen gemacht werden müssen (vgl. zur Kritik Kappelhoff 2002b), macht die Untersuchung von McKelvey doch die grundsätzliche Relevanz der Komplexitätstheorie für die Analyse der

Evolutionsfähigkeit von Unternehmungen in komplexen Selektionsumwelten deutlich. Neben dieser positiven Einschätzung der Übertragbarkeit komplexitätstheoretischer Modellierungen sei in Hinblick auf die inhaltliche Problematik der konkreten Modellierung lediglich angemerkt, dass McKelvey von zufällig vernetzten Kompetenzen in Unternehmen ausgeht, deren Fitnesslandschaften wiederum zufällig mit denen anderer Unternehmungen gekoppelt sind. Beide Annahmen sind natürlich im Lichte der organisationsinternen Strukturierung von Kompetenzen und der Bedeutung von Unternehmungsnetzwerken für die Evolutionsfähigkeit von Unternehmungen kritikwürdig. Ich werde auf diesen Punkt noch ausführlich zurückkommen.

Die Komplexitätstheorie hebt aber auch die Bedeutung von diskontinuierlichen Dynamiken in Form durchbrochener Gleichgewichte hervor, eine Einsicht, die meiner Meinung nach in der harmonistischen Sicht der Evolutionsproblematik bei Kauffman etwas zu kurz kommt (vgl. grundlegend Eldredge und Gould 1972 und modelltheoretisch, insbesondere in Hinblick auf Studien zur Evolution von Kooperation, Lindgren 1997). Danach werden längere Phasen relativer evolutionärer Stabilität durch kurze Phasen tiefgreifenden evolutionären Wandels abgelöst, eine These, die als Entwicklungsmodell auch in der Organisationstheorie Anhänger gefunden hat (vgl. etwa Miller und Friesen 1984). Eine komplexitätstheoretische Erklärung dieser Form diskontinuierlichen Wandels kann zum einen in der Existenz von metastabilen Attraktoren gefunden werden, die in der Lage sind, den evolutionären Prozess für einige Zeit in ihrem Attraktionsgebiet festzuhalten. Erst wenn es einer günstigen Konstellation von Variationen gelingt, die Bindekraft dieses Attraktionsbereiches zu durchbrechen, kommt es zu einem schnell ablaufenden und tiefgreifenden Wandlungsprozess, der in der Regel wieder auf einen neuen metastabilen Attraktor zulaufen wird – und der gesamte Prozess beginnt von Neuem. In diesem Zusammenhang ist auch das Modell selbstorganisierter Kritizität von Bak und Chen (1991) von Bedeutung, das ebenfalls eine Dynamik durchbrochener Gleichgewichte erklären kann. Danach verstärken sich in einer metastabilen Phase die internen Spannungszustände eines Systems kumulativ, bis ein Zustand selbstorganisierter Kritizität erreicht ist, in dem schon kleine Anlässe genügen, um das System aus dem einstmaligen metastabilen Gleichgewichtszustand zu drängen. Die grundlegende Bedeutung der Modelle durchbrochener Gleichgewichte, insbesondere auch in Form einer Dynamik selbstorganisierter Kritizität, liegt aus meiner Sicht darin, dass sie darauf hinweisen, dass evolutionäre Prozesse auch scheitern können und dies mit großer, durchaus beunruhigender

Regelmäßigkeit auch tun, wie bereits jeder noch so flüchtige Blick auf die Realität der biologischen und kulturellen Evolution bestätigt.

5. Evolutionäre Sozialtheorie und Kompetenzentwicklung

5.1 Evolutionäre Sozialtheorie als integrativer Rahmen

Fasst man die bisherigen evolutions- und komplexitätstheoretischen Überlegungen im Hinblick auf eine zu konkretisierende Theorie der Kompetenzentwicklung zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Ausgangspunkt ist das Konzept regelgeleiteten Handelns, das sich aus den beiden grundlegenden Unterscheidungen von Regel und Zufall und von Code und Prozess ergibt. Die Handlungsregeln sind die Replikanda des evolutionären Prozesses, der historisch kontingent und pfadabhängig den durch die Menge aller auf der Grundlage des basalen Codes möglichen Handlungsregeln konstituierten evolutionären Möglichkeitsraum erkundet. Der evolutionäre Prozess wird durch Interaktoren vorangetrieben, die in immer komplexer werdenden Selektionsumwelten gemäß der sie definierenden Handlungsregeln operieren. Der gesamte Prozess wird von BVSR-Mechanismen gesteuert, die ein komplexes System von Orientierungswissen, Suchheuristiken und stellvertretenden Selektoren aufbauen, das den evolutionären Prozess weiter beschleunigt. Das daraus resultierende gerichtete Momentum des evolutionären Prozesses ändert aber nichts an dem Tatbestand, dass der Lernprozess auf der Ebene der Generierung genuin neuen Wissens weiterhin notwendig blind nach dem Schema von Versuch und Irrtum erfolgen muss. Variation und Selektion bleiben unabhängige Mechanismen in dem Sinne, dass der adaptive Nutzen einer blinden Variation nicht vorhersagbar ist.

Aus der Perspektive der Evolutions- und Komplexitätstheorie können Lernprozesse und speziell Prozesse der Kompetenzentwicklung tendenziell als Komplexität aufbauende Prozesse verstanden werden. Grundsätzlich sieht sich jeder Interaktor einer überkomplexen „Welt“ gegenüber. Die bereits mehrfach angesprochene Tendenz zur Emanzipation des Phänotyps kann in diesem Zusammenhang als grundlegende Strategie der Evolution verstanden werden, mit der Interaktoren versuchen, durch Aufbau von Eigenkomplexität auf die Komplexität ihrer Selektionsumwelt zu reagieren. Dabei macht es Sinn, verschiedene Ebenen, nämlich die des Interaktors, seiner Selektionsumwelt, der beide umfassenden Systemumwelt und der „Welt“ als alles umfassendes Konstrukt zu unterscheiden (vgl. Abb. 5.1.1). Diese Unterscheidung kombiniert zwei unterschiedliche Perspektiven, aus denen das Komplexitätsproblem betrachtet werden kann. Zunächst einmal ist dies die lokale Perspektive des Interaktors, der Eigenkomplexität aufbaut, um Problemlösungen entwickeln zu können,

die auf die Komplexität seiner Selektionsumwelt abgestimmt sind. Dieser Vorgang, der üblicherweise als Reduktion von Komplexität bezeichnet wird, ist im Grunde ein Aufbau von Komplexität zur Bewältigung von Komplexität (vgl. auch Abb. 4.1.1). Dieses Verständnis von Umwelt wurde von Jakob von Uexküll entwickelt und an dem bekannten Beispiel der Zecke und ihrer Selektionsumwelt erläutert. Der entscheidende Punkt ist, dass einerseits die zeckenspezifische Umwelt durch die kognitive und operative Komplexität der Zecke konstituiert wird und dass andererseits die Eigenkomplexität der Zecke wieder eine Reaktion auf die in der Umwelt enthaltenen Selektionsanforderungen ist. Jede Art konstituiert in diesem Sinne die jeweils für sie relevante Selektionsumwelt, die sie gemäß dem Gesetz der erforderlichen Komplexität zu bewältigen sucht. Erst aus der Beobachterperspektive können diese lokalen Selektionslogiken in eine die Interaktorenperspektive übersteigende umfassende Systemlogik eingebettet werden, etwa indem aus Beobachtersicht ein ökologisches System konstruiert wird, das die selektiven Interdependenzen kooperativer und/oder antagonistischer Art zwischen den beteiligten Arten abbildet. Auch dieser umfassendere Blick aus der Sicht eines externen Beobachters ist aber natürlich wiederum eine Selektion, mit der Eigenkomplexität aufgebaut wird, um letztlich auf die undurchschaubare Komplexität der „Welt“ zu reagieren. Auch der Theoretiker als Beobachter versucht, aus der unüberschaubar horizontal gekoppelten und vertikal verschachtelten Vielfalt von Perspektiven ein System zu abstrahieren, das, natürlich notwendig selektiv, die aus Sicht seiner Theorie wichtigen Aspekte dieses Zusammenhangs enthält. In diesem kreativen Akt der Systemkonstitution generiert der Theoretiker selbst wieder eine Theorievariation, die sich in der zugehörigen Selektionsumwelt, also dem Wissenschaftssystem mit den ihm eigenen Organisationsformen und stellvertretenden Selektoren, bewähren muss.

In diesem Sinne versteht sich auch die evolutionäre Sozialtheorie als metatheoretisches Angebot, das den Anspruch erhebt, aus Sicht der Evolutions- und Komplexitätstheorie einen allgemeinen Theorierahmen anzubieten, der die drei großen Paradigmen der Sozialtheorie, nämlich RC-Theorie, interpretative Soziologie und Systemtheorie integriert. Damit ist zugleich gesagt, dass die evolutionäre Sozialtheorie nicht den Anspruch erhebt, diese Paradigmen zu beerben. Sie ist im Gegenteil darauf angewiesen, sich bei der Analyse von konkreten BVSR-Mechanismen auf Erkenntnisse dieser Paradigmen zu berufen. Die evolutionäre Sozialtheorie thematisiert die kulturelle Evolution als Spezialfall des allgemeinen Evolutionsmodells. Dabei baut sie auf den Gegebenheiten der genetischen und neuronalen Evolution auf. Systeme symbolisch codierter Handlungsregeln und deren

koevolutionäre Entwicklungsdynamik sind also der zentrale Erkenntnisgegenstand der evolutionären Sozialtheorie, allerdings verbunden mit der Einsicht in die wiederum koevolutionäre Verbundenheit dieser Prozesse mit der genetischen und ontogenetischen Evolution, also mit der Stammesgeschichte des homo sapiens und den individuellen Prozessen der ontogenetischen Entwicklung. Dabei macht es keinen Sinn, diesen nur analytisch trennbaren, aber im realen Ablauf untrennbar interaktiv miteinander verwobenen Prozessen der phylogenetischen, ontogenetischen und kulturellen Entwicklung nun Prozentsätze zuzuordnen zu wollen, die ihrem jeweiligen Anteil an der koevolutionären Entwicklung entsprechen sollen, etwa nach dem Schema, ein spezielles Kulturprodukt, z.B. der Moses von Michelangelo, sei in seiner Entstehung zu 20 Prozent genetisch, zu 30 Prozent individuell entwicklungsgeschichtlich und zu 50 Prozent kulturell bedingt (vgl. auch Vowinckel 1991, S. 521). Wie am Beispiel der Sprachkompetenz besonders klar zu zeigen ist, ist jede Kompetenz sowohl genetisch fundiert, als auch in der individuellen Entwicklungsgeschichte verankert und darüber hinaus Medium und Resultat der kulturellen Evolution.

Wichtig ist, dass mit der kulturellen Evolution ein (teil-)autonomer Entwicklungsprozess in Gang gekommen ist, der die Selbsttranszendenz der Evolution weiterführt. Im Gegensatz zur genetischen Evolution

- verfügt die kulturelle Evolution über eine Vielfalt von vertikalen und horizontalen Übertragungsmechanismen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die verschiedenen Formen sozialen Lernens und die Beschleunigung und Verdichtung der Kommunikationen durch die Schrift und die modernen Verbreitungsmedien (vgl. Luhmann 1997).
- ist für die kulturelle Evolution die endogene Selektion von überragender Bedeutung. Burns und Dietz (1995) unterscheiden in diesem Zusammenhang materielle, machtgestützte und soziale Selektion. Aus Sicht der Evolution von Evolutionsmechanismen besonders hervorzuheben sind auch die generalisierten Selektionsmedien wie Geld und Macht (vgl. Luhmann 1997, Willke 1998).
- verfügt die kulturelle Evolution über eigene Variationsmechanismen, insbesondere die Fähigkeit, auf der symbolischen Ebene die Komplexität der Selektionsumwelt zumindest teilweise in internen Modellen abzubilden, so dass Handlungen geplant und mit Hilfe stellvertretender Selektoren getestet werden können.

- ist der besondere Charakter sozialen Sinns als Medium kultureller Codierungen zu betonen. Hervorzuheben ist insbesondere, dass Handlungssinn notwendig sozialer Sinn ist; einen individuellen Handlungssinn kann es ebenso wenig geben wie eine Privatsprache (vgl. auch die Einleitung).
- ist für die kulturelle Evolution die eigentümliche Selbstbeweglichkeit sinnhafter Codierungen hervorzuheben, die sich darin ausdrückt, dass Sinn immer nur die eine Seite einer Unterscheidung aktualisiert, die andere aber latent mitführt. Damit ist gemeint, dass ein Akteur, der eine Aussage macht oder einer Aussage zustimmt, gleichzeitig auch kommuniziert, dass diese Aussage womöglich auch anders hätte ausfallen können. Diese „Doppelbödigkeit“ kultureller Codierungen ist in formalen Modellen nur schwer abzubilden. Die in kulturellen Sinnzusammenhängen immanent angelegte Möglichkeit zur Negation ist ein Einfallstor für Entscheidungen, die als Symmetriebrüche ihre eigene Alternative mit sich führen. Damit sind Zusammenhänge grundsätzlich immer dekonstruierbar im Sinne von Derrida. Gerade deshalb betont die Systemtheorie von Luhmann, dass diese Negationsüberschüsse systemisch kontrolliert werden müssen, damit sie die Funktionsweise des Systems nicht gefährden. Genau darin sieht Luhmann die Funktion von Latenz.

Alle diese spezifischen Aspekte kultureller Evolution sind für eine Theorie des Lernens in und von Organisationen und speziell für eine Theorie der Kompetenzentwicklung von zentraler Bedeutung.

Die evolutionäre Sozialtheorie als Theorie der Koevolution von Systemen von Handlungsregeln baut auf den Überlegungen zur Evolutionsfähigkeit von KAS auf. Bevor ich konkret auf einige Modellierungen sozialkultureller Prozesse als KAS eingehe, die für eine Theorie der Kompetenzentwicklung von besonderem Interesse sind, soll die abstrakte Modellarchitektur kurz vorgestellt und in Beziehung zu den großen sozialtheoretischen Paradigmen gesetzt werden. Das Modell sozialkultureller Evolution lässt sich analytisch in drei Komponenten zerlegen, eine kulturelle Topologie, ein Akteursmodell und ein soziales System. Diese Modellelemente sind theoretisch über das zentrale Konzept der Handlungsregel integriert (vgl. Abb. 5.1.2). Die Einordnung der drei großen sozialtheoretischen Paradigmen in dieses Schema enthält zugleich eine Charakterisierung der Stärken und Schwächen der jeweiligen Ansätze. So verfügt die RC-Theorie über ein Akteursmodell und eine elaborierte Konzeption von Mikro-Makro-Prozessen in Systemmodellen, während die kulturelle

Dimension unterbelichtet ist. Allerdings wird das Akteursmodell durch das Rationalitätspostulat und das Verständnis von Mikro-Makro-Prozessen im Sinne des methodologischen Individualismus eingeengt (vgl. auch die Diskussion in den methodologischen Vorbemerkungen). Weiterführungen des RC-Ansatzes finden sich bei Coleman (1990) und neuerdings insbesondere bei Esser (2001), der Gedanken aus der interpretativen Soziologie kreativ in den RC-Ansatz aufnimmt und diesen so für die kulturelle Dimension öffnet.

Von besonderem Interesse ist natürlich die Verortung der interpretativen Soziologie (Giddens 1984, 1988) und der Systemtheorie (Luhmann 1984, 1997) im Theorierahmen der evolutionären Sozialtheorie, insbesondere wegen der Prominenz dieser Ansätze im Hinblick auf Theorien der Kompetenzentwicklung, die auch den Diskussionszusammenhang dieser Arbeit prägt. Ich beschränke mich hier auf eine sehr kurze Bewertung und greife die Diskussion dann an geeigneten Stellen im Zusammenhang mit konkreten Aspekten einer Theorie der Kompetenzentwicklung wieder auf. Die interpretative Soziologie von Giddens verbindet Akteursmodell und kulturelle Topologie und steht in Opposition zu Modellen des Sozialsystems (vgl. Abb. 5.1.2). Damit wird zunächst die Fokussierung auf die reflexive Handlungsfähigkeit eines sich kompetent, also interpretativ und kreativ, in sozialen Sinnprovinzen bewegenden Akteurs gewürdigt. Auch die zentrale Bedeutung der Handlungsregel und der Dualität von Handlung und Struktur sind Facetten der Theorie, die theorieaffin zur evolutionären Sozialtheorie sind. Allerdings bleibt die konkrete Modellierung von Prozessen sozialer Selektion im Theoriezusammenhang ebenso unterbelichtet wie eine Konkretisierung der Interpretations- und Reflexionsfähigkeit im Akteursmodell (vgl. auch die Diskussion in den methodologischen Vorbemerkungen).

Die soziale Systemtheorie von Luhmann verbindet in ihren Analysen in herausragender Weise Gesellschaftsstruktur und Semantik (vgl. insbesondere Luhmann 1980, 1981, 1989), und dies in elaborierten Analysen, die historische Tiefe, theoretische Originalität und rhetorische Eleganz miteinander verbinden. Neben dem Ausblenden von Fragen der Operationalisierung der theoretischen Konzepte, der konkreten Modellierung und der empirischen Überprüfung von theoretischen Aussagen, bleibt als Charakteristikum des Ansatzes die theoriesystematisch durchaus plausible Auslagerung des Akteurs (als psychisches System) in die Umwelt von Kommunikationssystemen, mit anderen Worten also der Verzicht auf ein Akteursmodell (vgl. aber 3.2 und 4.1.1). Die Systemtheorie kann daher zwischen sozialem System und kultureller

Topologie und in Opposition zum Akteursmodell platziert werden (vgl. Abb. 5.1.2). Diese kurze Charakterisierung des Theorierahmens zur evolutionären Sozialtheorie soll an dieser Stelle genügen. Im Folgenden werde ich mich konkreten Aspekten des Akteursmodells und des sozialen Systems bzw. der kulturellen Topologie im Hinblick auf eine Theorie der Kompetenzentwicklung zuwenden.

5.2 Kompetenzen aus Sicht des Akteursmodells und des sozialen Systems

Der Kompetenzbegriff kann paradigmatisch in Hinblick auf die Diskussion über Sprachkompetenz entfaltet werden (vgl. auch die Einleitung in diesem Band). Die Sprachkompetenz einer Person wird von Chomsky (1986) als Individualkompetenz (I-Kompetenz) verstanden, also als im Gehirn der Person internalisierte Repräsentation der Sprachgrammatik (I-Grammatik). Diese I-Grammatiken stellen das sprachliche Wissen dar, das kompetente Sprecher befähigt, aus einem gegebenen Wortschatz beliebig viele Varianten grammatikalisch korrekter Sätze zu bilden. Die konkrete Anwendung dieses Wissens beim Sprechen oder auch beim Zuhören nennt Chomsky Performanz. Die Analyse dieser situationsspezifischen, eventuell auch fehlerhaften performativen Umsetzungen ist nach Chomsky Aufgabe der Psychologie, während die Analyse der kompetenzbegründenden Tiefenstruktur der I-Grammatiken, von Chomsky als Universalgrammatik bezeichnet, der Linguistik obliegt. Die I-Grammatiken brauchen nämlich nur teilweise in individuellen Entwicklungsprozessen erworben werden. Sie ist vielmehr weitgehend angeboren und universal – daher auch der Ausdruck Universalgrammatik.

In welcher Form genau die Universalgrammatik genetisch verankert ist, ist noch Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion. Nach Pinker (1994) gibt es einen genetisch fixierten Sprachinstinkt, der aber flexibel konfiguriert ist. Im individuellen Prozess des Lernens einer konkreten Sprache wird jeweils eine der möglichen Varianten der Universalgrammatik realisiert. Der Sprachinstinkt enthält also freie Parameter, die umweltabhängig sozial spezifiziert werden müssen. Chomsky selbst hat sich eher von solchen Modellen der genetischen Verankerung konkreter, wenn auch im gewissen Umfang flexibel gestaltbarer Regeln der Universalgrammatik distanziert und scheint ein Modell zu präferieren, in dem die Regeln der Universalgrammatik aus allgemeineren einschränkenden Strukturprinzipien des menschlichen Geistes hervorgehen. In beiden Fällen ist die Universalgrammatik letztlich

genetisch verankert und entfaltet sich spontan in individuellen Entwicklungsprozessen in einer förderlichen Umgebung kompetenter Sprecher, aber ohne intensive direkte Unterweisung. Dies gilt zumindest für das Erstlernen einer Sprache, also für den Spracherwerb von Kleinkindern in der sensitiven Phase. Am Ende dieses spontanen Lernprozesses verfügt der Sprecher über eine Kompetenz, die sich einem komplexen Wechselspiel aus genetischer Prägung, individuellen Lernprozessen und soziokulturellen Einflüssen verdankt.

Diese I-Kompetenz ist neuronal im Gehirn des Sprechers repräsentiert und stellt in diesem Sinne implizites Wissen dar, das nur teilweise und unscharf expliziert werden kann. Man kann also eine Sprache sprechen, ohne über die zugrunde liegenden grammatikalischen Regeln im Sinne eines expliziten, symbolisch codierbaren Wissens zu verfügen. Das Transformieren, oder aus einer skeptischen Perspektive besser gesagt, der Versuch der Transformation von implizitem in explizites Wissen soll in Anlehnung an Nonaka und Takeuchi (1995) im Folgenden als Externalisierung bezeichnet werden. Der Prozess der Externalisierung spielt in der Theorie organisationaler Lernprozesse von Nonaka und Takeuchi als Element der Wissensspirale von Sozialisation, Externalisierung, Kombination und Internalisierung, die implizites Wissen explizit machen, rekombinieren und dann wieder als implizites Wissen verfügbar machen soll, eine wichtige Rolle. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, schon hier darauf hinzuweisen, dass der Prozess der Externalisierung von implizitem Wissen eine schwierige, höchst voraussetzungsreiche Leistung kreativer Theoriebildung der beteiligten Akteure darstellt, also alles andere als eine einfache Wissenskodifizierung ist.

Entscheidend für das weitere Argument ist die Unterscheidung zwischen I-Grammatik, I-Sprache und I-Kompetenz auf der einen und den zugehörigen externalisierten Formen, also E-Grammatik, E-Sprache und eventuell sogar E-Kompetenz, auf der anderen Seite. Mit dieser Unterscheidung beziehe ich mich auf die Theorie evolutionären Sprachwandels von Keller (1994). Die Unterscheidung ist auch in Rekonstruktionsversuchen der kulturellen Evolution mit Mitteln der Memetik (vgl. Augner 2000) gebräuchlich und geht auf die verwandte Unterscheidung von Cloak (1975) zwischen I-Kultur und M-Kultur zurück, die internalisierte kulturelle Muster und materielle Artefakte der Kultur, zu denen selbstverständlich z.B. auch Grammatiklehrbücher als Bestandteile der E-Grammatik gehören, unterscheidet. Mit dieser Unterscheidung verbunden ist die im Umkreis der Memetik kontrovers diskutierte Frage, ob eine zum Gen analoge Einheit der kulturellen Evolution, eben ein Mem, überhaupt theoretisch

trennscharf definiert werden kann, und ob es für die Weiterentwicklung evolutionstheoretischer Modelle kulturellen Wandels überhaupt notwendig und sinnvoll ist, sich auf diesen Aspekt der Analogiebildung zur genetischen Evolution einzulassen (vgl. Augner 2000).

In unserem Argumentationszusammenhang wichtiger ist die Frage nach der Dynamik der Entwicklung der I-Kulturen und damit nach den Wechselwirkungen zwischen den individuellen Lernprozessen, die konstitutiv für den evolutionären Wandel der tragenden Sprachgemeinschaft und damit der E-Kultur sind. Die I-kompetenten Sprecher sind nämlich immer aktive Teilnehmer an einem Sprachspiel. Der konkrete Prozess evolutionären Sprachwandels ist also stets in einer Sprachgemeinschaft verankert und wird durch die performativen Sprechakte (Variationen) und deren kommunikative Erfolge oder auch Misserfolge in der Sprachgemeinschaft (Selektionen) vorangetrieben. Grundlegend ist auch hier ein BVS-R-Prozess: Jeder Sprechakt enthält eine kommunikative Hypothese, die sich im konkreten Kommunikationsprozess bewähren muss. Damit ergibt sich theoriebedingt die zusätzliche Bedeutung kommunikativer Kompetenzen für den Prozess der Sprachevolution, und, in diesem Punkt kann Habermas durchaus zugestimmt werden, darüber hinaus auch für jeden sozialen Kommunikationsprozess.

Dieser evolutionäre Prozess ist zunächst den gleichen Bedingungen der Evolutionsfähigkeit unterworfen, die sich aus den allgemeinen evolutions- und komplexitätstheoretischen Überlegungen auch für die soziokulturelle Evolution ergeben. Darüber hinaus sind aber auch weitere individuelle Kompetenzen grundlegend, die sinnorientiertes Handeln in sozialen Zusammenhängen erst möglich machen. Dazu gehören die in den immer noch richtungsweisenden Analysen von Mead hervorgehobenen Kompetenzen, insbesondere die Fähigkeit zur Rollenübernahme, zur Einnahme der Perspektive des konkreten und des generalisierten Anderen und zur Herausbildung der Instanz des sozialen Selbst. Wie die evolutionäre Psychologie betont, beruhen diese Fähigkeiten auf evolutionär herausgebildeten universellen Kompetenzen, die homo sapiens im Verlaufe seiner Gattungsgeschichte erworben hat. Aus kompetenztheoretischer Sicht gehören dazu insbesondere das Verfügen über eine Theorie des Geistes und die Fähigkeit zur Selbstdistanzierung. Diese universellen Kompetenzen konstituieren die konkrete Gestalt der menschlichen reflexiven Handlungsfähigkeit, die Grundlage für die interpretative Theorie von Giddens ist. Damit ist aber auch klar, dass alle diese Kompetenzen, also insbesondere die kommunikative

Kompetenz bei Habermas und die reflexive Handlungsfähigkeit bei Giddens, nicht abstrakt in einem theoretischen Niemandsland postuliert und dann zur Grundlage der Theorie gemacht werden können, sondern dass sie in Hinblick auf die spezifischen Bedingungen ihrer evolutionären Hervorbringung und der sich daraus ergebenden Möglichkeit und Grenzen analysiert werden müssen.

Daher ist es einerseits bemerkenswert, dass auch Habermas an das Konzept von Gattungskompetenzen anknüpft und sich in diesem Zusammenhang konkret nicht nur auf die linguistische, sondern auch auf die kommunikative Kompetenz bezieht, da auch die Anwendung der linguistischen Kompetenz in einer sozialen Situation regelgeleitet ist (vgl. 1976, S. 180). Es leuchtet aus der hier vertretenen naturalistisch-emergentistischen Sicht aber weniger ein, dass die gattungsspezifische Kompetenz des homo sapiens, eine Sprache sprechen zu können, zugleich eine hinreichende Bedingung für seine Mündigkeit und damit für die Vernünftigkeit von Verständigungen im Diskurs ist, wie Habermas postuliert: „Das was uns aus der Natur heraushebt, ist nämlich der einzige Sachverhalt, den wir seiner Natur nach kennen können: die Sprache. Mit ihrer Struktur ist Mündigkeit für uns gesetzt. Mit dem ersten Satz ist die Intention eines allgemeinen und ungezwungenen Konsensus unmissverständlich ausgesprochen.“ (1968, S. 163) Als extremer Kontrast zu dieser Position sei der Evolutionspessimist Koestler zitiert: „Die tödlichste Waffe des Menschen ist die Sprache. Er ist für die hypnotische Wirkung von Schlagwörtern ebenso anfällig wie für ansteckende Krankheiten. ... Die Sprache ist der wichtigste Faktor unserer Überlegenheit über unsere Brüder, die Tiere - und in Anbetracht ihres explosiven Gefühlspotentials eine ständige Bedrohung für unser Überleben.“ (1978, S. 26) Neben der etwas trivialen Einsicht, dass die Wahrheit auch in diesem Fall wohl in der Mitte liegt, ist kompetenztheoretisch doch eine Konsequenz zwingend: Kompetenzen als Fähigkeit zur Selbstorganisation sind immer in einen evolutionsgeschichtlich fixierten Rahmen eingebettet, darüber hinaus aber, wie die Beispiele der Sprachkompetenz und noch mehr der kommunikativen Kompetenz zeigen, in diesem konkreten, evolutionär entstandenen Systemkontext immer zugleich auch sozialkulturell gestaltbar. Darin liegt aus meiner Sicht die Anziehungskraft der Idee einer begründungsfähigen Vernunft in einer idealen Sprechsituation. Evolutionstheoretisch formuliert geht es dabei um die Gestaltung einer sozialen Verfassung, die sich soweit wie möglich an den Idealen des herrschaftsfreien Diskurses orientiert. Der eigentliche Gegenspieler bei der Verwirklichung dieses Ideals scheint mir aber nicht so sehr die nüchtern argumentierende Durchsetzung von Interessen in Gestalt strategischen Handelns zu sein, wie

Habermas meint, sondern, und darauf weist Koestler mit Recht hin, der emotional tief verankerte und sich weitgehend rationalen Argumenten widersetzende sprachgewaltig vermittelte Appell an Gruppenidentifikationen.

Auf jeden Fall erscheint auch die Evolution der Sprache als ein Prozess, der nur im Rahmen einer Theorie der soziokulturellen Evolution verstanden werden kann. Die Studien zur frühen Sprachgeschichte und Genanalysen zur Rekonstruktion des Stammbaums frühmenschlicher Populationen zeigen weitgehende Übereinstimmungen in den Systematiken. Daher liegt es nahe zu vermuten, dass die Aufspaltung in die verschiedenen Sprachgroßfamilien parallel zum Ausbreitungsprozess des modernen Menschen gemäß der Out-Of-Africa-Hypothese erfolgt ist (vgl. z.B. Cavalli-Sforza 1992). Obwohl bisher keine allgemein anerkannte und empirisch bestätigte Theorie der Koevolution der Kultur- und Sprachfähigkeit und der Entwicklung zum homo sapiens vorliegt, gehen fast alle Experten davon aus, dass die Sprach- und Kulturfähigkeit ein, vermutlich sogar der ausschlaggebende Faktor für den evolutionären Erfolg des modernen Menschen war. Aus soziologischer Sicht von besonderem Interesse ist dabei die plausibel begründete These von Turner (2000), der die Grundlage für diese Koevolution in einer vorgängigen emotionalen Ausdrucks- und Gestensprache sieht, die sich im Tier-Mensch-Übergangsfeld zusammen mit der immer komplexer werdenden Sozialorganisation entwickelt hat. Danach wäre eine zu postulierende universelle Grammatik des emotionalen Ausdrucks das missing link, dass die Entstehung der Universalgrammatik im Sinne von Chomsky erst ermöglicht hat. Auch aus dieser Sicht hat das pessimistische Argument von Koestler über die emotionale Bindungskraft sprachlicher Appelle an die Gruppenolidarität eine unmittelbare Bedeutung.

Für die Theorie der Kompetenzentwicklung ist wichtig, dass die Universalgrammatik nur als Produkt einer umfassenden soziokulturellen Evolution verstanden werden kann. Darum ist Keller zuzustimmen, der auf die Bedeutung der E-Sprache für diesen Entwicklungsprozess verweist. Erst der soziale Prozess der Selektion individueller Sprechvarianten kann die Evolution der Sprache als eines autonomen Gebildes dritter Art, also als unbeabsichtigtes Ergebnis der Wahlhandlungen kompetenter Sprecher, erklären. Keller beruft sich hier explizit auf die schottische Moralphilosophie, und insbesondere auf die These von Ferguson, dass „nations stumble upon establishments, which are indeed the result of human action, but not the execution of any human design.“ (1767, S. 187) Diese Unsichtbare-Hand-Erklärung von „Phänomenen der dritten Art“ bildet auch die Grundlage der Theorie der Evolution des

Geldes von Menger (1883) oder der allgemeinen Theorie kultureller Evolution von Hayek (1983). Eine Sprache ist also ein System verteilten Wissens, das einerseits als überwiegend implizites Wissen von kompetenten Sprechern im Sinne der I-Sprache gespeichert ist. Andererseits bilden diese Sprecher eine Sprachgemeinschaft, in der sich die E-Sprache autonom entwickelt. Damit ist keine Reifizierung der E-Sprache gemeint, sondern ein dynamischer Verflechtungszusammenhang von I-Sprachen, der sich nicht von den I-Sprechern steuern lässt, sondern seiner eigenen Entwicklungsdynamik folgt. Im Fall schriftloser Gesellschaften beruht diese Externalisierung der Sprache auf mündlich überlieferten Mythen, Sagen, rituellen Formen, Arbeitsliedern und anderen Formen expliziten Sprachwissens, durch die die E-Sprache als externer Ordner eine zusätzliche Kontinuität erhält. Mit der Einführung der Schrift ändert sich der Charakter der E-Sprache noch einmal grundlegend. Erst jetzt kann die E-Sprache als M-Kultur im eigentlichen Sinne verstanden werden. Dieser neue Mechanismus der Retention ermöglicht durch die Formulierung und Tradierung immer komplexerer Formen von Orientierungswissen und Handlungsanleitungen die Erkundung eines immens erweiterten kulturellen Möglichkeitsraums. Ein solches System schriftlich verfestigten sprachlichen Wissens kann als E-Sprache im engeren Sinne bezeichnet werden. E-Sprachen im engeren Sinne können auch unabhängig von den sie tragenden sozialen Systemen überleben, wie z.B. die Weiterexistenz des Lateinischen demonstriert. Auch die Entstehung der formalen Organisation und ihre Entwicklung zur dominanten Organisationsform entwickelter Gesellschaften wäre ohne Schrift nicht möglich gewesen.

Kompetenzentwicklung ist also immer nur als Ausdruck der soziokulturellen Evolution eines diese Entwicklung tragenden KAS zu verstehen. Kompetenzen sind damit notwendig soziale Kompetenzen, die auf ein konkretes Selektionsumfeld mit einer komplexen Mehrebenenarchitektur bezogen sind. Dies gilt insbesondere auch für Organisationen und Organisationsnetzwerke. Die vorangegangenen Überlegungen legen es aber auch nahe, jede Kompetenz als variabel gestaltete Verbindung von implizitem und explizitem Wissen anzusehen, die sich zugleich auf der Ebene der den sozialen Prozess tragenden individuellen oder auch kollektiven Akteure als I-Kompetenz und in Bezug auf das im übergreifenden KAS verteilte Gesamtwissen als E-Kompetenz verstehen lässt. Dabei macht es, wie auch Stacey (2001) wiederholt betont hat, keinen Sinn, im Sinne eines Dualismus theoretisch die Akteursebene gegen die Systemebene auszuspielen. Wie sich aus den evolutions- und komplexitätstheoretischen Überlegungen unmittelbar ergibt, wird der evolutionäre Prozess vielmehr von den Wechselwirkungen der beteiligten I-Kompetenzen getragen, oder, um es

mit Stacey zu sagen, von der Emergenz von Wissen „in complex responsive processes of relating.“ (2001, S. 67 ff)

Damit haben wir ein zentrales Problem einer jeden Theorie der Kompetenzentwicklung angesprochen, nämlich das Zusammenspiel von I und E-Kompetenz. Dieses Problem der Kopplung von Individual- und Systemebene muss grundsätzlich in jeder Sozialtheorie gelöst werden. Wie bereits angedeutet, sind die hier unterschiedenen drei großen Paradigmen der Sozialtheorie dabei zu deutlich unterschiedlichen Lösungen gekommen. Die interpretative Soziologie ist individualistisch, weil sie die reflexive Handlungsfähigkeit der Akteure zum Motor jeder sozialen Entwicklung macht und in diesem Sinne ins Zentrum der Theorie stellt. In unserem Zusammenhang lässt sich die reflexive Handlungsfähigkeit als eine I-Kompetenz deuten. Das gleiche gilt für den RC-Ansatz, der von Akteuren mit einer universellen Fähigkeit zum rationalen Handeln ausgeht, wobei diese rationale Handlungsfähigkeit in den unterschiedlichen Varianten des Ansatzes durchaus verschieden konzipiert sein kann. In beiden Fällen sind diese I-Kompetenzen im Sinne von Chomsky in rekursive Handlungszusammenhänge eingebunden. In der interpretativen Soziologie wird diese Rekursivität des Sozialen theoretisch als Dualität von Handlung und Struktur erfasst und in der RC-Theorie in elaborierten Mikro-Makro-Modellen analysiert. Beide Paradigmen verfügen also durchaus über eine systemische Komponente. Letzten Endes entwickelt sich die soziale Dynamik aber individualistisch aus der I-Kompetenz der reflexiven Handlungsfähigkeit bzw. der I-Kompetenz der rationalen Handlungsfähigkeit. Eine autonome Dynamik der Systemebene, die konstitutiv für diese I-Kompetenzen wäre, ist in beiden Paradigmen durch den theoretisch fundierenden Charakter der I-Kompetenzen ausgeschlossen. Das Wechselspiel der Emergenz von unten und der Konstitution von oben kommt in beiden Paradigmen zwar durchaus in den theoretischen Blick, aber letztlich bleibt der mit einer I-Kompetenz ausgestattete Akteur doch außerhalb dieser rekursiven Handlungsschleifen. Die radikale Konsequenz der Konstitution des Akteurs durch das KAS, in dem er sich als Handelnder bewegt, wird nicht gezogen. Gerade darin liegt der individualistische Charakter dieser beiden sozialtheoretischen Paradigmen (vgl. das Argument in den methodologischen Vorbemerkungen).

In dieser Hinsicht verfolgt die soziologische Systemtheorie von Luhmann genau die umgekehrte Strategie. Um die Radikalität der systemtheoretischen Denkweise in einem konkreten Argumentationszusammenhang zu verdeutlichen, greife ich die Behandlung einer

kompetenztheoretisch besonders wichtigen Theorieproblematik, nämlich der Bewältigung einer Situation doppelter Kontingenz, heraus. In seiner unnachahmlichen Art beschreibt Luhmann die Situation: „Zwei black boxes bekommen es, auf Grund welcher Zufälle immer, miteinander zu tun“. (1984, S.156) Die Situation der doppelten Kontingenz unterstellt also zwei Akteure, die für einander undurchschaubar, in diesem Sinne also black boxes sind. Vorausgesetzt wird lediglich, dass es sich um autonom handlungsfähige Agenten handelt, die für einander wechselseitig eine Quelle der Handlungskontingenz sind. Die Auflösung dieser doppelten Kontingenzproblematik durch Luhmann kann mit der Kurzformel „Ordnung durch rekursiv eingefangenen Zufall“ charakterisiert werden. „Gerade weil ein solches System geschlossen selbstreferentiell gebildet wird, A durch B bestimmt wird und B durch A, wird jeder Zufall, jeder Anstoß, jeder Irrtum produktiv. ... Ohne ‚noise‘ kein System.“ (1984, S. 165 f) Diese Formulierung erinnert an eine ähnliche Situation in Experimenten mit nichtkontingenten (gemeint sind in unserem Diskussionszusammenhang kontingente) Belohnungen. In diesen Experimenten werden Tauben willkürlich belohnt, was zu einer Verstärkung zufällig ausgewählter Verhaltensweisen führt. Dadurch wird ein zufallsinduzierter, allein von der Verstärkungslogik bestimmter Lernprozess in Gang gesetzt. Die zufällig ausgewählten Verhaltensweisen werden mit einer Belohnung assoziiert, daher häufiger ausgeführt und koinzidieren daher längerfristig auch häufiger mit den weiterhin zufällig erfolgenden Belohnungen. „Das Ergebnis sind lauter verrückte Tauben; eine dreht sich nur links herum im Kreise, eine andere spreizt fortgesetzt den linken Flügel, eine schwenkt pausenlos den Kopf.“ (Riedl 1985, S. 77) Entscheidend ist die Emergenz einer selbstreferentiellen Form der Ordnungsbildung auf einer autonomen Systemebene, die keiner der beiden black boxes zurechenbar ist. Ich habe hier bewusst das von Luhmann nicht verwendete Beispiel der „verrückten Tauben“ gewählt, um den allgemeinen systemtheoretischen Charakter des Arguments noch weiter zu verdeutlichen.

Bis hierher wäre auch eine traditionell individualistische Interpretation der Theorie der Ordnungsbildung als Ordnung durch rekursiv eingefangenen Zufall im Sinne der Emergenz von unten denkbar. Dieses Argument vernachlässigt aber, dass der Zusammenhang, in dem die neue Ordnung emergiert, für das Argument bereits vorausgesetzt werden muss. Dieser vorausgesetzte Ordnungszusammenhang ist nämlich der Rahmen, in dem die neue „unwahrscheinliche“ Ordnung überhaupt erst emergieren kann. Genau genommen handelt es sich also auch hier um einen rekursiven Verweisungszusammenhang von Konstitution von oben und Emergenz von unten. Die black boxes bekommen es eben nicht „auf Grund welcher

Zufälle immer“ miteinander zu tun, sondern sind bereits aufeinander bezogene Teile eines evolutionären Prozesses. Die Formel der Ordnungsbildung in einer Situation doppelter Kontingenz muss also lauten: Neue Ordnung aus alter Ordnung und rekursiv eingefangenen Zufall. Das gilt selbst für die Taube und den zufällig belohnenden Versuchsleiter als den beiden black boxes im Falle des beschriebenen Experiments mit nichtkontingenten Belohnungen. Auch hier ist bereits die Ordnung des Experiments vorausgesetzt, aus der die neue Ordnung als Ergebnis des Experiments überhaupt erst emergieren kann. Dies gilt aber um so mehr, wenn es sich bei den black boxes um menschliche Akteure mit für sie konstitutiven gattungsspezifischen, kulturspezifischen und individualspezifischen Kompetenzen handelt. Menschliche Akteure bekommen es nämlich in der Regel durchaus nicht „zufällig“ miteinander zu tun. Zumindest muss vorausgesetzt werden, dass sie über grundlegende Kompetenzen zur sozialen Interaktion verfügen und deshalb ihre wechselseitigen Verhaltenserwartungen nicht vollständig inkompatibel sind. Nur vor diesem Hintergrund kann sich die Situation doppelter Kompetenz mit genügend kompatibler Komplexität aufgeladen, um den Aufbau einer neuen, komplexitätssteigernden Ordnung zu ermöglichen.

In der Theoriesprache Luhmanns ist damit die Frage nach der Differenz angesprochen, unter der das auf doppelter Kontingenz aufgebaute System zunächst anläuft. Dabei verwirft Luhmann die im Kontext des rationalistischen Individualismus angelegte Möglichkeit, vom Eigennutzen der Handelnden und ihren subjektiven Zielsetzungen auszugehen. Statt dessen, so Luhmann, erfordert die Funktionslogik der doppelten Kontingenz, dass sich das System (sic!) zunächst an der Frage orientiert, „*ob der Partner die Kommunikation annehmen oder ablehnen wird ... oder auf die Handlung reduziert: ob eine Handlung ihm nutzen oder schaden wird*. Die Position des Eigeninteresses ergibt sich erst sekundär aus der Art, wie der Partner auf den Sinnvorschlag reagiert“ (S. 160, Hervorhebung im Original). Das System muss also erst einmal in Gang kommen, um auf dieser Grundlage die Verfolgung der Eigeninteressen der beteiligten Akteure möglich zu machen. Anders ausgedrückt, zunächst muss neuer sozialer Sinn auf der Grundlage des bereits verfügbaren Sinns entstehen, um vor diesem gesicherten Hintergrund des Handelns auch die Evolution eigeninteressierter Strategien zu ermöglichen. Die Verfolgung des eigenen Nutzens wäre nämlich in einer Phase der Systementwicklung, in der es zunächst darum gehen muss, überhaupt Erwartungssicherheit zu erzeugen, eine viel zu riskante Strategie. Wenn es nämlich nicht eine bereits mehr oder weniger begründete Hypothese Egos über das Verhalten von Alter gäbe, hätte Ego überhaupt

keinen Anhaltspunkt, um einen komplexen Zusammenhang komplementärer Erwartungen aufzubauen. „Eine in dieser Hinsicht gänzlich unbestimmte Situation würde, wenn nicht jeder Kontakt sogleich abgebrochen wird, zunächst Bemühungen auslösen, die Voraussetzungen für die auf den Partner bezogene Differenz zu klären.“ (S. 160) In einer Robinson-Freitag-Situation geht es zunächst darum, überhaupt einen Systemzusammenhang zu etablieren, oder kurz gesagt, Anschlussfähigkeit geht vor Eigeninteresse. Auch neu anlaufende interorganisationale Kooperationen müssen daher dem Imperativ „Anschlussfähigkeit geht vor Eigeninteresse“ verpflichtet sein (vgl. auch die Überlegungen zu generativen Beziehungen in 7.1).

Luhmann sieht nun diesen rekursiven Kommunikationszusammenhang als den eigentlichen Gegenstand seiner Systemtheorie an. Veranschaulicht man die Situation doppelter Kontingenz als das Aufeinandertreffen zweier für einander undurchschaubarer Systeme Ego und Alter, die gemäss der Formel „Neue Ordnung aus alter Ordnung und rekursiv eingefangenen Zufall“ über ein spezifisches generatives Potenzial verfügt (vgl. Abb. 5.2), so stellt sich diese Theorieentscheidung Luhmanns als Versuch dar, einen nur analytisch abgrenzbaren Rekursionszusammenhang, nämlich den der aneinander anschlussfähigen Kommunikationen, zum Theoriegegenstand zu erheben. Akteure sind dann zwar als Gegenstand von Kommunikation im System präsent, werden aber als mit Bewusstsein operierende autopoetische Systeme eigener Art, also als psychische Systeme im Sinne von Luhmann, der Umwelt der Kommunikationssysteme zugerechnet. Letzten Endes muss sich eine solche Entscheidung an ihrer theoretischen Fruchtbarkeit messen lassen. In unserem Zusammenhang würde dies bedeuten, dass eine Diskussion über die Beziehung zwischen I-Kompetenzen und E-Kompetenz nur eingeschränkt als Kommunikation von Zurechnungen in einem Kommunikationssystem erfolgen könnte. Aus meiner Sicht wird darin eine im Vergleich zu den beiden individualistischen Paradigmavarianten komplementäre Schwäche des systemtheoretischen Paradigmas deutlich. Indem der hierarchische Aufbau des evolutionären Mehrebenenprozesses durch die Fixierung auf eine nur analytisch abgrenzbare Systemebene, nämlich die des autopoetischen Kommunizierens, durchtrennt wird, verliert die Theorie ihre naturalistisch-emergentistische Bodenhaftung und bekommt einen merkwürdig freischwebenden Charakter. Die I-Kompetenz im eigentlichen Sinn lässt sich in den Grenzen des auf anschlussfähige Kommunikation reduzierten Systemzusammenhangs nicht sinnvoll rekonstruieren und die E-Kompetenz, als emergente Eigenschaft, die sich aus den Wechselbeziehungen dieser I-Kompetenzen im übergreifenden KAS ergibt, auch nicht.

Die soziologische Systemtheorie betont also zwar zu Recht die Autonomie der sozialen Systemdynamik, blendet aber durch die analytische Fixierung auf einen abstrakten Kommunikationszusammenhang viele Aspekte aus, die für eine Theorie der Kompetenzentwicklung zentral sind. Daran ändert auch die Möglichkeit, psychische Systeme über das Konzept der strukturellen Kopplung wieder in eine letztlich koevolutionäre Beziehung zum sozialen Kommunikationszusammenhang zu setzen, grundsätzlich nichts. Der hier vertretene Ansatz einer naturalistisch-emergentistisch fundierten Theorie der Kompetenzentwicklung widersetzt sich der Einengung durch eine individualistische Fundierungslogik ebenso wie der nur analytisch sinnvollen Beschränkung auf soziale Kommunikationszusammenhänge. Es geht vielmehr um ein Wechselspiel von Emergenz von unten und Konstitutionen von oben in KAS, die sich nur mit Hilfe von Einsichten der Evolutions- und Komplexitätstheorie angemessen verstehen lassen.

In diesem Zusammenhang sind soziale Kompetenzen, die zur gattungsgeschichtlichen Ausstattung des homo sapiens gehören, von grundlegender Bedeutung für die Evolutionsfähigkeit sozialer Ordnungen. Neben den bereits angesprochenen Kompetenzen, also der Sprachkompetenz und den verschiedenen für die reflexive Handlungsfähigkeit bedeutsamen Fähigkeiten, die zusammen mit der Sprachkompetenz die kommunikative Kompetenz konstituieren, hat die evolutionäre Psychologie die Existenz weiterer Kompetenzen theoretisch postuliert und teilweise auch empirisch bestätigt. In unserem Zusammenhang von besonderer Bedeutung sind:

- die Fähigkeit, Verstöße gegen soziale Regeln zu erkennen. Dieses Cheater-Detection-Modul ist eine Voraussetzung dafür, dass Verstöße gegen die Reziprozitätsnorm und andere institutionalisierte Tauschregeln ohne Rekurs auf abstrakte Tauschlogiken entdeckt werden können. Wie die Experimente mit der Wason-Wahlaufgabe zeigen, beruht diese Kompetenz nicht auf einem logischen Argument, wie es erforderlich wäre, um Verstöße gegen abstrakte Wenn-Dann-Regeln entdecken zu können. Wie insbesondere Cosmides und Tooby (1989) argumentieren, handelt es sich vielmehr um einen sog. Darwinschen Algorithmus, also um eine evolutionär entstandene, modular im menschlichen Geist implementierte Fähigkeit, Regelverstöße in sozialen Tauschsituationen unmittelbar und ohne Rückgriff auf abstrakte logische Regeln erkennen zu können.

- grundlegende Muster sozialer Organisation, die sich nicht nur in Jäger-und-Sammler-Horden finden, sondern die auch als konstitutiv für die Organisation von Arbeitsabläufen im Allgemeinen und die Wissenschaftsorganisation im Speziellen angesehen werden können (vgl. Dunbar 1993, Caporeal 2001 und Hull 2001). Im Einzelnen werden die folgenden elementaren Organisationsebenen unterschieden: Auf der untersten Ebene ist die Mikrokoordination in der intimen Zweierbeziehung zu nennen, wie sie im Wissenschaftsbereich etwa als Lehrer-Schüler-Beziehung auftritt. Zweitens ist die aufgabenorientierte Organisation in kleinen Arbeitsgruppen, seien es Gruppen von Jägern und Sammlern oder auch Forschergruppen, von Bedeutung. In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten von Hutchins (1991, 1995) über verteilte Kognition in kleinen Gruppen einzuordnen. Drittens wird die Ebene der Horde, oder bezogen auf den Wissenschaftsbetrieb, der sog. konzeptuellen Gruppe, unterschieden. Auf dieser Ebene werden die spezifischen Funktionen der kleineren Arbeitsgruppen koordiniert, also die alltäglichen Lebensnotwendigkeiten der Horde organisiert, eine gemeinsame Wirklichkeit konstruiert und eine Gruppenidentität erzeugt. Schließlich wird viertens die übergreifende Ebene der Großhorde, die durch Austauschbeziehungen zwischen den einzelnen Horden, jährliche gemeinsame Treffen und eine gemeinsame Sprache und Kultur charakterisiert ist, postuliert. Diese vier hierarchisch ineinander verschachtelten Ebenen sind für Jäger und Sammler empirisch gut belegt und wurden von Hull (1988, 2001) auf die Sozialorganisation von Wissenschaftsgemeinschaften übertragen, von Dunbar (1993) evolutionstheoretisch auf die Anthropologie des homo sapiens bezogen und von Caporeal (2001) zu einem allgemeinen theoretischen Modell verdichtet.
- die Übertragung des Modells einer universellen Grammatik nach Chomsky auf elementare Formen menschlicher Sozialität, die teilweise bereits für die Organisation von Tiersozietäten von Bedeutung sind (vgl. Fiske 1992, Haslam 1997). Auch hier werden vier Formen elementarer Grammatiken menschlicher Sozialität unterschieden. Auf der nominalen Ebene der Gruppenzugehörigkeit ist dies zunächst das gemeinschaftliche Teilen als elementare Form der Gruppensolidarität, wie sie insbesondere in Verwandtschaftsgruppen praktiziert wird. Es folgt auf ordinaler Ebene das Modell der Statusungleichheit und darauf aufbauend von Dominanz- und Verteilungshierarchien, wie sie schon bei sozial lebenden Tieren beobachtet werden können. Auf der dritten Ebene der ausgewogenen Reziprozität sind Formen ausgeglichenen Tausches und darauf aufbauender Verpflichtungen und

Allianzstrukturen angesprochen. Diese politischen Bündnisse sind, wie gerade auch neuere Untersuchungen z.B. von Frans de Waal (1997) zeigen, schon für die politische Organisation von Schimpansengruppen außerordentlich wichtig. Schließlich und damit wird die Ebene von Ratio-Skalen erreicht, gibt es die typisch menschliche Form des universalistischen Markttausches auf der Grundlage eines allgemeinen Wertmaßstabes und generalisierter Tauschmedien. Diese vier Modelle sind, wie ihre Verankerungen in den verschiedenen Skalenniveaus zeigt, inkommensurabel.

Ebenso wie die vorher angesprochenen elementaren Organisationsformen müssen auch diese elementaren Formen menschlicher Sozialität durch kulturelle Implementationsregeln konkretisiert werden. In Analogie zur Unterscheidung von Universalgrammatik und E-Sprache könnte man auch hier von der Elaborierung und Kombinierung elementarer Codes in komplexen soziokulturellen Prozessen sprechen. In Hinblick auf eine „Grammatik“ von organisationalen und interorganisationalen Beziehungen und Organisationsformen bilden die hier nur kurz skizzierten Überlegungen der evolutionären Psychologie ein reichhaltiges Reservoir von Modellen, das auf eine kreative Nutzung wartet. Gerade für das institutionell nur relativ locker geregelte Feld interorganisationaler Beziehung ist zu vermuten, dass diesen elementaren Sozialformen eine wichtige Rolle bei der Strukturierung organisationaler Felder zukommt.

5.3 Kompetenzen im Wechselspiel von sozialen Systemen und kulturellen Ordnern

Auf der Grundlage dieser von der evolutionären Psychologie postulierten Ausstattung mit universellen Kompetenzen untersucht der naturalistisch-emergentistische Ansatz der evolutionären Sozialtheorie spezifische Formen der Koevolution von Akteursmodell, sozialem System und kultureller Ordnung. Die soziokulturelle Koevolution kann in KAS modelliert werden, die sich nach den ausführlich diskutierten Grundsätzen der Evolutions- und Komplexitätstheorie entfalten. Diese historisch kontingente und pfadabhängige Entwicklung von soziokulturellen Systemen soll nun etwas genauer untersucht werden. Als Ausgangspunkt eignen sich hier insbesondere Simulationen zur Evolution von Kooperation in Multiagentensystemen. Die zugrundeliegenden Modelle stellen teilweise außerordentlich elaborierte KAS dar. Wenn diese Modelle auch nicht ganz die Ebene metasozilogischer Komplexität erreichen, sind sie dennoch sozialtheoretisch so gehaltvoll, dass aus ihnen im Sinne eines Nullmodells sozialer Komplexität eine Reihe von Einsichten abgeleitet werden

können, die gerade für eine Theorie der Kompetenzentwicklung in Netzwerken fundamental sind.

Die Bedingungen der Evolution von Kooperation wurden besonders intensiv in Simulationsstudien zum iterierten Gefangenendilemma untersucht. Dabei spielen mehrere regelgeleitet handelnde Agenten gegeneinander jeweils eine Spielrunde und reproduzieren sich dann in Abhängigkeit vom Spielerfolg, wodurch rekursiv ein evolutionärer Prozess in Gang gesetzt wird. Im einfachsten Fall verfügen die Agenten nur über eine Strategie, z.B. Tit-for-Tat oder auch eine andere Strategie höherer Komplexität, die für sie handlungsleitend ist. Aus dem in jeder Runde relativ zu den anderen Strategien ermittelten Spielerfolg ergeben sich die Reproduktionschancen einer Strategie. Zugleich werden die erfolgreichen Strategien im Prozess der Reproduktion durch einen Variationsmechanismus, in der Regel eine Variante des genetischen Algorithmus, verändert. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass Tit-for-Tat, im Gegensatz zu manchen populären Unterstellungen, nicht die beste Strategie im iterierten Gefangenendilemma darstellt; sie ist nicht einmal evolutionär stabil, worauf bereits Axelrod (1984) hingewiesen hat. Eine Strategie, die unabhängig von den Strategien der anderen Spieler immer überlegen ist, gibt es im iterierten Gefangenendilemma nicht.

Da der evolutionäre Prozess nicht durch eine beste Strategie dominiert wird, zeigen sich in den Simulationsstudien äußerst komplexe evolutionäre Dynamiken, die sich auf einer koevolutionär gekoppelten Fitnesslandschaft im Sinne der Komplexitätstheorie bewegen und dabei den Raum aller im Rahmen des zugrunde liegenden formalen Modells formulierbaren Strategien erkunden. In Abhängigkeit von den konkreten Modellspezifikationen lassen sich folgende Ergebnisse der Simulationen zusammenfassen (vgl. Kappelhoff 2002a und die dort angegebene Literatur):

1. Die Dynamik folgt generell einem Muster durchbrochener Gleichgewichte. Längere Phasen, in denen sich ein relativ stabiles System von aufeinander abgestimmten Strategien etabliert, werden von kürzeren Phasen schnellen Strategiewandels abgelöst.
2. Diese aufeinander abgestimmten Systeme von Strategien bilden häufig sog. Kern-Schutzschild-Konfigurationen, enthalten also einen Kern besonders kooperativer Strategien, der durch ein Schutzschild aggressiver Strategien gegen Ausbeutung geschützt wird. Erfolgreiche Systeme von Handlungsregeln im Sinne von „kooperativen Kulturen“ sind also intern durchaus widersprüchlich zusammengesetzt.

Kulturelle Homogenität bzw. kultureller Konsensus ist nicht unbedingt ein evolutionärer Vorteil.

3. Der Erfolg der Strategien ist kontextabhängig und historisch relativ. Zu einem bestimmten Zeitpunkt und in einer bestimmten Konfiguration anderer Strategien erfolgreiche Varianten sind bei einem „Re-entry“ zu einem späteren Zeitpunkt in der Regel nicht mehr erfolgreich.
4. Lässt man korrelierte Strategien zu, also Strategien, die ihre Kooperationsentscheidung von Merkmalen des Spielpartners abhängig machen, so sind soziale Differenzierungsprozesse die Folge. In der Regel kommt es zu Symmetriebrüchen, die zu sozialen Schichtungen führen.
5. In elementarer Form kann auch die Emergenz von Sinn simuliert werden. Erlaubt man den Agenten nämlich, vor dem Spiel zunächst bedeutungslose Signalsequenzen auszutauschen, so werden diese Signalsequenzen spontan mit Bedeutung in dem Sinne belegt, dass Strategien entstehen, die ihre Kooperationsbereitschaft von spezifischen gesendeten Signalen abhängig machen. Diese Evolution von Kooperation durch Kommunikation von Kooperationsbereitschaft wird allerdings immer wieder durch Betrüger unterwandert, die zwar Kooperation signalisieren, sich aber nicht an ihre Kooperationsversprechen halten.

Alle diese Ergebnisse können nicht nur im Hinblick auf die Bedingungen der Evolution von Kooperation zwischen regelgeleitet handelnden Akteuren interpretiert werden, sondern sind auch im Hinblick auf eine Theorie der Kompetenzentwicklung von unmittelbarer Bedeutung. Übertragen auf diesen Kontext kann man modelltheoretisch begründet vermuten, dass erstens auch Prozesse der Kompetenzentwicklung einer Dynamik durchbrochener Gleichgewichte unterliegen, zweitens Kompetenzen durchaus auch Bündel von heterogenen, teilweise einander widersprechenden Teilkompetenzen sein können, die aber koevolutionär aufeinander abgestimmt sein müssen, und drittens Kompetenzen kontextabhängig und historisch relativ, viertens durchaus nicht notwendig universalistisch und fünftens selbst Motor kulturellen Wandels sind.

Gerade der letzte Punkt ist vor dem Hintergrund der Möglichkeit kultureller Gruppenselektion im Rahmen der Koevolution von Sozialstruktur und kultureller Ordnung in einem Mehrebenensystem genauer zu betrachten. Dazu komme ich noch einmal auf die Simulationen zur Evolution von Kooperation zu sprechen. Bisher wurden nämlich nur solche

Simulationen berücksichtigt, in denen die Akteure ihre Interaktionspartner nicht wählen und auch nicht gemäß den bisher gemachten Erfahrungen in einer Spielbeziehung wechseln konnten. Stattet man die Akteure mit solchen Lernregeln für strukturierte Interaktionen aus (vgl. z.B. Stanley u.a. 1994), so zeigt sich, dass sich die Evolution von Kooperation beschleunigt, da kooperierende Akteure naturgemäß kooperierende Partner bevorzugen. Organisationstheoretisch von besonderem Interesse ist aber, dass sich gleichzeitig spontan Gruppenstrukturen mit gruppenspezifischen Kooperationskulturen herausbilden. Die Gruppen entwickeln sich zu relativ stabilen Strukturen von Spielbeziehungen mit einem jeweils gruppenspezifischen Niveau der Kooperation. So entsteht ein Ensemble von mehr oder weniger kooperativen Gruppen, die eine zeitlich relativ stabile Gesamtkonfiguration bilden. Auf der Systemebene existiert damit ein Nebeneinander von unterschiedlichen Gruppenkulturen, das als Ausgangspunkt für eine Dynamik der kulturellen Gruppenselektion angesehen werden kann. Auf Grund der gruppenspezifischen Abkapselung durch die nach innen gerichtete Interaktionsstruktur entwickeln sich also pfadabhängig auf Gruppenebene ganz verschiedene Rationalitäten und Kompetenzen, die dann auf der Ebene des Gesamtsystems miteinander konkurrieren.

Meiner Meinung nach kann die Bedeutung der biologischen und im Falle des homo sapiens insbesondere auch der kulturellen Gruppenselektion für die Evolution komplexer Sozialformen kaum überschätzt werden (vgl. Wilson und Sober 1994). Auch in dieser Hinsicht unterscheidet sich der hier vertretende methodologische Evolutionismus deutlich von konkurrierenden individualistischen Theorievarianten. In diesem Zusammenhang sei auch auf die Theorie der Evolution der menschlichen Ultrasozialität (Campbell 1983, Richerson und Boyd 1998) hingewiesen, auf die aus Platzgründen hier nicht genauer eingegangen werden kann (vgl. aber Kappelhoff 2002a, 2004a). Von besonderer Bedeutung für die menschliche Ultrasozialität sind die konventionelle Nachahmung von Verhaltensweisen, die Identitätsbildung durch Identifikation mit der Gruppe und die soziale Kontrolle abweichenden Verhaltens durch die Gruppe. Diese Mechanismen können jeweils auf verschiedenen Ebenen der sozialen Organisation angesiedelt sein, und so ebenenspezifisch zu Homogenität innerhalb und Heterogenität zwischen den Gruppen führen. Dies gilt insbesondere auch für die Mehrebenenhierarchie von Organisationsmitglied, Arbeitsgruppe, Abteilung, Organisation, interorganisationalem Netzwerk und organisationalem Feld (vgl. auch Campbell 1994). Gerade für die Strukturierung organisationaler Felder haben DiMaggio und Powell (1983) auf die Bedeutung von Isomorphismen hingewiesen, zu denen sie die mimetische und

normative, aber auch die machtgestützte Isomorphie rechnen. Während sich die beiden erstgenannten Isomorphieformen aber selbstorganisiert und damit notwendig auch heterogenitätserzeugend und gruppenselektioninduzierend entfalten, gilt dies für die fremdorganisierte Form der machtgestützten Isomorphie nicht unbedingt. Der Gedanke der evolutionären Konkurrenz auf der Grundlage unterschiedlicher kultureller Ordnungen kann natürlich bis auf die Ebene von Gesellschaften verfolgt werden, wie viele interkulturell vergleichende Studien aus dem Bereich der Organisationskultur und der Wirtschaftssoziologie belegen (vgl. z.B. die Studie von Henrich u.a. 2001, die eine beachtliche Variabilität der Normen wirtschaftlichen Handelns in einfachen Gesellschaften empirisch belegt und theoretisch überzeugend mit unterschiedlichen Wirtschaftsformen in Verbindung bringt).

Jedes System regelgeleiteten Handelns evolviert also in einem vielfach verschachtelten Mehrebenensystem und damit vor dem Hintergrund einer Vielzahl von lediglich analytisch voneinander zu trennenden Selektionsebenen. Aber erst die Gesamteignung, also die Gesamtbilanz aller ebenenspezifischen Teileignungen, bestimmt den selektiven Erfolg (vgl. Wilson und Sober 1994). Dabei fungieren höhere soziale Organisationsebenen als Ordner für die darunter liegenden niedrigeren Ebenen. Neben der Bedeutung der sozialen Mehrebenenstruktur ist aber auch die Mehrebenenstruktur der kulturellen Ordnungen für sozialkulturelle Evolutionsprozesse grundlegend. So können einfache Handlungsregeln als Spezifikation übergeordneter Normen verstanden werden, die selbst wieder von allgemeinen Werten gesteuert werden. Diese Mehrebenenarchitektur des kulturellen Möglichkeitsraums hat entscheidenden Einfluss auf die Variationsmechanismen, da die denkbaren und/oder erlaubten Varianten von Verhaltensregeln direkt von übergeordneten Normen und Werten abhängen. Erweist sich z.B. eine kooperative Handlungsregel als problematisch, so wird ein Akteur, der einer Universalethik im Sinne von Habermas anhängt, an andere Variationsmöglichkeiten dieser Handlungsregel denken als ein der Brüderlichkeits- oder der Klugheitsethik verpflichteter Akteur. Es ist sogar plausibel anzunehmen, dass schon die stellvertretenden Selektoren, nach denen der „Erfolg“ einer kooperativen Strategie beurteilt wird, in Abhängigkeit von der ethischen Verankerung der Handlungsregel unterschiedlich sein werden. Auch aus evolutions- und komplexitätstheoretischer Sicht sind also Normen und Werte wichtige Ordner, die durchaus in der Lage sind, ansonsten instabilen KAS eine Ordnung aufzuprägen (vgl. z.B. Reynolds 1994). Das bedeutet allerdings nicht, dass soziale Normen und Werte notwendig als externe Ordner verstanden werden müssen, die selbst keinem evolutionären Wandel unterliegen. Natürlich sind auch Normen- und Wertesysteme

evolutionär entstanden und unterliegen damit spezifischen Evolutionsbedingungen. Letztlich können also auch diese evolutionären Entwicklungs- und Stabilitätsbedingungen in einem umfassenden Metasystem, bestehend aus einem KAS und seinen steuernden Normen- und Wertesystemen, evolutions- und komplexitätstheoretisch analysiert werden, natürlich ohne dass damit der grundsätzlich partielle und an eine bestimmte Beobachterperspektive gebundene Charakter sozialtheoretischer Argumente und Modellierungen aufgehoben würde.

6. Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungen

6.1. Unternehmungen als komplexe adaptive Systeme

Bereits im Zusammenhang mit der Diskussion der schumpeterschen und darwinschen Position in der evolutorischen Ökonomik wurde die Theorie der Unternehmung als System von Handlungsregeln vorgestellt, wie sie von Nelson und Winter in der Tradition der verhaltenswissenschaftlichen Organisationstheorie entwickelt wurde. Dabei wurde deutlich, dass im Lager der evolutorischen Ökonomik selbst tiefgreifende Meinungsunterschiede existieren, und zwar insbesondere im Hinblick auf die Reichweite der Übertragung evolutionstheoretischer Einsichten im Allgemeinen und die Konzipierung der menschlichen Handlungsfähigkeit vor diesem Hintergrund im Speziellen. Daher habe ich zunächst in den methodologischen Vorbemerkungen versucht, einige grundlegende sozialphilosophische Einwände gegen das Akteurskonzept der evolutionären Sozialtheorie auszuräumen und zu zeigen, dass das Konzept eines Akteurs als KAS keineswegs zu einem mechanistischen Menschenbild führen muss, sondern auch Interpretativität, Kreativität und Reflexivität menschlichen Handelns thematisieren kann, allerdings gleichzeitig auf die konkreten Bedingungen verweist, unter denen Akteure als evolutionär entstandene KAS zu solchen Leistungen fähig sind. Daher war es notwendig, sich im Anschluss daran ausführlich mit den evolutions- und komplexitätstheoretischen Bedingungen der Entwicklung von KAS im Allgemeinen zu beschäftigen. Erst vor diesem modelltheoretischen Hintergrund konnten dann die spezifischen Eigenschaften der kulturellen Evolution herausgearbeitet und zur Grundlage einer evolutionären Sozialtheorie gemacht werden.

Diese umfangreichen Vorarbeiten können nun in ein sehr konkretes Verständnis von Unternehmungen als KAS einfließen, das es ermöglicht, auch die im Zusammenhang mit der Diskussion der evolutorischen Ökonomik aufgeworfenen methodologischen und sozialtheoretischen Fragen zu beantworten. Aus der evolutionären Sozialtheorie ergibt sich nämlich unmittelbar, dass auch Unternehmungen analytisch als Triade von Akteursmodell, sozialem System und kulturellem Möglichkeitsraum zu verstehen sind. Im Lichte der Unterscheidung von Code und Prozess und damit auch zwischen Replikanda und Interaktoren ist die Unternehmung als System von Handlungsregeln einerseits Bestandteil eines konstitutiven kulturellen Möglichkeitsraums und andererseits korporativer Akteur in einem Selektionsumfeld mit Mehrebenenarchitektur. Unternehmungen als KAS mit einer komplexen

Mehrebenenarchitektur unterliegen sowohl einer endogenen Selektionsdynamik in Hinblick auf unternehmungsinterne Prozesse als auch einer exogenen im Hinblick auf das marktliche und/oder netzartig konfigurierte Selektionsumfeld (vgl. auch Kauffman 1995). Mit dieser umfassenden Sicht der Selektionsdynamik, die von McKelvey zumindest in ihren Grundzügen mit Mitteln der Komplexitätstheorie modelliert wurde (vgl. 4.2.3), löst sich der Gegensatz zwischen endogener und exogener Betrachtung der Selektionsdynamik, der seit der frühen Kontroverse zwischen Alchian und Penrose für die evolutorische Ökonomik bestimmend war (vgl. 2), auf. Wissensbasierte Ansätze der endogenen Organisationsentwicklung sind also durchaus mit Modellen der Populationsökonomik kompatibel. Es handelt sich aus Sicht der Komplexitätstheorie um notwendig aufeinander bezogene unterschiedliche Betrachtungsweisen, die jeweils nur analytisch trennbare Aspekte eines einheitlichen, umfassenden Selektionszusammenhangs akzentuieren.

Das Verständnis der Unternehmung als KAS im Rahmen der evolutionären Sozialtheorie erlaubt es aber auch, Einsichten aus der kognitiven, der interpretativen und der kulturellen Wende in der Organisationstheorie zu integrieren. Das ausführlich dargelegte umfassende Akteursverständnis verbindet nämlich gerade kognitive und interpretative Elemente und öffnet gleichzeitig durch die besondere Berücksichtigung des kulturellen Möglichkeitsraums den Blick für die Bedeutung der Unternehmungskultur. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die angesprochenen theoretischen Einsichten in allen drei Fällen zwar anschlussfähig sind, andererseits aber auf der eigenständigen theoretischen Abstraktionsebene der evolutionären Sozialtheorie erst kreativ respezifiziert werden müssen. Geht man nämlich von den Einsichten der universellen Evolutionstheorie, der evolutionären Erkenntnistheorie und speziell der evolutionären Lerntheorie aus (vgl. 4.1), so wird besonders der aktive, durchaus gerichtete, aber dennoch letztlich blinde und riskierte Charakter eines jeden Lernprozesses deutlich (vgl. auch 3), eine Einsicht, die sich in dieser Form weder in der kognitiven Psychologie noch in der interpretativen Soziologie oder in den kulturellen Ansätzen findet. Die theoretische Integrations- und Respezifikationsleistung der evolutionären Sozialtheorie ist also durchaus kreativ, fügt unterschiedliche Aspekte zusammen und erlaubt es so, neue Fragen aus der hier entwickelten evolutions- und komplexitätstheoretischen Perspektive zu stellen.

Formale Organisationen und speziell Unternehmungen können als Gebilde eigener Art betrachtet werden. Es handelt sich um KAS im Sinne von sozialen Organisationsformen, die über eine formale Struktur verfügen, sich also durch formale Mitgliedschaft, formulierte

Verfahren und positionale Zurechnungen („Blaupause der Organisation“) und eine Organisationsverfassung, die neben allgemeinen Leitbildern auch die Form der Autoritätsstruktur und der zentralen Leitung festlegt, auszeichnen. Damit verfügen formale Organisationen über ein „Rückgrat“, das der reflexiven Strukturierung (vgl. Giddens 1988), wie sie für alle sozialen Organisationsprozesse charakteristisch ist, eine hierarchische Form verleiht. Dabei soll die Verwendung des Begriffs „Rückgrat“ die zentrale Bedeutung dieser hierarchischen Strukturierung hervorheben, gleichzeitig aber deutlich machen, dass ein „Rückgrat“ allein keinen funktionsfähigen Organismus ausmacht. Moderne Unternehmungen als KAS sind nämlich um ihrer Funktions- und Evolutionsfähigkeit willen notwendig auch immer Systeme verteilten Wissens, verfügen also über eine horizontale Organisation wechselseitig verflochtener teilautonomer Einheiten. Die herausgehobene Stellung der zentralen Leitungsorganisation in modernen Unternehmungen ist durchaus mit der Einsicht vereinbar, dass eine zentrale Steuerung von Unternehmungen im Sinne direkter Eingriffe in die Abläufe der Unternehmung nur sehr begrenzt möglich ist. Vielmehr ist ein komplexes Zusammenspiel aus hierarchischer Strukturierung und horizontaler Verflechtung erforderlich, das sich in den unterschiedlichsten Variationen, etwa der MForm, aber auch den vielen Varianten der entfesselten Organisation (vgl. Goldstein 1995), der Organisation am Rande des Chaos (vgl. Brown und Eisenhart 1998) oder gar der virtuellen Organisation (vgl. Sieber 1998), manifestieren kann. Unternehmungen als KAS sind damit zwar Gebilde eigener Art, aber von einer derart umfassenden Vielfalt konkreter Varianten, dass man zu Recht fragen kann, in wieweit die vage Charakterisierung als „formale“ Organisation allein überhaupt aussagekräftig sein kann.

In Hinblick auf die Vielfalt denkbarer Organisationsformen eröffnet sich für die moderne Unternehmung ein wesentlich umfassenderer Möglichkeitsraum der Kompetenzentwicklung, als dies für die durch ihre biologische Konstitution geprägten Mitglieder der Fall ist. Spricht man allgemein von Kompetenzentwicklung und meint damit die Kompetenzentwicklung sowohl von Personen als auch von Organisationen, so sind diese unterschiedlichen Konstitutionsbedingungen immer mit zu reflektieren. Auch wenn Personen und Organisationen abstrakt als Konkretisierungen des Konzepts eines KAS betrachtet werden können, ist immer zu berücksichtigen, dass die Variations-, Selektions- und Retentions-Mechanismen nicht vergleichbar sind. Wenn also von Lernen, Gedächtnis, Identität, usw. die Rede ist, müssen die spezifischen personalen oder organisationalen Bezüge immer mitgedacht werden, wenn vorschnelle Gleichsetzungen und Übertragungen vermieden werden sollen.

Wie bereits in der Diskussion über die gattungsspezifischen Kompetenzen des homo sapiens im letzten Kapitel deutlich wurde, bewegt sich der Spielraum der Kompetenzentwicklung in einem Rahmen, der durch Sprachkompetenz, kommunikative Kompetenz, reflexive Handlungsfähigkeit und allgemeine darwinsche Algorithmen für soziale Beziehungs- und Organisationsformen und viele andere spezifische Anpassungen vorgeprägt ist. Natürlich sind diese Kompetenzen in einem gewissen Umfang sozialkulturell variabel gestaltbar und flexibel kombinierbar, so dass die soziale Form des Individuums kulturell und subgruppenspezifisch durchaus unterschiedlich ausfällt. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass dieser sozialkulturelle Gestaltungsraum durch die grundlegenden Konstanten der Gehirnorganisation, der emotionalen Tiefenorganisation (siehe unten) und der angesprochenen angeborenen Kompetenzgrammatiken grundsätzlich vorstrukturiert ist.

Es ist daher theoretisch unabdingbar, scharf zwischen personalen und organisationalen Kompetenzen und auch zwischen den zugehörigen Bedingungen und Möglichkeiten der Kompetenzentwicklung zu unterscheiden. Um zumindest ein grobes Raster für die folgende Diskussion zur Verfügung zu haben, beziehe ich mich auf die in der Literatur zur Kompetenzentwicklung üblicherweise unterschiedenen personalen Kompetenzen (vgl. z.B. Erpenbeck und Rosenstiel 2003) und stelle diesen jeweils entsprechende organisationale Kompetenzen gegenüber. In Hinblick auf die organisationalen Kompetenzen beziehe ich mich dabei auf das von Sydow u.a. (2003, S. 46) entwickelte Kompetenzdreieck, das Markt-, Technologie- und kooperative Kompetenzen kombiniert, und ergänze es noch um eine allgemeine organisatorische und exekutive Kompetenz. Wie in Abb. 6.1.1 dargestellt, können diese personalen und unternehmensbezogenen Kompetenzen auf der sachlichen, der sozialen und der allgemeinen Akteursebene aufeinander bezogen werden. Erstens sind die personalen Fach- und Methodenkompetenzen und die technologischen und marktlichen Unternehmungskompetenzen Varianten sachlicher Problemlösungskompetenzen. Zweitens sind die personale Sozialkompetenz und die unternehmensbezogene kooperative Kompetenz miteinander vergleichbar, wobei die kooperative Kompetenz, wie im nächsten Kapitel ausführlich dargelegt werden wird, insbesondere für die Gestaltung von Netzwerkbeziehungen von Bedeutung ist. Auf einer übergeordneten Steuerungsebene, und daher in Abb. 6.1.1 auch abgegrenzt, befinden sich die personale und die Aktivitätskompetenz im Falle von Personen und die zugeordneten organisatorischen und exekutiven Kompetenzen im Falle von Unternehmen. Gerade diese Kompetenzen sind von der Konzeption her besonders anspruchsvoll, betreffen sie doch sehr allgemeine, in die Persönlichkeit bzw. die

übergreifenden Organisationsstruktur integrierte Fähigkeiten. So werden personale Kompetenzen als Dispositionen zu reflexiv selbstorganisiertem Handeln verstanden, die der Entfaltung von Begabungen, Motivationen, Selbstbildern und Werthaltungen dienen, während die Aktivitätskompetenz als Disposition zu aktivem und ganzheitlich selbstorganisiertem Handeln definiert wird und insbesondere auch das Vermögen umfasst, „die eigenen Emotionen, Motivationen, Fähigkeiten und Erfahrungen und alle anderen Kompetenzen – fachliche, fachlich-methodische und sozial kommunikative – in die eigenen Willensantriebe zu integrieren“ (Erpenbeck und Rosenstiel 2003, S. XVI). Versucht man, diese eher als Idealvorstellung zu verstehende anspruchsvolle Charakterisierung übergreifender personaler Kompetenzen im Lichte einer etwas vorsichtigeren, sich realistisch an den Entwicklungsmöglichkeiten einer konkreten Unternehmung als KAS orientierenden Theoriestrategie auf den Fall der Unternehmung zu übertragen, so wären als umfassende organisatorische und exekutive Kompetenzen Dispositionen von Bedeutung, die es der Organisation gestatten, die verschiedenen unternehmensinternen Kompetenzen zu koordinieren, handelnd umzusetzen und zu reflektieren. Dazu gehören insbesondere die Fähigkeiten zu strategischem Handeln, zur Reflexion der Strategien im Lichte des Handlungserfolges und zur aktiven Weiterentwicklung dieser Strategien. Eine solche unternehmerische Metakompetenz kann als Ausdruck der Evolutionsfähigkeit der Unternehmung im Sinne einer über Routineanpassungen hinausgehenden Lernfähigkeit angesehen werden.

Gerade in neueren Theorien der Unternehmung wird eine solche allgemeine Kompetenz von Unternehmungen zur reflexiven Anpassung an wechselnde Selektionsbedingungen durchaus mit Skepsis betrachtet. So zweifeln Vertreter der Populationsökologie generell an der Fähigkeit von Unternehmungen, sich rational-zielgerichtet an Umweltbedingungen anpassen zu können, und zwar aus Gründen unzulänglicher Informationen und kausaler Mehrdeutigkeiten, interner Machtblockaden von Interessengruppen und einer allgemeinen Problematik der Anpassung bei intern vielfach vernetzten Kompetenzen. Argyris (1990) hebt in seiner Theorie organisationalen Lernens die Bedeutung von Interessenblockaden und einer auch strategisch eingesetzten gewollten Diskrepanz zwischen tatsächlichem Organisationshandeln (theories in use) und propagierten Organisationsregeln (expoused theories) hervor. Ein theoretisch besonders interessantes Argument gegen die kompetenzgeleitete Anpassungsfähigkeit von Unternehmungen stammt aus dem Kernkompetenzansatz selbst. Kernkompetenzen sind nämlich zu einem großen Teil implizites

Wissen. Damit sind sie auf der einen Seite zwar nur äußerst schwierig zu imitieren und damit die Grundlage andauernder Wettbewerbsvorteile. Das bedeutet aber auf der anderen Seite auch, dass eine Unternehmung ihre eigene Kernkompetenzen selbst nicht ohne weiteres explizieren und damit auch nicht zum Gegenstand strategischen Handelns im Rahmen einer auf Metakompetenzen basierenden Gewährleistung ihrer eigenen Evolutionsfähigkeit machen kann. Tiefgreifender Organisationswandel wäre dann nur bei krisenhaften Zuspitzungen zu erwarten, ein Argument, das theoretisch auf die Übernahme des Modells durchbrochener Gleichgewichte hinaus läuft (vgl. auch Miller und Friesen 1984) und das empirisch durch die Tatsache gestützt wird, dass die Performanz von ehemals herausragenden Unternehmungen auf den Mittelwert der Industrie regrediert (vgl. etwa Miller 1990).

Aber nicht nur für Unternehmungen können gute Argumente gegen eine tiefgreifende Fähigkeit zu umfassenden Lernprozessen auf der Grundlage von organisatorischen und exekutiven Metakompetenzen vorgebracht werden. Wie bereits angedeutet, unterliegen auch und gerade personale Akteure als evolvierende KAS vielfältigen Restriktionen, die ihre rationalen Gestaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten nachhaltig einschränken. Bedenkt man die nicht hintergehbare biologische Konstitution und die weitgehende frühkindliche Fixierung grundlegender Persönlichkeitsmerkmale, so kann durchaus gefragt werden, ob nicht die unternehmerische Entwicklungsfähigkeit trotz der gerade diskutierten massiven Einschränkungen in einem wesentlich weiterreichenden Möglichkeitsraum operieren kann und damit auch über ein größeres Rationalitätspotential verfügt. Auf jeden Fall ist es in unserem Diskussionszusammenhang informativ, Theorien der Organisation danach zu beurteilen, wie sie das rationale Potential von Personen und Organisationen im Vergleich einschätzen (vgl. Hannan und Carroll 1992, S. 196 f). Dabei wird der vieldeutige Begriff der „Rationalität“ in diesem Zusammenhang als Fähigkeit zu zielgerichteter und flexibler Anpassung an komplexe Selektionsumwelten verstanden. Bildet man eine Vierfeldertabelle (siehe Abb. 6.1.2), so können die Varianten des organisationstheoretischen Institutionalismus (vgl. z.B. Meyer 1983) im unteren linken Quadranten eingeordnet werden, da sie ein nicht rationales Individuum mit einer nicht rationalen Organisation verbinden. Entgegengesetzt oben rechts wären RC-basierte Varianten der Organisationstheorie anzusiedeln, die ein rationales Verständnis des Individuums mit einem rationalen Verständnis der Organisation kombinieren (vgl. z.B. Coleman 1990). Noch interessanter sind die beiden gemischten Varianten. Die Arbeiten von Selznick (1948, 1949) werden von Hannan und Carroll als klassisches Beispiel für ein Organisationsverständnis angeführt, das die mangelnde

Anpassungsfähigkeit der Organisation als emergente Eigenschaft eines Verflechtungszusammenhangs rationaler Akteure ansieht. Auch die interpretativen Varianten der Organisationstheorie gehen grundsätzlich von einem reflexionsfähigen und in diesem Sinne rationalen Akteur aus, der mit undurchschaubaren und eigengesetzlich ablaufenden Handlungszusammenhängen konfrontiert ist. Die interpretativen Varianten der Organisationstheorie (vgl. allgemein etwa Giddens 1988 und speziell etwa Weick 1985) lassen sich daher am ehesten in den unteren rechten Quadranten, also die Kombination von rationalem Akteur und nicht rationaler Organisation, einordnen. In Opposition dazu befinden sich im oberen linken Quadranten die Varianten der Organisationstheorie, die nur sehr eingeschränkt rationale Akteure mit weitgehend rationalen Organisationen kombinieren, eine Position, die in dieser Form am ehesten in der klassischen Bürokratiethorie von Weber, aber auch bei Geser (1990; siehe unten), zu finden ist.

Auch das in dieser Arbeit entwickelte Argument lässt sich am ehesten unter diese Position subsumieren. Denn gerade aus evolutions- und komplexitätstheoretischer Sicht spricht meiner Meinung nach vieles dafür, Organisationen grundsätzlich ein höheres Rationalitätspotential zuzubilligen als Akteuren. Neben dem auf der Hand liegenden Hinweis auf die größere Informationsverarbeitungskapazität von Organisationen liegen die Gründe für diese Annahme vor allem in der sozialtheoretisch immer noch massiv unterschätzten Bedeutung der emotionalen Handlungssteuerung als evolutionäres Erbe des homo sapiens. Daher ist es zu begrüßen, dass neuerdings einige evolutionstheoretisch argumentierende Soziologen nachdrücklich auf die Bedeutung der emotiven Fundierung der menschlichen Handlungsfähigkeit hingewiesen haben (vgl. insbesondere Turner 2000 und Massay 2002). Zu noch radikaleren Schlussfolgerungen kommen aber Untersuchungen des Gehirns als Organ der Bewertung und Verhaltenssteuerung (vgl. z.B. Damasio 1994 und Roth 2001). Der gemeinsame Tenor dieser Arbeiten ist die These vom „König Mandelkern“ (siehe Ortmann 2001, S. 285 ff), von der Berater-König-Beziehung im Verhältnis von Vernunft und Emotion (vgl. Selten 1990) und allgemein die Einsicht in die emotionalen Grenzen der Vernunft (vgl. Frank und Zellner 2001). Danach obliegt die emotionale Bewertung von Handlungen dem limbischen System („Mandelkern“), das von der neokortikal repräsentierten Vernunft zwar beraten wird, letztlich aber autonom entscheidet. Inhaltlich zur gleichen Schlussfolgerung kommt auch Roth (2001, insbesondere S. 318 ff und S. 450 ff), der in einem Interview zu seinem Buch „Fühlen, Denken, Handeln“ anmerkte, dass der gewählte Titel eigentlich unvollständig sei und besser „Fühlen, Denken, *Fühlen*, Handeln“ lauten müsse, da die letzte

Entscheidung durch emotionale Bewertung erfolgt. In unserem Zusammenhang von besonderem Interesse ist, dass Roth (2001, S. 318 ff) dieses emotionale Bewertungssystem selbst wieder in drei Ebenen unterteilt, wobei die beiden unteren Ebenen durch konstitutionelle und frühkindliche Erfahrungen geprägt sind und daher weitgehend lernunabhängige und nicht notwendig bewusste emotionale Konditionierungen repräsentieren. Erst die obere Ebene, die mit dem episodisch-autobiographischen Gedächtnis gekoppelt ist, verfügt über bewusste kognitive, emotionale und exekutive Zustände, ist selbst aber weitgehend von den beiden unteren Ebenen abhängig.

Dieser kurze Exkurs in die Ergebnisse der neueren Gehirnforschung sollte deutlich machen, wie tiefgehend und weitreichend die Strukturen der menschlichen Handlungsfähigkeit durch biologische und entwicklungsgeschichtliche Einflüsse geprägt sind, die das Potential der menschlichen Kompetenzentwicklung wesentlich stärker einschränken als das der dadurch nur indirekt und vermittelt betroffenen Kompetenzentwicklung der Unternehmung. Allerdings soll damit nicht dem Eindruck einer weitgehend festgelegten menschlichen Natur Vorschub geleistet werden, die einer Möglichkeit personaler Kompetenzentwicklung grundsätzlich im Wege steht. Für diese Möglichkeit sind die Experimente von Dörner (1989) über menschliches Entscheidungsverhalten in komplexen, also vernetzten, intransparenten und dynamischen Situationen ein gutes Beispiel. Speziell soll hier kurz auf das unterschiedliche Verhalten von Studenten und erfahrenen Managern in einem simulierten Entscheidungsspiel, dem sog. Tanaland-Experiment, eingegangen werden (1989, S. 22 ff, S. 47 ff, S. 295 ff). Tanaland ist das Kürzel für ein komplexes ökologisches System, das von den Versuchspersonen durch eine Vielzahl von Eingriffen (Düngen, Staudämme bauen, Elektrifizieren, Geburtenkontrolle, Verbesserung der menschlichen Versorgung, usw.) entwickelt werden soll, ohne dass ihnen die wirklich zugrunde liegenden nichtlinearen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Systemkomponenten bekannt sind. Die Ergebnisse waren insgesamt wenig ermutigend, es zeigte sich aber, dass die erfahrenen Manager, also die Entscheidungspraktiker, den Studenten deutlich überlegen waren. Diese Überlegenheit beruhte im wesentlichen auf Erfahrung im Sinne von impliziten Wissen und nicht so sehr auf der Verfolgung von allgemeinen, umfassend anwendbaren Regeln (1989, S. 298 ff). Diese Interpretation wird auch durch eine andere Variante des Experiments untermauert. Darin wurde eine Kontrollgruppe mit zwei Experimentalgruppen verglichen, die durch ein besonderes Training auf die Entscheidungsfindung in komplexen Situationen vorbereitet wurden. Die sog. Taktikgruppe wurde dazu mit einem allgemeinen Verfahren zur

Entscheidungsfindung trainiert, während die sog. Strategiegruppe in die Theorie komplexer Systeme eingeführt wurde. Beide auf diese Weise mit explizitem Steuerungswissen ausgestatteten Gruppen waren zwar subjektiv der Meinung, durch das Training besser auf das Experiment vorbereitet zu sein, zeigten aber im Experiment selbst die gleiche Performance wie die Kontrollgruppe ohne Training. Als Fazit der Experimente von Dörner kann also festgehalten werden, dass praktische Erfahrung in Form von implizitem Wissen bei der Bewältigung komplexer Steuerungsproblematiken durchaus von Vorteil ist, dass aber die abstrakte Vermittlung expliziten Steuerungswissens allein nicht unbedingt hilfreich ist.

Im Vergleich zwischen menschlichen Akteuren und Unternehmungen geht es also nicht darum, die menschliche Autonomie und das damit verbundene Potential zur Kompetenzentwicklung zu unterschätzen. Es geht vielmehr darum, den Rahmen für diese primäre Autonomie menschlicher Akteure, der sich unmittelbar aus der genetischen und ontogenetischen Grundlegung der individuellen Handlungsfähigkeit ergibt, als Bedingung, aber auch als Begrenzung der Möglichkeiten menschlicher Kompetenzentwicklung genauer zu bestimmen. Demgegenüber operieren Unternehmungen und Organisationen generell auf einer eigenen Ebene der Emergenz, die nur indirekt an diese Rahmenbedingungen rückgekoppelt ist. Diese sekundäre Autonomie von Organisationen (vgl. Geser 1990, S. 403) ist Ausdruck ihrer besonderen Riskiertheit, aber auch ihrer besonderen Möglichkeiten zur Kompetenzentwicklung. In diesem Zusammenhang möchte ich noch einmal an die Simulationsexperimente von Resnick erinnern (vgl. 4.2.2), die die Emergenz einer völlig neuen Kompetenz auf der Kollektivebene demonstrieren, die keine Parallele auf der Individualebene hat. Daher sind Modelle des Organisationslernens, die sich allein auf Konsensusmechanismen und geteilte Wissensbestände beziehen, von vorne herein nur von beschränkter Aussagekraft. Vielmehr muss es darum gehen, die sekundäre Autonomie und die daraus resultierende Eigentümlichkeit der Handlungsfähigkeit von Organisationen genauer zu verstehen.

Zunächst einmal ist daran zu erinnern, dass sich der Akteursstatus von Organisationen zum einen aus ihrem Status als juristische Person und zum anderen aus der Tatsache ergibt, dass sie über eine autonome Intentionalität und Selektivität verfügen, die es primären Akteuren ermöglicht, organisationale Handlungen sinnhaft und als Ausdruck rationaler Intentionalität zu interpretieren. Vor dem Hintergrund dieses Verständnisses der Handlungsfähigkeit von

Organisationen als sekundären Akteuren charakterisiert Geser (1990, S. 406 ff) die organisationale im Vergleich zur individuellen Handlungsfähigkeit wie folgt:

1. Organisationen verfügen über eine erhöhte Fähigkeit zu selbstverantwortlichem Handeln.
2. Organisationen verfügen über eine erhöhte Fähigkeit zu komplexem und zuverlässigem Aktivhandeln.
3. Organisationen sind besser kalkulierbar, da sie über eine erhöhte Transparenz der Binnenstrukturen verfügen.
4. Organisationen verfügen über eine erhöhte Zielspezifität.
5. Organisationen verfügen über eine erhöhte Diversifizierbarkeit und Segregierbarkeit von Aufmerksamkeits- und Handlungsfeldern.

Ein Kommentar zu dieser Position von Geser würde eine eigenständige Arbeit erfordern und wäre sicherlich eine lohnende Aufgabe, da seine Argumente zu Unrecht in der organisationstheoretischen Literatur kaum aufgegriffen wurden. Die Perspektive auf Organisationen als sekundäre Akteure mit eigener Autonomie ist auch heute noch so innovativ, dass sie in Arbeiten zum organisationalen Lernen meines Wissens nach immer noch nicht systematisch und in ausreichender Tiefe Berücksichtigung findet. Ich werde auf einzelne Argumente im Zusammenhang mit der folgenden Diskussion organisationalen Lernens noch genauer eingehen. Hier sei stattdessen abschließend die These von Geser selbst zusammengefasst, dass „Organisationen sekundäre Akteure sind, die eine selber in Handlungen (und Handlungsergebnissen wie z.B. Schrifttexten oder Artefakten) fundierte Konstitutionsbasis besitzen, während Individuen primäre Akteure sind, die ihre Handlungen auf der Basis exogener, biologisch-psychologischer Bedingungskonstellationen generieren. Alle vorhin erwähnten Charakteristika und Kapazitäten organisierter Akteure haben ihre Wurzeln in dem fundamentalen Faktum: dass sie ‚aus demselben Stoff gemacht sind‘, den sie selber produzieren: ihre Fähigkeit zur selbstverantwortlichen Gestaltung komplexer Aktivitäten ebenso wie die Transparenz ihrer Binnenprozesse, ihre Kapazität zur Zielspezifizierung ebenso wie ihre Disponibilität für diversifizierte, variable und autonom mitgestaltete Partizipation. Organisationen (sind) generell besser als Individuen dazu disponiert, ‚perfekte‘ Akteure zu sein.“ (S. 415)

Im Hinblick auf dieses im Kern zutreffende Argument von Geser ist aus meiner Sicht allerdings eine doppelte Einschränkung zu machen. Zunächst, und dem würde Geser

sicherlich auch zustimmen, wird in den angegebenen fünf Punkten lediglich das Potential der Überlegenheit organisatorischer Handlungsfähigkeit skizziert. Wichtiger ist mir aber ein Hinweis auf die Rolle der Emotionen und allgemein der von Geser angesprochenen biologisch-psychologischen Bedingungskonstellationen menschlichen Handelns. Hier betont Geser aus meiner Sicht zu sehr allein die beschränkenden Konsequenzen menschlicher Emotionalität und berücksichtigt zu wenig die ermöglichende Bedeutung des gattungsgeschichtlichen Erbes des homo sapiens. Gerade Emotionen sind evolutionär bewährte stellvertretende Selektoren, die die Bewertung von Handlungsalternativen überhaupt erst ermöglichen, ein Punkt, auf den Damasio (1994) mit dem Titel von „Descartes Irrtum“ besonders eindringlich hingewiesen hat. Rationalität ohne emotionale Fundierung ist grundsätzlich blind. Emotionen bewerten Handlungen im Hinblick auf die primären Überlebensinteressen des homo sapiens. Wenn emotionale Bewertungen in den unmittelbaren Selektionskriterien von Unternehmungen nicht mit der Unmittelbarkeit repräsentiert sind wie dies für individuelle Akteure der Fall ist, erhält die daraus resultierende gesteigerte Handlungsfähigkeit von Organisationen einen durchaus ambivalenten Charakter – eine Ambivalenz die besonders vor dem Hintergrund der Machtasymmetrie zwischen Individuum und Organisation (vgl. Coleman 1979) durchaus auch zu Besorgnissen Anlass gibt.

6.2 Kompetenzentwicklung als organisationales Lernen

Wie unsere Überlegungen zur evolutionären Lerntheorie gezeigt haben, ist Lernen ein kreativer und aktiver Prozess, der durch Suchheuristiken und stellvertretende Selektoren gesteuert wird, letztlich aber einem BVS-Mechanismus unterliegt. Vor dem Hintergrund dieser Evolution von Evolutionsmechanismen kann Lernen aus evolutionstheoretischer Sicht durchaus als Aufbau von Eigenkomplexität des lernenden Systems verstanden werden. Dadurch wird die Problemlösungsfähigkeit bereit gestellt, die für die Anpassung an eine überkomplexe Selektionsumwelt erforderlich ist. Lernende Systeme sind KAS, die selbstorganisiert einen evolutionären Möglichkeitsraum erkunden. Im Falle der kulturellen Evolution können lernende Systeme, seien es Individuen oder auch Unternehmungen, als Systeme verteilten Wissens verstanden werden, die ihren eigenen Entwicklungsprozess reflektieren können. Dieses reflexive Potential bedeutet aber, darauf habe ich in den vorangegangenen Überlegungen besonderen Wert gelegt, keine abstrakte, systemunabhängig zu verstehende allgemeine Kompetenz, sondern kann nur in Bezug auf die in den Funktionsbedingungen eines konkreten KAS enthaltenen Möglichkeiten und Grenzen sinnvoll

verstanden werden. Nur das ständige Bedenken der Grenzen eines jeden Reflexionsprozesses kann, wie hier kurz im Hinblick auf die soziologische Systemtheorie von Luhmann bemerkt werden soll, die theoretische Konzeption eines reflexionsfähigen KAS vermeiden, das sich ständig in rekursiven Endlosschleifen tautologischer oder paradoxer Art zu verfangen droht. Kompetenzentwicklung bedeutet daher auch, und hier sind aus meiner Sicht insbesondere die personalen und die organisationalen Metakompetenzen angesprochen, eine gezielte Entwicklung von Reflexionsregeln, die es gestatten, den eigenen Lernprozess reflektierend zu begleiten, ohne dass sich diese Reflexion dabei zu einer geschlossenen Selbstreferenz entwickelt. Jedes lernende System muss vielmehr konkret entscheiden, welche Phasen des eigenen Lernprozesses im Lichte seiner aktuellen Erfahrungen problematisch sind und muss sein reflexives Potential auf diese Phasen konzentrieren, kurz, es muss das Lernen lernen.

Gerade im Hinblick auf die Reflexionsfähigkeit von lernenden Systemen ist die Unterscheidung von implizitem und explizitem Wissen fundamental, da nur explizit gemachtes Wissen Gegenstand von Reflexionsprozessen sein kann. In diesem Sinne kann die von Nonaka und Takeuchi (1995) konzipierte Wissensspirale als reflexiver Lernprozess auf der Ebene der Unternehmung angesehen werden. Ausgangspunkt ist die Einsicht von Polanyi, dass „wir mehr wissen, als wir zu sagen wissen.“ (1985, S. 14) Dieses implizite Wissen ist in Form von konkret situierten Praktiken Gegenstand alltäglichen Organisationshandelns, mehr noch, es ist der Kern jeder unternehmungsspezifischen Kompetenz. Unternehmensspezifische Praktiken werden im Gruppenkontext gepflegt und in Form von Erzählungen verdichtet. Diese Erzählungen sind ein wichtiges Element der Gruppenkommunikation und dienen dem Erfahrungsaustausch und der Sozialisation neuer Mitglieder. Gerade die interpretative Organisationstheorie hat auf die besondere Bedeutung impliziten Wissens und gruppenspezifischer Praktiken für die Theorie organisationalen Lernens hingewiesen (vgl. z.B. Hutchins 1991, 1995 und Weick und Roberts 1993). Insbesondere im Konzept der Wissensgemeinschaft (vgl. Klimecki und Thomae 2000) und der Praxisgemeinschaft (vgl. Lave und Wenger 1991, Wenger und Snyder 2000) wird das generative Potential von gruppenspezifischen Lernprozessen hervorgehoben, durch das neues Wissen in impliziter und teilweise auch expliziter Form erzeugt wird. Auch und gerade bei der Kompetenzentwicklung in interorganisationalen Netzwerken spielen organisationsübergreifende Wissensgemeinschaften eine zentrale Rolle.

Zunächst soll es aber darum gehen, die Wissensspirale als reflexiven organisationalen Lernprozess zu interpretieren. Das Konzept der Wissensspirale versucht, eine Antwort auf die Frage zu geben, wie in Arbeitsgruppen entwickeltes implizites Wissen als explizites Wissen für die gesamte Organisation verfügbar gemacht und so zur Grundlage von organisationalen Lernprozessen werden kann, deren Ergebnisse dann wieder von den einzelnen Gruppen genutzt werden können. Es sind also zwei Ebenen, nämlich die Gruppen- und die Organisationsebene und zwei Wissensformen, nämlich das implizite und das explizite Wissen, beteiligt. Dabei ist insbesondere der erste Schritt der Externalisierung, also der Übertragung von implizitem in explizites Wissen auf Gruppenebene, problematisch. Wie gerade im ressourcenbasierten Ansatz argumentiert wird, ist das in den organisationalen Kernkompetenzen enthaltene Wissen nur schwer explizierbar – ein wesentliches Element der These von der Nichtimitierbarkeit von Kernkompetenzen. Dagegen ist der zweite Schritt der Kombination dieses explizierten Wissens auf der Organisationsebene auf den ersten Blick trivial. Allerdings bleibt unklar, wie eine derart zustande gekommene Wissensbasis der Organisation im dritten Schritt den einzelnen Arbeitsgruppen in rekombinierter Form, also als durch Verbindung mit anderen Bereichen der Wissensbasis angereichertes Wissen, wieder zur Verfügung gestellt und von diesen Arbeitsgruppen internalisiert werden soll. Die Abfolge von Externalisierung, Rekombination und Wiederinternalisierung ist also selbst ein überaus komplexer Prozess des ebenenübergreifenden Metalernens, der auf der Unternehmensebene organisiert werden muss. Dazu bieten sich interdisziplinäre Teams an, in denen die drei angesprochenen Teilprozesse miteinander verzahnt und aufeinander abgestimmt werden können. Damit wird offensichtlich eine neue Ebene impliziten, arbeitsgruppenübergreifenden Wissens generiert, das als organisationale Kompetenz im weiter oben angesprochenen Sinne angesehen werden kann. Nur in diesem organisatorischen Rahmen kann die Prozessfolge von Externalisierung, Rekombination und Wiederinternalisierung bewältigt werden. Es muss also ein KAS eigener Art mit einer eigenen Lerndynamik geschaffen werden, in der einfache Formen des Wissensmanagements, wie das Anlegen einer elektronischen organisationalen Wissensbasis, nur eine begrenzte Bedeutung haben können. Derart gespeichertes explizites Wissen hat nämlich nur dann einen Nutzen, wenn es kompetent interpretiert und kontextspezifisch in die dann wieder routinegeleiteten Abläufe der Arbeitsgruppen reinternalisiert wird. Neben einer einfachen Kodifizierungs-Strategie des organisationalen Wissensmanagements ist also gerade eine Etablierung von sich selbst organisierenden Wissensgemeinschaften auf den verschiedenen Ebenen der Koordination für die Bewältigung komplexer Prozesse der Wissensintegration unverzichtbar.

Damit wird das Konzept eines Systems von selbstorganisiert operierenden, untereinander vernetzten Wissensgemeinschaften sichtbar, die durch die hierarchische Organisation als dem Rückgrat der Unternehmung im Sinne eines externen Ordners kontextuell gesteuert werden. Interpretiert man das Konzept der Hypertextorganisation von Nonaka und Takeuchi in dieser Weise, so ergibt sich ein aus evolutions- und komplexitätstheoretischer Sicht durchaus sinnvolles Ineinandergreifen von horizontaler Netzwerkkoordination und Hierarchie und damit von Selbstorganisation und Kontextsteuerung. Eine derart organisierte Unternehmung kann in einem metaphorischen Sinne durchaus als KAS am Rande des Chaos angesehen werden. Aufgabe des strategischen Komplexitätsmanagements ist es dann, die organisatorischen Rahmenbedingungen zur Verfügung zu stellen, unter denen die organisationalen Lernprozesse die optimale Evolutionsfähigkeit der Firma gewährleisten können. Dabei gilt es, einen Mittelweg zwischen Semistrukturierung und experimenteller Planung zu finden, um sich so dem Ideal einer ständig wandlungsfähigen Unternehmung zwischen starrer Ordnung und unkontrollierbarem Chaos zu nähern. Brown und Eisenhardt (1998) haben in diesem Zusammenhang allgemeine Handlungsempfehlungen erarbeitet, die als Bestandteile einer solchen organisatorischen Metakompetenz angesehen werden können und eine direkte Verbindung von Einsichten der Komplexitätstheorie mit den Erfordernissen einer evolutionsfähigen Unternehmensorganisation herstellen (zur Kritik vgl. Kappelhoff 2002b, S. 67 ff). Wichtiger als diese allgemeinen Managementempfehlungen scheint mir aber die Einsicht zu sein, dass die Dynamik von Komplexitätsentwicklungsprozessen durch die Selbstorganisationsmetapher allein nur unzureichend beschrieben werden kann. Will man die Gefahr von Komplexitätskatastrophen und der unkontrollierten Zunahme selbstorganisierter Komplexität vermeiden (vgl. 4.2.3), ist eine Kanalisierung der Wechselwirkungen, etwa durch Modularisierung oder Hierarchisierung, unabdingbar. Gerade in hochinterdependenten sozialen Zusammenhängen kann auch die Bedeutung externer Ordner für die Steuerung von komplexen Systemdynamiken kaum überschätzt werden. Dass dies insbesondere auch für interorganisationale Netzwerke gilt, wird im nächsten Kapitel diskutiert.

Ein weiteres, aus Sicht der Kompetenzentwicklungsproblematik wichtiges Thema der Theorie organisationalen Lernens betrifft die Unterscheidung von Single-Loop-, Double-Loop- und Deutero-Lernen, die von Argyris und Schön (1978) entwickelt wurde. Diese organisationalen Lernformen kombinieren eigentlich zwei unterschiedliche Unterscheidungen, nämlich einmal die nach der Lerntiefe zwischen Single-Loop- und Double-Loop-Lernen und zum anderen die

nach der Lernebene zwischen einfachem Lernen und dem Lernen von Lernen im Sinne von Deutero-Lernen. Es ist in diesem Zusammenhang nicht erforderlich, genauer auf den organisationstheoretischen Kontext einzugehen, in dem Argyris und Schön diese Unterscheidung entwickelt haben, zum einen, weil sie ein relativ einfaches Konzept organisationalen Lernens im Sinne von assumption sharing verwenden (vgl. zur Kritik Wiegand 1996), und zum anderen, weil ihre Lerntheorie gerade nicht den Anspruch einer grundlegenden theoretischen Diskussion von Lernmechanismen erhebt, sondern eher interventionsorientiert an den Bedingungen des Aufbrechens von organisationalen Lernblockaden interessiert ist. Dennoch gibt es kaum eine Arbeit zum organisationalen Lernen, die sich nicht ausführlich mit diesen Unterscheidungen beschäftigt, weil sowohl die Frage nach der Lerntiefe als auch die nach der Lernebene von zentraler Bedeutung für jede Theorie organisationalen Lernens ist. Auch für eine Theorie der Kompetenzentwicklung als einer besonderen Lernform sind diese Unterscheidungen natürlich unmittelbar relevant.

Betrachtet man Unternehmungen als Systeme von Handlungsregeln im Sinne modular vernetzter und hierarchisierter Bündel von Routinen in der Tradition der verhaltenswissenschaftlichen Organisationstheorie und der evolutionären Theorie der Firma, so können die Unterscheidungen direkt zugeordnet werden. Single-Loop-Lernen ist einfaches Anpassungslernen vor dem Hintergrund bewährter basaler Routinen, wobei die in diesen Routinen enthaltenen Zielvorstellungen und Orientierungen nicht weiter hinterfragt werden. Dies geschieht erst auf der Metaebene der Regeln höherer Ordnung, durch die im Sinne von Double-Loop-Lernen gerade diese Zielvorstellungen und Orientierungen problematisiert werden können. In dieser Sprechweise bezieht sich die Lerntiefe also eigentlich auf die hierarchische Höhe, in der die operativ handlungssteuernden Regeln angesiedelt sind. Auf einer qualitativ anderen Ebene, nämlich der der Suchheuristiken, bewegt sich das Deutero-Lernen. In der ursprünglichen Bedeutung bei Bateson (1985, zuerst 1942) bezieht sich der Begriff des Deutero-Lernens einfach auf die Erhöhung der Lerngeschwindigkeit, also auf die Zunahme der Steigung der Lernkurve bei der Wiederholung strukturell ähnlicher Lernexperimente. Die Versuchspersonen lernen schneller, haben also das Lernen gelernt und dies zunächst einmal im Sinne impliziten Wissens, also auf einer operativen Ebene – man könnte daher von Single-Loop-Deutero-Lernen sprechen. Im Gegensatz zu diesem Single-Loop-Deutero-Lernen kann dann ein Prozess der expliziten Reflexion von Lernprozessen mit dem Ziel der Verbesserung der Lernfähigkeit als „Double-Loop-Deutero-Lernen“ aufgefasst werden, da hierarchisch höhere Lernmechanismen variiert werden müssen. Aus Sicht der

evolutionären Erkenntnistheorie kann hier auf die Konzeptualisierung von Lernprozessen als Systeme von bewährten Suchheuristiken und stellvertretenden Selektoren verwiesen werden (vgl. 4.1.2), die selbst wieder einem grundlegenden BVSR-Mechanismus unterliegen. Auf individuelle Kompetenzen bezogen, betrifft das Double-Loop-Lernen fachliche und personale Kompetenzen und das Double-Loop-Deutero-Lernen methodische und personale Kompetenzen. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass alle Formen des Double-Loop-Lernens personale Kompetenzen erfordern, da sie immer auch mit dem Verlernen, also dem Abschiednehmen von liebgewordenen Vorurteilen, verbunden sind, also einen „open mind“ im Sinne von Rokeach (1960) erfordern. Auf die Unternehmensebene bezogen sind deshalb bei allen Formen des Double-Loop-Lernens neben den fachlichen und marktlichen Kompetenzen immer auch die organisatorischen und exekutiven Metakompetenzen angesprochen. Insbesondere das Double-Loop-Deutero-Lernen erfordert eine beträchtliche organisatorische Flexibilität und exekutive Durchsetzungsfähigkeit, die auch eventuell den Wandlungsprozessen entgegenstehende Machtblockaden auflösen kann.

Die bisherige Diskussion sollte hinreichend deutlich gemacht haben, dass sich organisationales Lernen immer auf die Unternehmung als KAS im ganzheitlichen Sinne bezieht. Isolierte und fragmentierte Lernprozesse von Unternehmungsmitgliedern können keine organisatorischen Lernprozesse im umfassenden Sinne in Gang setzen. Erst wenn die organisatorischen Abläufe selbst durch eine Koevolution individueller Lernprozesse verändert werden, kann von organisationalem Lernen im engeren Sinne die Rede sein. Derartige Lernprozesse zeichnen sich durch aufeinander bezogene Veränderungen in allen drei ein KAS konstituierenden Ebenen, also der Akteursebene, der Ebene der sozialen Organisation und der Ebene kulturellen Wissens, aus. In der gleichzeitigen Betrachtung dieser drei nur analytisch zu unterscheidenden Teilaspekte eines koevolutiv ineinander verwobenen sozialen Prozesses liegt die besondere Stärke der interpretativen Ansätze organisationalen Lernens. Empirisch wurden mit diesen Ansätzen vor allem soziale Lernprozesse in Arbeitsgruppen untersucht (vgl. insbesondere Hutchins 1991 und Weick und Roberts 1993). Mit großer Plastizität stellen diese Studien Arbeitsgruppen als Systeme verteilten Wissens dar, die sich mit Hilfe von BVSR-Mechanismen weiterentwickeln. Diese empirisch detaillierten Studien in der Tradition der interpretativen Sozialforschung enthalten vielfältige Beispiele für die von Stacey (2001) sog. „complex responsive processes of relating“. Mit Stacey betrachten wir die Beziehungsebene als missing link in der theoretischen Konzeptualisierung der Beziehung von Mikro- und Makro-Prozessen, dessen Ausklammern in weiten Bereichen der soziologischen

Theorietradition zu einer sterilen Gegenüberstellung von individualistischen und systemtheoretischen Ansätzen geführt hat. Sieht man von einzelnen postmodernen und radikal konstruktivistischen Übertreibungen ab, kann der Ansatz von Stacey durchaus als wichtiger Bestandteil einer sich entwickelnden relationalen Soziologie (vgl. Emirbayer 1997) angesehen werden, die als Grundlage einer netzwerkanalytisch informierten Sozialtheorie dienen kann (vgl. auch Kappelhoff 2000a und die Diskussion in 7.2).

Bevor wir näher auf diese Einbindung organisationaler Lernprozesse in interorganisationale Netzwerke eingehen, soll die Bedeutung organisationaler Lernprozesse im engeren Sinne aus Sicht einer wissensbasierten Organisationstheorie abschließend gewürdigt werden. Von besonderer Bedeutung ist hier die evolutionäre Theorie organisationaler Kompetenzen von Dosi und Marengo (1994), die direkt an die evolutionäre Theorie der Firma anknüpft. In Abgrenzung von transaktionskostentheoretischen Ansätzen betrachten Dosi und Marengo die Unternehmung als System verteilten Wissens, wobei das spezifisch organisationale Wissen nach ihrem Verständnis als Systemeigenschaft aus der strukturierten Interaktion der teilsystemischen Lernprozesse emergiert. Vor dem Hintergrund der Theorie beschränkter Rationalität von Simon werden diese Lernprozesse als Anpassungsprozesse verstanden, die mit dem BVS-R-Schema beschrieben werden können. Die Firma selbst wird als System horizontal und vertikal miteinander verflochtener Bündel von Kompetenzen mit gruppenspezifischer Verankerung konzipiert. Insbesondere können auch die sog. dynamischen Kompetenzen in der Tradition des ressourcenbasierten Ansatzes (vgl. z.B. Teece u.a. 1997) zu dieser Kompetenzausstattung gerechnet werden. Aus Sicht einer Theorie der Organisationskultur besonders wichtig ist, dass diese Kompetenzausstattung von Unternehmungen intern durchaus heterogen und sogar widersprüchlich sein kann, nicht zuletzt auch deshalb, weil sie von unterschiedlichen Interessen und Gruppen in der Organisation getragen wird. Die durch diese Kompetenzen definierte umfassende Unternehmungskultur ist also in der Regel durchaus nicht homogen und widerspruchsfrei.

Entscheidend ist aber, dass das Unternehmen trotz oder auch gerade wegen dieser Divergenzen und Gegensätze zu einer gemeinsamen und effektiven Problemlösung in der Lage ist, sich also auf den verbindenden Kern einer gemeinsamen Sprache und akzeptierter Problemlösungsprozeduren einigt. Um die Möglichkeiten und Grenzen dieses organisationsübergreifenden Lernprozesses, der die unterschiedlichen teilgruppenspezifischen Eigenperspektiven und Subkulturen integrieren soll, besser verstehen zu können, ist dieser

Prozess von Marengo (1992, Dosi und Marengo 1994) als Klassifizierersystem im Sinne von Holland (1992) modelliert und auf seine dynamischen Eigenschaften hin untersucht worden. Das Klassifizierersystem besteht konkret aus drei Subsystemen, nämlich dem Management und zwei untergeordneten Abteilungen, die jeweils durch ihre spezifischen Kompetenzen, konkret also durch Bündel von Wenn-Dann-Regeln, konstituiert werden. Die Produktion in den Teilsystemen der Unternehmung erfolgt auf der Grundlage von prognostizierten Umweltzuständen, die als Indikatoren für die Nachfrage nach den Produkten der Unternehmung interpretiert werden müssen. Die beiden untergeordneten Abteilungen können sich dabei auf die vom Management mitgeteilten Prognosen verlassen oder aber eigene Interpretationen der Umweltzustände vornehmen, um auf dieser Grundlage ihre Produktionsentscheidungen autonom oder auch horizontal vernetzt in Abstimmung mit der anderen Abteilung abzuleiten. Wie die Simulation einer Nullvariante, in der alle Teilsysteme autonom die Umwelt interpretieren und entsprechend produzieren, zeigt, kann aus vollkommen autonomen Lernprozessen allein keine Koordination der produktiven Aktivitäten der Teilsysteme entstehen. Organisation ist also erforderlich, sei es in Form einer zentralisierten Struktur oder einer horizontalen Koordination. Das Ziel der weiteren Simulation ist es daher, die Bedeutung der koordinierenden Botschaften des Managements als Alternative zu der direkten, wechselseitigen Koordination der Arbeitsgruppen unter verschiedenen Umweltbedingungen zu untersuchen.

Marengo modelliert als erste Variante eine zentralisierte Struktur, in der das Management die Umweltzustände prognostiziert und diese Prognosen an die untergeordneten Abteilungen weiterleitet. Die Abteilungen interpretieren lediglich diese Botschaft und richten ihre Produktion danach aus, ohne eine eigene Prognose von Umweltzuständen durchzuführen. In der zweiten Variante horizontaler Koordination bleiben die Abteilungen autonom in ihrer Interpretation der Umweltzustände, können aber direkt miteinander kommunizieren und so ihre Interpretationen aufeinander abstimmen. In Abhängigkeit von der Komplexität der Umwelt ergeben die Simulationen folgende Resultate:

- Im Fall einer stationären Umwelt finden beide Systeme, also die zentralisierte Struktur ebenso wie das System horizontaler Koordination, eine gemeinsame Sprache und auf dieser Grundlage eine gemeinsame Interpretation der Umwelt, die eine effiziente Koordination der teilsystemischen Produktion ermöglicht.
- In einer regulär veränderlichen Umwelt erweist sich dagegen das dezentralisierte System als deutlich überlegen.

- Ändert sich die Umwelt aber in einer irregulären und unvorhersehbaren Weise, kann die zentralisierte Struktur ihre autoritative Koordinationskraft ausspielen und zwar notwendig grobe, aber doch einigermaßen robuste Prognosen liefern, die als Grundlage einer Systemkoordination dienen können.

Dosi und Marengo (1994) interpretieren die Simulationsergebnisse vor dem Hintergrund der Diskussion um „exploration versus exploitation“. Dezentralisierte Exploration ist danach unter den Bedingungen langsamer und regulärer Umweltveränderungen überlegen, da die dezentralisierte Koordination die autonomen Explorationsversuche der Abteilungen unterstützt. Ändert sich die Umwelt aber schnell und irregulär, ist eine solche dezentrale Exploration nicht effizient genug, um eine koordinierte Unternehmensstrategie zu ermöglichen. In diesem Fall ist die zentrale Koordination überlegen, da sie den Umweltveränderungen schneller folgen und so für eine zumindest passable Unternehmensanpassung sorgen kann. Diese Interpretation macht auch komplexitätstheoretisch Sinn. Bis zu einem gewissen Grade ist das System in der Lage, eine zunehmende Umweltkomplexität durch den Aufbau von Eigenkomplexität im Sinne dezentraler Steuerung zu bewältigen, allerdings nur solange, wie die Fähigkeit des Systems zum Aufbau von Eigenkomplexität nicht durch die überhand nehmende Umweltkomplexität überfordert wird. In diesem Fall regrediert das System auf die einfachere, aber robuste zentralisierte Koordinationsstruktur. Dann, aber eben nur dann, gilt die bekannte KISS-Regel.

Diese Simulationen illustrieren, wie die Lernfähigkeit von Unternehmen als emergente Eigenschaft von KAS aus der systemischen Koordination von teilsystemischen Lernprozessen entsteht. Damit wird deutlich, dass es gerade nicht um eine wie auch immer geartete Aggregation oder Durchschnittsbildung unterschiedlicher Interpretationen gehen kann, sondern um die Koordination von teilweise durchaus heterogenen Perspektiven zu einer ganzheitlichen Unternehmensstrategie. In Abhängigkeit von der Komplexität der Umwelt sind dabei unterschiedliche organisationale Koordinationsmechanismen erfolgreicher bei dem Versuch, die divergierenden Anforderungen der Kohärenz und der explorativen Diversität strategisch miteinander zu vereinbaren. Die Simulationsergebnisse zeigen also keinen „one best way“ der Bewältigung von Umweltkomplexität, sondern empfehlen eine organisatorische Kompetenz, die sensibel auf Änderungen in der Umweltkomplexität reagieren kann, da nur so in Abhängigkeit von der spezifischen Umweltkomplexität die jeweils richtige Mischung von zentraler Koordination und dezentraler Erkundung gefunden werden kann.

7.Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungsnetzwerken

7.1 Kompetenzentwicklung zwischen generativer Beziehung und organisationalem Feld

Vor dem Hintergrund der Unterscheidung zwischen Code und Prozess sieht der hier entwickelte Ansatz der evolutionären Sozialtheorie soziale Systeme als KAS im Sinne von Systemen koevolvierender Handlungsregeln und gleichzeitig im Sinne von Systemen koevolvierender individueller und korporativer Akteure an, deren Evolutionsfähigkeit von der konkreten Konstitution der Systembedingungen, insbesondere von der Lern- und Reflexionsfähigkeit der beteiligten Akteure in komplexen Selektionsumwelten mit einer verschachtelten Mehrebenenarchitektur abhängt. Dabei wurde auch der grundsätzlich riskierte Charakter jeder noch so kompetenten Erkundung des evolutionären Möglichkeitsraums hervorgehoben. Im letzten Kapitel haben wir dieses allgemeine Konzept konkret auf die formale Organisation angewandt und die Möglichkeiten und Grenzen der Kompetenzentwicklung in und von Unternehmungen im Kontext einer evolutionären Theorie organisationalen Lernens diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass die Evolution organisationaler Kompetenzen durch ein komplexes Ineinandergreifen von hierarchisch und horizontal-kooperativ vernetzten teilsystemischen Kompetenzen gekennzeichnet ist.

Die gleiche Problematik stellt sich nun für die Kompetenzentwicklung in und von interorganisationalen Netzwerken in verwandter, aber in einem Punkt grundlegend veränderter Form. In interorganisationalen Netzwerken fällt nämlich das herrschaftliche Rückgrat des Evolutionsprozesses weg, das der formalen Organisation in Form einer zentralen Leitungsautorität ihre besondere Kohärenz und Handlungsfähigkeit verleiht. Dem gegenüber sind Unternehmungsnetzwerke grundsätzlich flexible, aber auch riskierte Gebilde horizontaler Kooperation auf der Grundlage von Vertrauen und beziehungsübergreifender Solidarität. Das schließt natürlich nicht aus, dass auch Unternehmungsnetzwerke im Laufe ihrer Entwicklung Formen strategischer Führung bis hin zu ausgeprägt hierarchischen Regulationsmechanismen entwickeln können. In ihrer Entstehungsphase sind aber die meisten Unternehmungsnetzwerke nur lose gekoppelt und entwickeln sich selbstorganisiert in den Freiräumen, die die institutionell, herrschaftlich oder auch marktlich geregelt und daher mit einer gewissen Erwartungssicherheit ausgestatteten Sozialstrukturen notwendig offen lassen. Aus evolutionstheoretischer und Komplexitätstheoretischer Sicht stellt sich damit die Frage nach der Entwicklungsfähigkeit solcher prekären sozialen Gebilde, insbesondere also nach

den Bedingungen der Emergenz endogener Ordner und der notwendigen Strukturierung durch exogene Ordner. Letztlich geht es darum, wie eine prekäre Balance zwischen der Strukturierungs- und Stabilisierungsleistung interner und externer Ordner auf der einen Seite und der flexiblen Anpassungsfähigkeit der netzartigen Kooperationsform auf der anderen Seite gefunden werden kann. Aus Sicht der allgemeinen Komplexitätstheorie geht es dabei um den Aufbau von Eigenkomplexität und Steuerungsfähigkeit, über die Unternehmungsnetzwerke verfügen müssen, um ihre Evolutionsfähigkeit als KAS am Rande des Chaos gewährleisten zu können. Dabei spielen sowohl die Kompetenzen der beteiligten Unternehmungen als auch die strukturellen Bedingungen des umfassenden organisationalen Feldes eine ausschlaggebende Rolle.

Interorganisationale Netzwerke können als eigenständige Koordinationsform jenseits von Markt und Hierarchie (vgl. Powell 1990) aufgefasst werden. Sydow (1992) definiert Unternehmungsnetzwerke als eine „auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende Organisationsform ökonomischer Aktivitäten, die sich durch komplex-reziproke, eher kooperative denn kompetitive und relativ stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch zumeist abhängigen Unternehmung auszeichnet.“ (S. 79) Ein Unternehmungsnetzwerk besteht also aus mindestens drei rechtlich und mehr oder weniger auch wirtschaftlich selbständigen Einheiten, die versuchen, in einem Spannungsfeld von Autonomie und Interdependenz, Kooperation und Wettbewerb, Stabilität und Dynamik und schließlich von Reziprozität und einseitigem Machtvorteil Kooperationsgewinne zu erwirtschaften. Dieses Spannungsfeld weist noch einmal auf die besonderen Chancen, aber auch die besonderen Risiken von Unternehmungsnetzwerken hin. Gerade Unternehmungsnetzwerke sind also einerseits eine besonders voraussetzungsvolle und komplexe Kooperationsform, andererseits aber in einem Umfeld schnellen technologischen Wandels und hohem Wettbewerbsdrucks auch eine zunehmend unverzichtbare Organisationsform, um die Evolutionsfähigkeit von Unternehmungen in diesen schnell veränderlichen, sachlich und sozial nichtlinear vernetzten Selektionsumwelten sicherzustellen. In dieser Situation stehen Unternehmungen also gar nicht vor der Wahl, ob sie sich auf netzartige Kooperationsformen einlassen wollen oder nicht, sondern vielmehr allein vor der Frage, wie sie die notwendigen Kompetenzen erwerben und weiterentwickeln können, um die stets gegenwärtige Gefahr des Netzwerkversagens soweit wie möglich zu reduzieren. Neben den technologischen und marktlichen Kompetenzen, die eine Unternehmung in eine netzartige Kooperation einbringt, um durch die Verbindung mit den komplementären Sachkompetenzen

der Partnerunternehmungen Synergieeffekte zu realisieren, sind dabei insbesondere kooperative Kompetenzen von Bedeutung. Da diese Kompetenzen unternehmensintern und netzwerkübergreifend organisiert und eingesetzt werden müssen, sind auch die organisatorischen und exekutiven Kompetenzen jeder Unternehmung in besonderer Weise gefordert.

In unserem Zusammenhang kann die kooperative Netzwerkkompetenz einer Unternehmung als die Fähigkeit definiert werden, die spezifischen Interessen der Unternehmung in den Aufbau eines endogenen Netzwerkordners einfließen zu lassen. Eine auf diese Weise emergierende Kooperationskultur des Netzwerkes insgesamt kann dann als eine eigenständige Kompetenz auf der Ebene des Netzwerkes angesehen werden, die sich koevolutionär aus den sozialen Kompetenzen aller beteiligten Netzwerkunternehmungen entwickelt. Die Evolutionsbedingungen dieser kooperativen Netzwerkkompetenz folgen grundsätzlich der Logik der Emergenz einer sozialen Ordnung unter den Bedingungen der doppelten Kontingenz (vgl. 5.2 und 5.3), da die Kooperation zwischen den beteiligten Unternehmungen zunächst in einer wenig strukturierten Situation anlaufen muss. Allerdings sind die beteiligten Unternehmungen füreinander keineswegs black boxes im Sinne des Arguments von Luhmann, sondern als Spieler in einem gemeinsamen organisationalen Feld, oder doch zumindest als Elemente einer gemeinsam geteilten relevanten Selektionsumwelt, bereits Gegenstand länger andauernder intensiver wechselseitiger Beobachtung. In manchen Fällen haben die beteiligten Unternehmungen sogar schon Erfahrungen in einer vorangegangenen gemeinsamen Partnerschaft gesammelt. Der komplexe Prozess der Entwicklung einer Kooperationskultur kann also überhaupt nur in Gang kommen, weil die Unternehmungen füreinander eher „grey boxes“ oder in vielen Fällen sogar mehr oder weniger „translucent boxes“ im Sinne von Bunge (1997) sind. Dies gilt umso mehr, als die Monitoring-Kapazität von Unternehmen weitaus ausgeprägter ist als die von Personen, und weil Organisationen sich wechselseitig besser einschätzen können, als dies bei Personen der Fall ist, da organisationale Prozesse leichter einsehbar sind als psychische Vorgänge bei Personen (vgl. Geser 1990 und die Diskussion in 6.1). Die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Kooperationspartner ist daher ein fundamentaler Bestandteil der kooperativen Kompetenz einer jeden Unternehmung.

Unternehmungen, die sich in eine netzartige Kooperation begeben, können die Kompetenzen und kooperativen Fähigkeiten ihrer Partner also wesentlich besser einschätzen, als dies in der Regel bei Personen in einer Luhmannschen Black-Box-Situation der Fall ist. Nur auf dieser

Grundlage können die höchst voraussetzungsvollen generativen Beziehungen (vgl. Lane und Maxwell 1997, Lane 2002) in Unternehmungsnetzwerken überhaupt anlaufen. Eine generative Beziehung impliziert eine koevolutionäre Dynamik, in der beide Partner ihr Bild voneinander ebenso wie ihre eigene Identität ständig in Frage stellen und anpassen. Dazu ist es erforderlich, dass in der äußerst schwierigen, aber für die weitere Kooperation entscheidenden Anfangsphase einer Beziehung (vgl. Doz 1996) zunächst einmal die Konstruktion von stabilen wechselseitigen Erwartungen gelingt, die auf einem gemeinsamen Verständnis der Ziele des Kooperationsprojektes bei gleichzeitiger Anerkennung der Diversität der beteiligten Unternehmungen beruht. Nur in diesem Rahmen kann eine generative Beziehung überhaupt in Gang kommen, in der beide Partner voneinander lernen und so ihre technologischen und marktlichen Kompetenzen weiterentwickeln können. Eine generative Beziehung impliziert also eine relational verankerte koevolutionäre Dynamik, in der beide Partner bereit sind, sich auf eine offene Entwicklung einzulassen, die letzten Endes auch ihr Bild voneinander ebenso wie ihre eigene Identität verändern kann.

Als einfaches Beispiel für dieses transformative Potential einer generativen Beziehung sei der von Lane und Maxwell (1997) geschilderte Fall von Rolm PBX erwähnt, einer kleinen, auf die Produktion von Kleincomputern spezialisierten Firma im Silicon Valley. Die Firma beschäftigte sich unter anderem mit der Entwicklung von elektronischen Telefonanlagen, die zum Zeitpunkt der Studie im Jahre 1973 begannen, die alten elektromechanisch funktionierenden Geräte zu ersetzen. Die durch die neue Technologie eröffneten erweiterten Gestaltungsmöglichkeiten stellten für die marktliche Kompetenz von Rolm PBX eine besondere Herausforderung dar. In diesem Zusammenhang heben Lane und Maxwell die Bedeutung der Kundenbeziehungen von Rolm PBX für die Gestaltung der neu zu konzipierenden Telefonanlagen hervor. Die Kundenbeziehungen können als generative Beziehungen angesehen werden, in denen Produzent und Kunden gemeinsam ein neues Produktkonzept entwickeln, das die neuen technischen Möglichkeiten auf die sich parallel dazu entfaltenden Kundenanforderungen bezieht. In diesem Prozess wurden letztlich nicht nur die marktlichen und technologischen Kompetenzen von Rolm PBX erweitert. Auch die Bedeutung der Kundenbeziehungen als generative Beziehungen wurde neu entdeckt und bewertet. Nur am Rande sei in diesem Zusammenhang der netzwerktheoretisch bemerkenswerte Effekt erwähnt, dass es durch die Pflege von wenigen strategisch wichtigen Beziehungen zu Großkunden gelang, über deren Beziehungsnetzwerke einen indirekten Effekt auszulösen, der den kommerziellen Erfolg dieser technologisch innovativen und

gleichzeitig optimal an die Kundenbedürfnisse angepassten Telefonanlagen von Rolm PBX erst ermöglichte. Zusammenfassend sprechen Lane und Maxwell von einer „bootstrap dynamic“, also einem evolutionärem Prozess, in dem sich eine generative Beziehung ständig selbst transformiert und so an eine schnell veränderliche Selektionsumwelt mit nur äußerst kurzen Vorhersagefenstern anpasst.

Überträgt man die Idee des generativen Potentials der einzelnen Kooperationsbeziehung auf das Unternehmungsnetzwerk als Ganzes, so kann man mit Duschek (1998, 2002) auch von einem Prozess der Kompetenzrekursion sprechen. Damit sind Lerndynamiken in Unternehmungsnetzwerken angesprochen, die in ähnlicher Form schon für die lernende Organisation diskutiert wurden. Insbesondere die Wissensspirale und die Hypertextorganisation (vgl. Nonaka und Takeuchi 1995) und die Simulationen von horizontalen und vertikalen Mechanismen der Koordination von teilorganisationalen Kompetenzen (vgl. Dosi und Marengo 1994) sind hier von Interesse (vgl. die Diskussion in 6.2). Duschek entwickelt sein Konzept der Kompetenzevolution durch interne und unternehmungsübergreifende Rekursionen am Beispiel einer Untersuchung des Dienstleistungsnetzwerkes der Frankfurt/Main AG (FAG). Das FAG-Netzwerk ist ein Beispiel für eine kompetenzorientierte Netzwerkbildung, der es gelungen ist, ein Bündel komplementärer Kompetenzen innovationsorientiert unter der strategischen Führung der FAG in eine stabilen Netzwerkform zu integrieren. Dies geschieht konkret durch unternehmungsübergreifende Kompetenzrekursionen, durch die unternehmungsinterne Kompetenzrekursionen zwischen Management und betrieblichen Arbeitsgruppen (durchaus im Sinne von Dosi und Marengo 1994) netzwerkübergreifend rekursiv koordiniert werden. Diese Verknüpfung geschieht insbesondere durch vom Netzwerk-Management unter Führung der FAG eingesetzte Projektlenkungsausschüsse, in denen die unternehmungsspezifischen Kernkompetenzen zusammengeführt und integriert werden. Darüber hinaus sind die Projektlenkungsausschüsse netzwerkübergreifende Zentren der Steuerung und Koordination und können daher als „Herzstück der Entstehung kooperativer Kernkompetenzen“ (1998, S. 234) angesehen werden. Dazu ist zunächst einmal die organisatorische Kompetenz jeder einzelnen Unternehmung in besonderer Weise gefordert, da Binnen- und Außenperspektive miteinander koordiniert werden müssen. Dabei muss auch auf die besonderen sozialen und personalen Kompetenzen der beteiligten Organisationsmitglieder geachtet werden, die als boundary spanner oft unterschiedlichen und teilweise widersprüchlichen Anforderungen ausgesetzt sind. Neben der sozialen Kompetenz dieser boundary spanners und der

kooperativen Kompetenz der beteiligten Unternehmungen ist aber die Solidarkompetenz des gesamten Unternehmungsnetzwerkes die eigentliche Voraussetzung dieser unternehmungsübergreifenden Kompetenzrekursion, die zwar auf die strategische Führung der FAG angewiesen ist, aber doch insgesamt als emergente, netzwerkübergreifende Kooperationsfähigkeit aller beteiligten Unternehmungen angesehen werden muss.

Eine notwendige Voraussetzung für diese Kompetenzzuschreibung auf der Netzwerkebene ist eine hinreichende soziale Kohärenz und zeitliche Stabilität der Netzwerkorganisation. In diesem Sinne können gerade regionale Netzwerke als Träger von Solidarkompetenzen im gerade erläuterten Sinne angesehen werden. Im Fall regionaler Netzwerke sind dabei zwei Merkmale konstitutiv, nämlich die lokale Einbettung und große Diversität der beteiligten Einheiten, die im Falle von regionalen Netzwerken in der Regel nicht nur Unternehmungen, sondern auch Verbände, wissenschaftliche Einrichtungen und staatliche Instanzen umfassen. In Bezug auf regionale Netzwerke könnte man geradezu von einer ökologischen Diversität sprechen, die eine wesentliche Voraussetzung für die Stabilität des Gesamtsystems ist. Diese Stabilität gilt für Innovationsnetzwerke, die unter privatwirtschaftlicher oder staatlicher Führung Kompetenzen aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bündeln, nur noch in eingeschränkter Form. Mehr noch als die historisch gewachsenen und relativ stabilen regionalen Netzwerke können Innovationsnetzwerke als pfadgestaltende Netzwerke in dem Sinne angesehen werden, dass sie in einem riskierten Prozess reflexiver Netzwerkentwicklung einen offenen, technologisch hochkomplexen evolutionären Möglichkeitsraum erkunden (vgl. Garud und Karnoe 2001, Schreyögg u.a. 2003, Windeler 2003). Technologische Dynamik und ein außerordentlich hoher Wettbewerbsdruck machen die besondere Riskiertheit solcher Innovationsnetzwerke aus, die für die Entwicklung von netzwerkübergreifenden Solidarkompetenzen eine besondere Herausforderung darstellen. Wie nicht nur die Untersuchung der Entwicklung des organisationalen Feldes der Biotechnologie zwischen 1978 und 1999 von Powell u. a. (2004) belegt, sind diese „Casinos der Technologie“ (vgl. Arthur 1996), in denen nicht nur große Konzerne und potente staatliche Geldgeber, sondern auch Forschungseinrichtungen und kleine Start ups zu den Spielern gehören, ein besonders schwieriges Umfeld für die Entwicklung von netzwerkweiten Solidarkompetenzen, zumindest solange nicht zusätzliche externe Ordner, etwa in Form einer regionalen Einbettung und/oder einer staatlichen Förderung und Steuerung, als zusätzliche stabilisierende Faktoren mit im Spiel sind.

Insgesamt kann das Argument als eine doppelte Erweiterung des Kernkompetenzgedankens angesehen werden (vgl. auch Duschek 1998, 2002). Zum einen handelt es sich um die schon angesprochene Erweiterung des Kernkompetenzansatzes auf die sozialen Kernkompetenzen (vgl. insbesondere Duschek 2002, Sydow u.a. 2003). Gleichzeitig handelt es sich aber auch um eine ebenenspezifische Transformation der Verankerung von Kernkompetenzen. Wie in der Diskussion des methodologischen Relationalismus noch genauer ausgeführt werden wird (siehe 7.2), können kooperative Kompetenzen nämlich immer nur unzureichend als Kompetenzen von einzelnen Unternehmungen verstanden werden. In gleicher Weise, wie die organisationale kooperative Kompetenz die individuellen sozialen Kompetenzen der Organisationsmitglieder übersteigt, emergiert auch aus der organisationalen kooperativen Kompetenz der einzelnen, an einer netzartigen Kooperation beteiligten Unternehmungen eine eigenständige neue Kompetenz, die nicht auf die sie konstituierenden Einzelkompetenzen reduziert werden kann. Die Solidarkompetenz eines Unternehmungsnetzwerkes betrifft vielmehr die Fähigkeit eines Netzwerkes, bei allen nach wie vor vorhandenen Interessengegensätzen und Antagonismen zwischen den beteiligten Unternehmungen eine Kooperationskultur zu entwickeln, die ein grundsätzliches Einvernehmen über ein gemeinsames übergreifendes Interesse an dem Fortbestehen des Netzwerkes mit dem Vertrauen in die Kooperationsbereitschaft und Kooperationsfähigkeit der Kooperationspartner und ihre Kompromissfähigkeit in Konfliktsituationen verbindet.

Neben diesen emergierenden endogenen Ordnern sind auch externe Ordner für das Gelingen der Kooperation in Unternehmungsnetzwerken von ausschlaggebender Bedeutung. So ist jedes konkrete Unternehmungsnetzwerk immer im Kontext eines organisationalen Feldes angesiedelt, das in der Regel selbst ein lose gekoppeltes Netzwerk mit eigenen Positionszuschreibungen, Verhaltensnormen und Reputationsmechanismen darstellt. Die Unternehmungen bekommen es also durchaus nicht, um noch einmal auf den von Luhmann diskutierten Fall der doppelten Kontingenz anzuspielen, „durch welchen Zufall auch immer“ miteinander zu tun, sondern können auf die im organisationalen Feld als übergreifenden Netzwerk internalisierten Informationen über die einzelnen Unternehmungen zurückgreifen, die sich aus einer in der Regel länger andauernden Beobachtung und Beurteilung der Verhaltensweisen der Unternehmungen im Lichte der im organisationalen Feld anerkannten Kooperationsstandards ergeben (vgl. Gulati und Gargiulo 1999, Powell u.a. 2004). Dieser Reputationsmechanismus des organisationalen Feldes kann selbst als eine Kompetenz des organisationalen Feldes im weiteren Sinne angesehen werden, die als externer Ordner in jede

sich entwickelnde Unternehmungsk Kooperation strukturierend eingreift. In diesem Sinne ist der Reputationsmechanismus als ein kollektives kooperatives „Gedächtnis“ des organisationalen Feldes zu verstehen, das in Abhängigkeit von seiner konkreten sozialen Form mehr oder weniger organisationsfeldweit geteilte und mehr oder weniger explizite Informationen über die Kooperationsfähigkeit der einzelnen Unternehmungen enthält.

Jede Unternehmung muss sich also in jeder Phase der Entwicklung eines konkreten Netzwerkprojektes darüber im Klaren sein, dass sein Verhalten nicht nur für den weiteren Fortgang des kooperativen Netzwerkprozesses von Bedeutung ist, sondern darüber hinaus auch für seine Positionierung im übergeordneten organisationalen Feld und damit für seine Reputation als Kooperationspartner insgesamt. Das bedeutet aber nicht unbedingt, dass es in erster Linie darum gehen muss, um jeden Preis an einer Kooperationsbeziehung festzuhalten. Auch das Scheitern oder das frühzeitige Auflösen von kooperativen Beziehungen gehört zur Normalität in dynamischen organisationalen Feldern (vgl. Powell u.a. 2004). Entscheidend ist hier der „graceful exit“, also der geschickte Ausstieg aus einer Kooperation, der die berechtigten Interessen aller beteiligten Unternehmungen soweit wie möglich wahrt und damit den Weg für weitere Kooperationsprojekte nicht grundsätzlich verstellt. Kooperative Kompetenzen sind für eine Unternehmung also nicht nur im Hinblick auf die Gestaltung des generativen Potentials einer einzelnen Kooperationsbeziehung von Bedeutung. Es geht vielmehr in erster Linie um den Aufbau einer günstigen Netzwerkposition und -reputation und, in Abhängigkeit von dem Ausmaß der sozialen Strukturierung des umfassenden organisationalen Feldes, auch um den Aufbau einer die spezifische Netzwerkkooperation übergreifenden allgemeinen Reputation als fairer und erfolgreicher Kooperationspartner, oder anders ausgedrückt, es geht um den Aufbau organisationsfeldspezifischen sozialen Kapitals (vgl. Coleman 1988, 1990), das die konkrete Netzwerkkooperation überdauern kann.

Überschaut man das bisherige Argument, so sind gerade aus evolutions- und komplexitätstheoretischer Sicht auch die Grenzen von Netzwerkkooperationen augenfällig. Zunächst gilt, dass jede noch so kooperativ kompetente Bündelung sachlicher Kompetenzen in einem Unternehmungsnetzwerk in einem Selektionsumfeld angesiedelt ist, dessen Strukturen und Abläufe nur in Ansätzen und nur aus einer notwendig lokalen Perspektive verstanden werden können, und damit einem hohen Risiko des Scheiterns ausgesetzt sind. Grundsätzlich ist das Scheitern auf Grund einer überkomplexen Selektionsumwelt ein allgemeines Risiko jedes evolutionären Prozesses, da jede Selektionsumwelt im Vergleich zur

Eigenkomplexität der betroffenen Interaktoren immer überkomplex ist. Dies gilt für das Aussterben biologischer Arten, für das individuelle Scheitern und für das gerade beschriebene Scheitern von kompetent agierenden Innovationsnetzwerken im „Casino der Technologien“ gleichermaßen. Aus meiner Sicht ist es deshalb besonders wichtig, dass sich die Sozialwissenschaften in Zukunft mehr als bisher grundsätzlich mit der unbequemen Einsicht auseinandersetzen, dass Evolution ohne einen hohen Prozentsatz gescheiterter Versuche nicht denkbar ist.

Aus kompetenztheoretischer Sicht sind aber zwei andere Formen des Scheiterns von besonderem Interesse. Zum einen können Netzwerke scheitern, weil die Kooperation schon in einem frühen Entwicklungsstadium zusammenbricht, sei es wegen mangelnder Kompatibilität der sachlichen Kompetenzprofile der Unternehmungen oder unzulänglicher kooperativer Kompetenzen. Da bekannt ist, dass viele Unternehmungsk Kooperationen schon in dieser frühen Phase scheitern, ist eine Entwicklung der kooperativen Kompetenzen in Hinblick auf die Auswahl von Kooperationspartnern und natürlich erst recht im Hinblick auf die reflexive Gestaltungsfähigkeit der Kooperation selbst für die Entwicklungsfähigkeit jeder auf Kooperationen angewiesenen Unternehmung unabdingbar. Gerade hier bietet sich die Möglichkeit, aus dem eigenen Scheitern oder den beobachteten Scheitern anderer Unternehmungen zu lernen und die eigenen sozialen Kompetenzen weiterzuentwickeln. Dies ist der vertraute Fall der Kompetenzentwicklung durch Lernen aus Fehlern.

Unternehmungsnetzwerke können aber auch durch ein Übermaß an kooperativer Bindung und sozialer Kontrolle und den daraus resultierenden sozialen Schließungsprozessen in ihrer Anpassungsfähigkeit gefährdet sein. So zeigt die Untersuchung von Grabher (1993) die Bedeutung von sozialen Verriegelungen am Beispiel der nur schleppenden Modernisierung des Ruhrgebiets. Hat sich einmal eine bestimmte Konstellation von einflussreichen kollektiven Akteuren etabliert, verhindern die in diesen Strukturen repräsentierten und kompakt vernetzten vested interests die Anpassung an veränderte Selektionsbedingungen. In ähnlicher Weise konnte Uzzi (1996, 1997) am Beispiel der Bekleidungsindustrie in New York auf der Ebene der Unternehmungsnetzwerke zeigen, dass die soziale Einbindung zwar zunächst die Leistungskraft einer Unternehmung steigert, allerdings nur bis zu einem bestimmten Punkt. Nimmt die kollektive Solidarität des Unternehmungsnetzwerkes weiter zu, wird die soziale Kontrolle im Netzwerk so stark, dass die Anpassungsfähigkeit der beteiligten Unternehmungen nachhaltig behindert wird, und die Evolutionsfähigkeit nimmt wieder ab.

Insgesamt haben Unternehmensnetzwerke also, wie alle anderen Netzwerke auch, ein Doppelgesicht. Zum einen bietet die Einbindung in die Netzwerksolidarität Kooperationsvorteile, zum anderen schränkt sie aber die autonome Handlungsfähigkeit der beteiligten Unternehmungen ein. Im abschließenden Teil soll diese Bindungsproblematik daher aus Sicht des allgemeinen Netzwerkansatzes systematisch durchleuchtet werden.

7.2 Relationaler Instrumentalismus und relationaler Konstruktivismus in Netzwerken

Der Netzwerkansatz in seiner modernen Form wurde maßgeblich von britischen Sozialanthropologen entwickelt, die ihr Forschungsfeld auf die Untersuchung von fluiden Sozialstrukturen in urbanen Gebieten im ostafrikanischen Kupfergürtel ausdehnten (vgl. Mitchell 1969, Schweizer 1996, Kappelhoff 2000a). Dabei ergab sich die Notwendigkeit, die statische Sichtweise der strukturell funktionalen Theorie aufzugeben, um die komplex strukturierten und schnell veränderlichen sozialen Netzwerke angemessen analysieren und erklären zu können. Stattdessen erwies sich ein Verständnis von sozialen Netzwerken als Tauschsystemen eigener Art und der Rückgriff auf tauschtheoretische Erklärungsmuster als angemessen (vgl. Ekeh 1974, Kappelhoff 1993, 2000a). Soziale Netzwerke können generell als Ungleichgewichtssysteme angesehen werden, deren Dynamik sich als Koevolution von Tauschstruktur und handlungssteuernden Normen und Werten, der sog. Tauschmoralität (vgl. Kappelhoff 1993, 2000a), verstehen lässt. Der tauschsystemische Ansatz lässt sich als Spezialfall bruchlos in das hier entwickelte Verständnis einer evolutionären Sozialtheorie integrieren, wie bereits unsere Überlegungen zur Evolution von Kooperation in Kap. 5.3 gezeigt haben. Insbesondere können Tauschsysteme als KAS eigener Art angesehen und als Triade von Akteursmodell, sozialem System (Tauschstruktur) und kultureller Ordnung (Tauschmoralität) vor dem Hintergrund der hier entwickelten evolutions- und komplexitätstheoretischen Einsichten analysiert werden.

Aus sozialtheoretischer Sicht ist vor allem der methodologische Relationalismus des Netzwerkansatzes von besonderer Bedeutung (vgl. Emirbayer 1997, Kappelhoff 2000a). Im Unterschied zu individualistischen oder systemtheoretischen Ansätzen geht der methodologische Relationalismus von der generativen Beziehung als elementarer Analyseeinheit aus. Damit ist zweierlei gewonnen. Zunächst einmal ist die auch für moderne sozialtheoretische Ansätze noch bedeutsame, letztlich aber unfruchtbare Gegenüberstellung

von Individuum und System (vgl. 5.1) schon in der Grundbegrifflichkeit überwunden. Mikro- und Makroebene werden nicht zunächst begrifflich unterschieden, um dann in einem theoretisch komplexen Prozess wieder aufeinander bezogen werden zu müssen, sondern sie sind bereits in dem theoretisch grundlegenden Beziehungsbegriff untrennbar miteinander verbunden. Erst in einem zweiten Schritt sind dann Begriffe wie Individuum oder System sinnvoll, aber lediglich als analytische Abstraktionen eines „complex process of relating“, um noch einmal die Formel von Stacey (2001) zu zitieren. Diese Unterscheidung von Prozessbegriffen und Substanzbegriffen geht bereits auf Cassierer (1969, zuerst 1910) zurück. Danach können Dinge nicht als unabhängige Substanzen angesehen werden, die eine eigene Existenz vor jeder Beziehung haben, sondern sie erhalten ihre Identität erst in und durch die Beziehungen, in die sie eingebunden sind. Auch der Begriff des Subjekts der modernen Subjektphilosophie kann in diesem Sinne als Substanzbegriff angesehen werden. In kritischer Auseinandersetzung mit diesem Substanzdenken schreibt White (1992, S. 197): „Person should be a construct from the middle of the analysis, not a given boundary condition. Personhood has to be accounted for But in most present social science „person“ is instead taken as the unquestioned atom. This is an unacknowledged borrowing and transcription of the soul construct from Christian theology The ultimate fixity of the soul, carried over to hobble social science, was a Pauline theological imperative.“ Denkt man zusätzlich an die cartesianische Unterscheidung zwischen *res cogitans* und *res extensa*, so wird deutlich, wie tief das Substanzdenken nicht nur in der christlichen Tradition, sondern auch in der abendländischen Philosophie im allgemeinen verankert ist.

Zweitens betrachtet der methodologische Relationalismus die generative Beziehung als fortschreitenden, sich selbst transformierenden Prozess. Damit knüpft der methodologische Relationalismus an Einsichten der dynamischen Beziehungslehre von Simmel (1968), aber auch der Figurationssoziologie von Elias (1970) an, die nicht zufällig sowohl als Vorläufer des methodologischen Relationalismus als auch als Mitbegründer der Tauschtheorie in dem hier verstandenen umfassenden Sinne angesehen werden können. Wie im Zusammenhang mit der Diskussion der bahnbrechenden Veränderungen in den modernen Naturwissenschaften gezeigt wurde (vgl. 4.2.1), ist diese Wende zum Prozessdenken durchaus naturalistisch-emergentistisch fundiert, wie etwa auch ein Vergleich der grundlegenden Begriffe von Raum, Zeit und Masse in der Newtonschen und der Einsteinschen Theorie deutlich macht (vgl. Prigogine und Stengers 1981). Auch in der Evolutionsbiologie, die natürlich als historische Naturwissenschaft von Anfang an in gewissem Umfang prozessorientiert ist, lässt sich diese

Wende als Übergang von den eher statisch angelegten Gleichgewichtsmodellen der Populationsgenetik zu einer genuin prozessorientierten Betrachtung nachzeichnen (vgl. auch Depew und Weber 1995). Auch die hier vertretene Integration evolutions- und komplexitätstheoretischer Einsichten in ein naturalistisch-emergentistisches Weltbild ist diesem radikalen Prozessdenken verpflichtet.

Im Folgenden soll der tauschsystemische Ansatz auf die ineinander verschachtelten Prozesse in generativen Beziehungen, Unternehmungsnetzwerken und organisationalen Feldern angewandt und für die Perspektive der Kompetenzentwicklung fruchtbar gemacht werden (vgl. auch Jansen 2002). Als Ausgangspunkt möchte ich aber vorher ein Tauschsystem vorstellen, in dem viele Aspekte, die im Folgenden genauer diskutiert werden sollen, in paradigmatischer Weise zusammenkommen. Gemeint ist der berühmte Kula-Ring, der von Malinowski (1979, zuerst 1922) zu Beginn des 20. Jahrhunderts beschrieben worden ist. Der ringförmige Kula-Tausch ist ein zeremonieller Geschenkausch zwischen Stammesgesellschaften in der westmelanesischen Inselwelt. Die Inseln sind in einem weiten Gebiet angeordnet und durch Kula- und gewöhnliche Handelsbeziehungen ringförmig miteinander verbunden. Der zeremonielle Kula-Tausch betrifft rituelle Wertgegenstände, nämlich Halsketten und Armreifen, die im Uhrzeigersinn (Halsketten) und entgegen dem Uhrzeigersinn (Armreifen) im Kula-Ring zirkulieren. Der eigentliche Tausch findet in sog. Kula-Partnerschaften statt, und wird in der Form von aufwendigen Überseeexpeditionen nach überlieferten Riten durchgeführt. In unserem Zusammenhang sind folgende Merkmale des Kula-Tauschsystems von besonderer Bedeutung:

1. In der direkten Kula-Beziehung wird der rituelle Tausch durch ein eingebautes Element zeitverzögerter Reziprozität dyadisch stabilisiert. Da die Eröffnungsgabe einseitig erfolgt und erst bei einem Gegenbesuch des Kula-Partners im nächsten Jahr erwidert werden kann, entwickelt sich ein System längerfristiger Verpflichtungen.
2. Im Umfeld des zeremoniellen Kula-Tausches findet auch ein gewöhnlicher Tauschhandel (gimwali) statt, der sich an der Logik des gegenseitigen Vorteils orientiert. Das Kula-System kombiniert also eine instrumentell-rationale Betrachtung der Kula-Beziehung mit einer generativ-konstruktiven. Erst muss die Kula-Beziehung rituell erneuert werden, bevor in diesem Rahmen ökonomischer Tauschhandel stattfinden kann.
3. Kula-Beziehungen werden zwar auch dyadisch stabilisiert, verlieren dadurch aber nicht ihren globalen Charakter. Damit die Kula-Partner in ihrer Zweierbeziehung

solvent bleiben können, müssen sie ihre Beziehung zu den anderen Tauschpartnern in dem globalen Tauschring pflegen. Jeder Kula-Teilnehmer empfängt also auf der einen Seite vom Partner A Halsketten, die er dann im Uhrzeigersinn um eine Periode zeitversetzt an seinen Partner B auf der anderen Seite weitergibt. In umgekehrter Richtung erhält er von Partner B Armreifen, die er wiederum zeitversetzt an Partner A weitergibt.

4. Nur wenn *alle* Kula-Partner sich an diese Regel halten, kann der globale Tauschzyklus funktionieren. Der Kula-Tausch funktioniert also global, oder er funktioniert überhaupt nicht. Diese beiden gegenläufigen einseitigen Tauschzyklen setzen eine übergreifende Solidarität voraus, die jährlich im Kula-Tausch erneuert werden muss. In diesem Sinne reproduziert das System ständig seine verhaltenssteuerenden Reziprozitäts- und Solidaritätsnormen, ohne die ein solch komplexes System einseitiger Tauschbeziehungen nicht überlebensfähig wäre.
5. Das Kula-System ist eine langfristige Koalition zwischen Stammesgesellschaften, die durch ihre big man oder Häuptlinge in Form fester Kula-Partnerschaften miteinander verbunden sind. Die Kula-Institution kann also als umfassende politische Friedensordnung angesehen werden, die sich in einem geographisch ausgedehnten Gebiet ohne eine zentrale Leitungsinstanz am Leben erhält.

Gerade der letzte Punkt ist aus Komplexitätstheoretischer Sicht von besonderem Interesse. Das Entstehen einer politischen Friedensordnung ohne zentrale Leitungsinstanz kann als emergente Kompetenz des Tauschnetzwerkes im weiteren Sinne angesehen werden. Aus Sicht der beteiligten Kula-Partner geht es lediglich darum, sich aus der lokalen Perspektive angemessen zu verhalten. Dazu sind ganz andere Kompetenzen erforderlich, insbesondere die Pflege und Entwicklung der zeremoniellen Kula-Beziehungen bei gleichzeitiger Durchsetzung von ökonomischen und Statusinteressen, also eine Verbindung von instrumentalistischen und konstruktivistischen Tauschlogiken. Schon auf der Ebene der generativen Beziehungen emergiert daraus eine relationale Dynamik, die von den beteiligten Akteuren nicht mehr vollständig beherrscht werden kann, sondern eine beständige Anpassung an die wechselnden Bedingungen in der Beziehung erfordert. Dies gilt erst recht für die gesamten Abläufe im Kula-Ring, die den einzelnen Akteuren nur aus ihrer jeweiligen lokalen Perspektive, also aus der Verbindung zweier Kula-Beziehungen, zugänglich sind.

Bezogen auf Unternehmungen wird diese lokale Perspektive von Dyer und Singh (1998) vor dem Hintergrund des ressourcenbasierten Ansatzes als relational view bezeichnet. Danach ist die relationale Einbettung als eine spezifische Ressource anzusehen, die im Kernkompetenzansatz zusätzlich berücksichtigt werden muss (vgl. auch das in 7.1 diskutierte Argument von Duschek 1998, 2002). Allerdings sei schon hier angemerkt, dass die Zurechnung auf den fokalen Akteur, in diesem Falle also die Unternehmung, als Kernkompetenz aus Sicht des methodologischen Relationalismus problematisch ist, da der resultierende Wettbewerbsvorteil aus der Beziehung selbst entspringt. Damit ergibt sich aus evolutions- und komplexitätstheoretischer Sicht die grundsätzliche Frage nach der Ebene, auf der eine Kompetenz anzusiedeln ist. Betrachtet man die Überlegungen zur Selektion in einer verschachtelten Mehrebenenstruktur, so liegt die Antwort auf der Hand. Eine Kompetenz ist immer auf der Ebene sozialer Organisationen anzusiedeln, auf der sie selektiv relevant wird. Es macht also grundsätzlich durchaus Sinn, in Bezug auf einen komplexen sozialen Prozess von akteurspezifischen, unternehmungsspezifischen und systemspezifischen Kompetenzen (im engeren und im weiteren Sinne) zu sprechen. Die im Kula-Ring etablierte politische Friedensordnung ist eindeutig ein Selektionsvorteil auf der systemischen Ebene und damit grundsätzlich als systemische Kompetenz im weiteren Sinne zu betrachten. Der emergente, nicht intendierte Charakter dieser systemischen Kompetenzen kann modelltheoretisch in Analogie zur Emergenz der Kompetenz zur Nahrungssuche auf der Ebene der Ameisenkolonie in den Simulationen von Resnick verstanden werden (vgl. 4.2.2), die erst aus dem komplexen Wechselspiel elementarer Kompetenzen der beteiligten Ameisen resultiert. Im Falle von reflexiv handlungsfähigen Akteuren, wie Unternehmungen im Falle eines Unternehmungsnetzwerkes, ist natürlich immer die zusätzliche Frage nach den Kompetenzen im engeren Sinne zu stellen, die sich aus einer grundsätzlich durchaus denkbaren Einsicht in die systemischen Abläufe und die Bedeutung der daraus resultierenden systemischen Konsequenzen für das strategische Handeln und damit für die Stabilisierung oder Destabilisierung dieser Abläufe ergibt.

Der relationale Ansatz von Dyer und Singh schwankt im Grunde zwischen zwei Perspektiven. Zum einen wird die Fähigkeit, im Netzwerk effektiv zu handeln, als eine unternehmungsspezifische Ressource angesehen, die durchaus auch als weitere Kernkompetenz angesehen werden kann, wenn zusätzlich insbesondere die Bedingung der Nicht-Imitierbarkeit gegeben ist. Selektionstheoretisch kann eine solche Sicht mit dem Kooperationsgewinn für die fokale Unternehmung gerechtfertigt werden, der sich aus der

Einbettung in ein Beziehungsnetzwerk ergibt. Andererseits muss gesehen werden, dass diese Kooperationsvorteile nur in den Beziehungen selbst realisiert werden können und daher auch primär diesen Beziehungen zugerechnet werden müssen. Wie die komplexen Modelle der Mehrebenenselektion in der Evolutionsbiologie (vgl. insbesondere Wilson und Sober 1994) zeigen, sind diese ebenenspezifischen Zurechnungen von Kooperationsgewinn alles andere als trivial und können nicht abstrakt, sondern immer nur vor dem Hintergrund eines tauschtheoretischen Verständnisses der konkret gegebenen komplexen Mehrebenenabhängigkeiten erfolgen.

In der umfassenden Diskussion der Problematik der Mehrebenenselektion in der Evolutionsbiologie konnte zumindest über einen Punkt Einigkeit erzielt werden: Die umstandslose Anrechnung aller Kooperationsgewinne auf die beteiligten Agenten, in unserem Falle also auf die Unternehmungen, im Sinne einer Gesamtfitness ist zwar theoretisch sinnvoll, um die Selektionschancen dieser Agenten zu bestimmen, gibt aber keine Auskunft über die Ebene der sozialen Organisation, auf der diese Gewinne erwirtschaftet wurden. Diese Zurechnung wäre aber für eine Unternehmung nur dann nicht von grundlegender Bedeutung, wenn der Verlust einer spezifischen Netzwerkeinbettung problemlos durch eine äquivalente ersetzt werden könnte, oder anders ausgedrückt, wenn die Netzwerkeinbettung nicht selbst Ressourcencharakter hätte. Genau dies ist aber die zentrale These der Ausweitung des Kernkompetenzansatzes auf kooperative Kompetenzen. Damit wird eine detaillierte Analyse der Art der Netzwerkeinbettung einer Unternehmung unumgänglich. Nur so kann der Einsicht Rechnung getragen werden, dass die Unternehmung nicht als Entität im Sinne des Substanzdenkens, die unter anderem auch über Beziehungen verfügt, verstanden werden kann, sondern nur als Bestandteil eines sich dynamisch entwickelnden Beziehungsprozesses. Dieser grundlegende Gedanke findet sich bereits in der Simmelschen Soziologie, die Individuen als Kreuzung sozialer Kreise versteht, und ist von Elias in seiner Figurationssoziologie aufgegriffen worden. Danach sind Akteure nur als Bestandteil von Figurationen, also als Element eines Beziehungsgeflechts, verstehbar. Ein „Kaspar Hauser“ ist weder als Akteur noch als Unternehmung überlebensfähig.

Ein Netzwerk ist ein Verflechtungszusammenhang von generativen Beziehungen. Dabei unterscheidet der tauschsystemische Ansatz zwischen positiver und negativer Verbundenheit. Eine Ansammlung unverbundener Tauschbeziehungen allein macht noch kein Netzwerk aus. Erst aus der Art der Verbundenheit der Tauschbeziehungen und der strukturellen Form des

Netzwerkes insgesamt ergibt sich seine spezifische, die einzelnen Tauschbeziehungen übergreifende systemische Tauschlogik. Nach Cook und Emerson (1978) sind zwei Tauschbeziehungen genau dann positiv (negativ) verbunden, wenn die Ressourcenflüsse in der einen Tauschbeziehung die Chance von Ressourcenflüssen in der anderen erhöhen (verringern). Negative Verbundenheit entsteht durch Ressourcenkonkurrenz, etwa wenn eine fokale Unternehmung über mehrere Beziehungen zu untereinander konkurrierenden Zulieferern verfügt. So ist auch der Kula-Ring als ökonomisches Tauschnetzwerk negativ verbunden. Positive Verbundenheit ist Ausdruck von Ressourcenflüssen über verschiedene miteinander verbundene Beziehungen hinweg. Hier kann der zeremonielle Tausch von symbolischen Wertgegenständen, den Halsketten und Armreifen, als Veranschaulichung dienen. Aber auch Zulieferernetzwerke sind entlang der Wertschöpfungskette positiv verbunden. Wie also sowohl der Kula-Ring als auch das Beispiel der Zulieferernetzwerke zeigen, sind reale Tauschsysteme nur als komplexe Überlagerung positiv und negativ verbundener Tauschbeziehungen verstehbar. In Anlehnung an Emirbayer und Goodwin (1994) kann idealtypisch zwischen zwei unterschiedlichen Perspektiven auf Tauschnetzwerke unterschieden werden. Tauschnetze können einmal als Arena für die Realisierung von Tauschvorteilen angesehen werden, die sich für die Akteure aus ihrer je spezifischen Position im Netzwerk ergeben. Aus dieser Perspektive betrachten Akteure ein Netzwerk als Ressource, die es strategisch zu nutzen gilt. Dieser Perspektive des relationalen Instrumentalismus kann die des relationalen Konstruktivismus gegenüber gestellt werden. Danach sehen die Akteure ihre Beziehungen als Ressource, die es zu pflegen und weiter zu entwickeln gilt. Nicht so sehr die kurzfristige Realisierung von möglichen strategischen Vorteilen im Netzwerk ist das Ziel, sondern die Weiterentwicklung der Beziehungen selbst und damit die Schaffung neuer Handlungsmöglichkeiten für die beteiligten Beziehungspartner.

In diesem Zusammenhang ist auch die Unterscheidung von Kogut (2000) zwischen Burt- und Coleman-Renten von Bedeutung. Burt-Renten entstehen durch das Ausnutzen einer strategisch vorteilhaften Position im Netzwerk, die sich aus der Kontrolle sog. struktureller Löcher ergibt (vgl. Burt 1992). Dabei werden instrumentalistische Optionen zur Generierung von Tauschvorteilen genutzt, die sich aus der günstigen Position eines Akteurs im Netzwerk ergeben. Positionsvorteile im Sinne der Kontrolle struktureller Löcher entstehen insbesondere dann, wenn Akteure über schwache Beziehungen verfügen, die es ihnen ermöglichen, als Makler zwischen Gruppen stark miteinander verflochtener Akteure, also von Cliquen oder Clustern, aufzutreten. Durch diese schwachen Verbindungen zu verschiedenen Clustern wird

eine Position struktureller Autonomie in Anlehnung an das Simmelsche Konzept vom lachenden Dritten erzeugt, die sich desto einträglicher in Burt-Renten ummünzen lässt, je einzigartiger und damit konkurrenzloser in ihrer Bedeutung für die cliquenübergreifende Koordination eine solche Position ist. Wegen ihres instrumentellen Charakters ist diese Form der Tauschlogik aber nur zur Realisierung individueller Gewinne, nicht aber zur Entwicklung von Vertrauen und Solidarität im Netzwerk geeignet. Dagegen können Coleman-Renten als Erträge eines in starken Beziehungen repräsentierten sozialen Kapitals angesehen werden durch das eine vertrauensvolle Zusammenarbeit, gleichzeitig aber auch eine effektive soziale Kontrolle ermöglicht wird (vgl. Coleman 1988). Wie bereits angedeutet, hat auch diese Form der Generierung von Beziehungsgewinnen ihre Kehrseite, und zwar in der Tendenz zur sozialen Schließung und zum Überhandnehmen sozialer Kontrolle, durch die das Eingehen neuer Beziehungen und damit die Nutzung von Kooperationschancen außerhalb der dicht vernetzten Eigengruppe nachhaltig behindert wird.

Berücksichtigt man, dass Tauschbeziehungen grundsätzlich Beziehungen antagonistischer Kooperationen sind (vgl. auch die in 7.1 zitierte Definition eines Unternehmungsnetzwerkes von Sydow), so wird klar, dass eine einseitige Festlegung entweder auf eine Burt- oder auf eine Coleman-Strategie nicht sinnvoll ist. Vielmehr gilt es, diese beiden Strategien, die grundsätzlich einer statischen Sichtweise von Netzwerken entspringen, zu dynamisieren und miteinander zu verbinden, also im Sinne eines relationalen Konstruktivismus zu verstehen, der der Weiterentwicklung von generativen Beziehungen und damit der Evolutionsfähigkeit des Netzes insgesamt längerfristig die höhere Priorität einräumt. Dazu ist eine Netzwerkkompetenz erforderlich, die nur rekursiv aus einem aufgeklärten Verständnis der Kooperationslogik eines Netzwerks durch die beteiligten Unternehmungen im Prozess der Netzwerkevolution selbst entstehen kann. Allerdings sind damit höchst komplexe Evolutionsbedingungen angesprochen, wie schon die Diskussion der Gefahren gezeigt hat, die der Burt- und der Coleman-Strategie inhärent sind. Auf der einen Seite droht soziale Schließung und damit eine verfestigte, nicht mehr entwicklungsfähige Ordnung. Auf der anderen Seite führt eine ausschließlich instrumentalistische Fixierung auf die Ausnutzung von positionalen Vorteilen zu einem Verlust der Beziehungsfähigkeit und damit letztlich zu einem unstrukturierten Transaktionschaos. Gefragt ist also auch hier die Sicherung der Evolutionsfähigkeit einer Ordnung am Rande des Chaos im Sinne der Überlegungen der allgemeinen Komplexitätstheorie. Dazu ist es erforderlich, Netzwerke primär als Systeme generalisierter Reziprozität anzusehen (vgl. auch Das und Teng 2002). Im Rahmen dieser

übergreifenden Solidarordnung, die durch das erfolgreiche Operieren des Systems auf der Grundlage generalisierter Reziprozität immer wieder erneuert werden muss (vgl. Kappelhoff 2000a), ist dann auch eine Dynamisierung dieser Ordnung durch das instrumentelle Ausnutzen individueller Vorteile nicht nur erlaubt, sondern aus der Sicht der Anpassungsfähigkeit des Gesamtsystems geradezu geboten.

Unternehmensnetzwerke entwickeln sich in der Regel im Rahmen eines organisationalen Feldes, das als Selektionsumwelt den Erfolg eingebetteter Netzwerkkoperationen bestimmt. Gleichzeitig kann das organisationale Feld aber auch als externer Ordner angesehen werden, der die Entwicklung der eingebetteten Unternehmensnetzwerke maßgeblich mitbestimmt. Abschließend sollen Unternehmensnetzwerke daher aus der übergreifenden Perspektive des organisationalen Feldes betrachtet werden. Viele Studien beschäftigen sich empirisch mit Strategien der Partnersuche für unternehmensübergreifende Kooperationsformen. So zeigt Ahuja (2000) am Beispiel von technologischen Allianzen in der Chemieindustrie in den Jahren von 1981 bis 1992, dass die Anzahl der direkten und indirekten Kooperationsbeziehungen einen positiven Einfluss auf die Anzahl der registrierten Patente einer Unternehmung im nächsten Jahr hat. Nimmt man fehlende Beziehungen zwischen den Partnern einer fokalen Unternehmung als Indikator für strukturelle Lücken, so kann die Hypothese einer positiven Wirkung dieser strukturellen Lücken auf die Innovationsfähigkeit der fokalen Unternehmung in diesem organisationalen Feld widerlegt werden. Nur die starke Einbettung in wechselseitig verflochtene Netzwerke starker Beziehungen scheint also im Fall der Chemieindustrie eine Bündelung von Kompetenzen zu ermöglichen, aus der technologischer Fortschritt entstehen kann. Ahuja weist aber auch darauf hin, dass in anderen organisationalen Feldern, in denen etwa Zulieferer- und Kundennetzwerke eine bedeutende Rolle spielen, eher instrumentalistisch an Burt-Strategien ausgerichtete Netzwerkstrukturen durchaus ihre Bedeutung haben können.

In einer vergleichenden Studie traditioneller Industrien, darunter der Automobilindustrie, fanden Gulati und Gargiulo (1999), dass sich Allianzbildungen in diesen organisationalen Feldern als selbstverstärkende Prozesse interpretieren lassen. Die zu einem gegebenen Zeitpunkt realisierten Allianzstrukturen internalisieren nämlich relevante Informationen, die die weitere Allianzbildung beeinflussen und so zu einem sich selbst verstärkenden Prozess machen. „The emerging alliance network progressively internalizes relevant information about competencies, needs, and reliability of potential partners. The embeddedness

mechanisms enable organizations to identify complementary and reliable partners, reducing the hazards of cooperation.“ (S. 1476) Gleichzeitig gilt selbstverständlich aber auch, dass die schon bestehenden Allianzen die Möglichkeiten für die Bildung neuer Allianzen einschränken. Neue Allianzen werden bevorzugt mit Unternehmungen eingegangen, die bereits über eine hohe Zentralität verfügen. Dagegen sinken die Chancen für weniger zentrale Akteure, eine neue Allianz einzugehen. Insgesamt entwickelt sich daraus ein pfadabhängiger Prozess, in dem sich geringe Anfangsunterschiede kumulativ verstärken und zu einer stabilen Zentrum-Peripherie-Struktur führen, wie sie etwa für die Automobilindustrie charakteristisch ist. Allerdings räumen Gulati und Gargiulo ein, dass eine solche Konvergenz auf eine stabile Struktur des organisationalen Feldes in dynamischeren Branchen, wie etwa der Biotechnologie, nicht zu erwarten ist.

Diese Vermutung wird durch eine Untersuchung dieses organisationalen Feldes von Powell u.a. (2004) bestätigt. Die Studie enthält eine ausführliche Beschreibung der strukturellen Umbrüche im Zeitraum von 1978 bis 1999, die einer Konsolidierung dieses organisationalen Feldes entgegenstanden, auf die ich hier aber nicht im einzelnen eingehen kann. Grob gesprochen nimmt die relative Bedeutung von etablierten Großunternehmungen, die marktorientierten Kooperationen vorstehen, im Beobachtungszeitraum zugunsten von Forschungsinstituten und kleinen und mittleren Unternehmungen, die FuE-Kooperationen bilden, ab. Dabei werden neue Kooperationen generell zu solchen Unternehmungen gesucht, die bereits über vielfältige, insbesondere auch diversifizierte Beziehungen verfügen. Diese Unternehmungen können als Kerne von variabel konfigurierten Netzwerken angesehen werden, in denen sie vermutlich die geteilte oder sogar alleinige strategische Führung ausüben. Auch hier ist also eine sich selbst verstärkende Strukturierungslogik am Werke, die wesentlich durch Unternehmungen, die als Netzwerkunternehmer fungieren, vorangetrieben wird. Allerdings verbietet im Fall der Biotechnologie, wie bereits angesprochen, die Dynamik des gesamten organisationalen Feldes eine strukturelle Verfestigung, die der in der Automobilindustrie vergleichbar wäre.

Aus Sicht der Komplexitätstheorie stellt sich damit allgemein die Frage, wie die Dynamik solcher dicht vernetzter und schnell veränderlicher organisationaler Felder vor dem Abgleiten in chaotische Entwicklungen bewahrt und im Bereich der Evolutionsfähigkeit einer Ordnung am Rande des Chaos gehalten werden kann. Hier ist neuerdings auf strukturelle Isomorphien zwischen sehr großen Netzwerken aus den unterschiedlichsten Bereichen, etwa von

genetischen Reaktionsnetzwerken, neuronalen Netzwerken, Verknüpfungen von Dokumenten im Internet und eben auch von organisationalen Feldern, hingewiesen worden (vgl. Watts 1999, Baum u.a. 2003). Es wird vermutet, dass solche Netzwerke durch eine graphentheoretische Struktur beschrieben werden können, die man Kleine-Welt-Netzwerke nennt. Die Bezeichnung stammt daher, dass Kleine-Welt-Netzwerke zunächst in einer Untersuchung von Milgram (1967) entdeckt wurden, in der nachgewiesen werden konnte, dass jedes Paar zufällig ausgewählter US-Amerikaner im Mittel durch nicht mehr als sechs intermediäre Bekanntschaften miteinander verbunden ist. Kleine-Welt-Netzwerke haben eine Clusterstruktur, zerfallen aber nicht in isolierte Komponenten, weil diese lokal dicht vernetzten Cluster durch wenige, eher zufällig konfigurierte Beziehungen miteinander verbunden sind. Wie die Theorie der Kleine-Welt-Netzwerke nachweisen kann, steigt durch diese zufällig konfigurierten, clusterüberspannenden Beziehungen die Erreichbarkeit im gesamten Netzwerk stark an und garantiert dadurch z.B. im Fall des gerade angesprochenen Netzwerkes persönlicher Bekanntschaften in den USA, dass sich zufällig ausgewählte Paare im Durchschnitt über nur sechs intermediäre Bekanntschaften erreichen können. Betrachtet man Kleine-Welt-Strukturen als Kombination von lokal dichter und global loser Kopplung im Sinne einer Strategie zur Aufrechterhaltung einer global evolutionsfähigen Ordnung, so ist eine solche Struktur komplexitätstheoretisch durchaus verständlich. Die stark vernetzten Cluster sind lokal abgekapselt und beeinflussen daher die globale Dynamik nicht direkt, sondern nur vermittelt über die lose globale Kopplung durch die wenigen clusterübergreifenden Beziehungen. Durch die geringe Kopplungsdichte kann so verhindert werden, dass das Gesamtnetzwerk in den chaotischen Bereich abdriftet und seine Evolutionsfähigkeit verliert. Gleichzeitig bleibt aber durch die Kleine-Welt-Eigenschaft die Erreichbarkeit im Netz gewährleistet.

In Hinblick auf organisationale Felder konnten Baum u.a. (2003) eine Kleine-Welt-Struktur für Verflechtungen zwischen kanadischen Investmentbanken für die Jahre 1952 bis 1990 nachweisen. Im Zentrum der Untersuchung stand dabei die Frage nach den Mechanismen, durch die diese clusterübergreifenden Beziehungen generiert werden. Für den Fall der kanadischen Investmentbanken stellte sich dabei heraus, dass diese Beziehungen tatsächlich weitgehend zufällig strukturiert sind. Allerdings konnte zusätzlich eine Strategie von in ihren Clustern peripheren Banken gefunden werden, durch die Anbahnung von clusterübergreifenden Beziehungen die Schwäche ihrer Position zu kompensieren. Damit kann die Kleine-Welt-Struktur von organisationalen Feldern als eine theoretisch begründete

und komplexitätstheoretisch einsichtige Hypothese angesehen werden, für die auch erste empirische Evidenzen sprechen (vgl. z.B. auch die Arbeit von Kogut und Walker 2001 über Unternehmungsverflechtungen in Deutschland).

Wie die hier diskutierten Arbeiten zeigen, verfügen organisationale Felder also durchaus über eine gewisse systemische Strukturierung und Geschlossenheit. Allerdings würde es meiner Meinung nach den Kompetenzbegriff zu sehr überdehnen, würde man organisationale Felder als KAS ansehen, die über eigene Kompetenzen im engeren Sinne verfügen. Geht man von Personen und Unternehmungen als Träger von Kompetenzen aus, so kommen hier verschiedene Bedingungen zusammen, nämlich die Systemhaftigkeit und die Anpassungsfähigkeit eines KAS und zusätzlich die Handlungs- und Reflexionsfähigkeit von Akteuren, Eigenschaften, die üblicherweise als selbstverständlich vorausgesetzt werden, wenn man von kompetenten Agenten spricht. In dieser Hinsicht können Personen und Unternehmungen durchaus als Träger von Kompetenzen im engeren Sinne verstanden werden. Wie aber die Diskussion in Kap. 6 gezeigt hat, sind sogar in diesem Fall derartig tiefgreifende und sozialtheoretisch bedeutsame Unterschiede in Hinblick auf die Konstitution, die Organisiertheit und die Handlungs- und Reflexionsfähigkeit vorhanden, dass die Verwendung eines einheitlichen Kompetenzbegriffes schon in diesem Fall durchaus diskussionsbedürftig ist. Dies gilt um so mehr für Unternehmungsnetzwerke, denen neben der Systemhaftigkeit und Anpassungsfähigkeit durchaus auch noch eine gewisse Handlungs- und Reflexionsfähigkeit zugesprochen werden kann, wenn auch in Hinblick auf die besondere Variabilität der Organisationsform von Unternehmungsnetzwerken in unterschiedlichem Umfang. Berücksichtigt man die in der strategischen Führung durch die FAG gegebene besondere Handlungsfähigkeit, so kann z.B. die kooperative Kompetenz des FAG-Netzes durchaus als Grenzfall einer Netzwerkkompetenz im engeren Sinne angesehen werden.

Wenn aber z.B. auch in Hinblick auf die im Kula-Netzwerk repräsentierte Systemizität und Anpassungsfähigkeit von einem kompetenten KAS gesprochen wurde, so kann es sich dabei nur um ein Verständnis von Kompetenzen in einem weiteren Sinne handeln. Grundsätzlich kann jede generalisierte Fähigkeit eines KAS zur spezifischen Problemlösung in Bezug auf eine allgemeine Klasse von komplexen, selektiv bedeutsamen Situationen als eine solche Kompetenz im weiteren Sinne angesehen werden. Für die Diskussion solcher Kompetenzen im weiteren Sinne sind dann neben den allgemeinen Einsichten der Evolutions- und Komplexitätstheorie vor allem systematische Überlegungen über Formen der

Gruppenselektion relevant. So besteht in der Evolutionsbiologie weitgehend Einigkeit darüber, z.B. Ameisenkolonien als autonome Selektionseinheiten mit einer eigenen Handlungsfähigkeit und damit in unserem Zusammenhang eben auch mit Kompetenzen im weiteren Sinne anzusehen. Solche Überlegungen sind zumindest auf der abstrakten Modellebene auch sozialtheoretisch relevant, regen sie doch dazu an, ohne eine zu starke Fixierung auf den nur scheinbar vertrauten Fall personaler Kompetenzen im engeren Sinne, grundsätzlicher darüber nachzudenken, in wieweit auch Organisationen und vielleicht auch organisationale Netzwerke und womöglich sogar organisationale Felder über Kompetenzen in einem immer weiter gefassten Sinne verfügen. Aus diesem Verständnis heraus sollten die evolutions- und komplexitätstheoretisch fundierten Überlegungen zeigen, dass gerade aus einem systematischen Vergleich der Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kompetenzformen eine sozialtheoretisch fruchtbare Perspektive auf eine allgemeine Theorie der Kompetenzentwicklung eröffnet wird.

- Ackley, D./Littman, M. (1992): Interactions between Learning and Evolution. In: Langton, C.G./Taylor, C./Farmer, J.D./Rasmussen, S. (Hrsg.): *Artificial Life II*. Redwood City, S. 487-507.
- Ahuja, G. (2000): Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. In: *Administrative Science Quarterly* 45, S. 425-455.
- Alchian, A.A. (1950): Uncertainty, Evolution and Economic Theory. In: *Journal of Political Economy* 58, S. 211-222.
- Alchian, A.A. (1953): Biological Analogies in the Theory of the Firm: Comment. In: *American Economic Review* 43, S. 600-603.
- Anderson, J.R. (1996): *Kognitive Psychologie*. Heidelberg.
- Arbeitsgemeinschaft QUEM (Hrsg.): *Kompetenzentwicklung 2002*. Münster.
- Argyris, C./Schön, D.A. (1978): *Organizational Learning*. Reading, MA.
- Argyris, C. (1990): *Overcoming Organizational Defences*. Needham Heights, MA.
- Arthur, W.B. (1988): Self-Reinforcing Mechanisms in Economics. In: Anderson, P.W./Arrow, K.J./Pines, D. (Hrsg.): *The Economy as an Evolving Complex System*. Redwood City, S. 9-31.
- Arthur, W.B. (1996): Increasing Returns and the New World of Business. In: *Harvard Business Review* 74, S. 100-109.
- Arthur, W.B./Holland, J.H./LeBaron, B./Palmer, R./Tayler, P. (1997): Asset Pricing Under Endogeneous Expectations in an Artificial Stock Market. In: Arthur, W.B./Durlauf, S./Lane, D.A (Hrsg.): *The Economy as an Evolving Complex System II*. Reading, MA, S. 15-44.
- Augner, A. (2000): *Darwinizing Culture: The Status of Memetics as a Science*. Oxford.
- Axelrod, R. (1984): *The Evolution of Cooperation*. New York.
- Bak, P./Chen, K. (1991): Selbstorganisierte Kritizität. In: *Spektrum der Wissenschaft* März 1991, S. 62-71.
- Bateson, G. (1985, zuerst 1942). Sozialplanung und der Begriff des Deutero-Lernens. In: Ders. : *Ökologie des Geistes*. Frankfurt, S. 219-240.
- Baum, J.A.C./Shipilov, A.V./Rowley, T.J. (2003): Where Do Small Worlds Come From? In: *Industrial and Corporate Change* 12, S. 697-725.
- Boyd, R./Richerson, P.J. (1985): *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago.
- Bunge, M. (1997): Mechanism and Explanation. In: *Philosophy of the Social Sciences* 27, S. 410-467.
- Brockman, J. (1996): *Die dritte Kultur. Das Weltbild der modernen Naturwissenschaft*. München.

- Brown, S./Eisenhardt, K.M. (1998): *Competing on the Edge. Strategy as Structured Chaos*. Boston, MA.
- Brunsson, N. (1989): *The Organization of Hypocrisy*. Chicester.
- Bühl, W.L. (1982): *Struktur und Dynamik des menschlichen Sozialverhaltens*. Tübingen.
- Bühl, W.L. (1984): *Ordnung des Wissens*. Berlin.
- Burns, T. R./Dietz, T. (1995): *Kulturelle Evolution: Institutionen, Selektion und menschliches Handeln*. In: Müller, H.-P./Schmid, M. (Hrsg.): *Sozialer Wandel*. Frankfurt a.M., S. 291-339.
- Burt, R.S. (1992): *Structural Holes. The Social Structure of Competition*. Cambridge.
- Campbell, D.T. (1974): *Evolutionary Epistemology*. In: Schilpp, P.A. (Hrsg.): *The Philosophy of Karl Popper, Vol. I*. La Salle, IL, S. 413-463.
- Campbell, D.T. (1983): *The Two Distinct Routes beyond Kin Selection to Ultrasociality. Implications for the Humanities and Social Sciences*. In: Bridgeman, D.L. (Hrsg.): *The Nature of Prosocial Development*. New York, S. 11-41.
- Campbell, D.T. (1994): *How Individual and Face-to-Face-Group Selection Undermine Firm Selection in Organizational Evolution*. In: Baum, J.A.C./Singh, J.V. (Hrsg.): *Evolutionary Dynamics of Organizations*. New York, S.23-38.
- Caporeal, L.R. (2001): *Natural Tensions: Realism and Constructivism*. In: Heyes, C./Hull, D.L. (Hrsg.): *Selection Theory and Social Construction*. Albany, NY, S. 135-154.
- Cassirer, E. (1969, zuerst 1910): *Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik*. Darmstadt.
- Cavalli-Sforza, L.L. (1992): *Stammbäume von Völkern und Sprachen*. In: *Spektrum der Wissenschaft* Januar 1992, S. 90-98.
- Chomsky, N. (1986): *Knowledge of Language: Its Nature, Origin, and Use*. New York.
- Cloak, F.T. (1975): *Is Cultural Ethology Possible?* In: *Human Ecology* 3, S. 161-182.
- Coleman, J.S. (1979) : *Macht und Gesellschaftsstruktur*. Tübingen.
- Coleman, J.S. (1988): *Social Capital in the Creation of Human Capital*. In: *American Journal of Sociology* 94, Supplement, S. 95-120.
- Coleman, J S. (1990): *Foundations of Social Theory*. Cambridge, MA.
- Coleman, J.S. (1994): *Grundlagen der Sozialtheorie. Band 3: Die Mathematik der sozialen Handlung*. München.
- Cook, K.S./Emerson, R.M. (1978): *Power, Equity and Commitment in Exchange Networks*. In: *American Sociological Review* 43, S. 721-739.
- Cosmides, L./Tooby, J. (1989): *Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. In: *Ethology and Sociobiology* 10, S. 51-97.

- Cyert, R.M./March, J.G. (1963): A Behavioral Theory of the Firm. Englewood Cliffs, NJ.
- Cziko, G. (1995): Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution. Cambridge, MA.
- Damasio, A.R. (1994): Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München.
- Das, T.K./Teng, B.-S. (2002): Alliance Constellations: A Social Exchange Perspective. In: Academy of Management Review 27, S. 445-456.
- Dawkins, R.M. (1978): Das egoistische Gen. Berlin.
- Dawkins, R.M. (1983): Universal Darwinism. In: Bendall, D.S.(Hrsg.): Evolution from Molecules to Men. Cambridge, S. 403-425.
- Deneubourg, J.L./Goss, S. (1989): Collective Patterns and Decision-Making. Ethology. In: Ecology and Evolution 1, S. 295-311.
- Dennett, D.C. (1997): Darwins gefährliches Erbe. Hamburg.
- Depew, D.J./Weber, B.H. (1995): Darwinism Evolving. Systems Dynamics and the Genealogy of Natural Selection. Cambridge, MA.
- DiMaggio, P.J./Powell, W.W. (1983): The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. In: American Sociological Review 48, S. 147-165.
- Dörner, D. (1989): Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek.
- Dörner, D. (2000): Bewusstsein und Gehirn. In: Elsner N./Lüer G.(Hrsg.): Das Gehirn und sein Geist. Göttingen, S. 147-165.
- Donald, M. (1991): Origins of Modern Mind. Cambridge, MA.
- Dosi, G./Marengo, L. (1994): Some elements of an Evolutionary Theory of Organizational Competences. In: England, R. (Hrsg.): Evolutionary Concepts in Contemporary Economics. Ann Arbor, Mich., S 157-178.
- Doz, Y.L. (1996): The Evolution of Cooperation in Strategic Alliances: Initial conditions or Learning Processes. In: Strategic Management Journal 17, Supplement, S. 3-30.
- Dunbar, R.I.M. (1993): The Evolution of Neocortical Size, Group Size and Language in Humans. In: Behavioral and Brain Sciences 16, S. 681-735.
- Duschek, S. (1998): Kooperative Kernkompetenzen – Zum Management einzigartiger Netzwerkressourcen. In: Zeitschrift Führung+Organisation 67, S. 230-236.
- Duschek, S. (2002): Innovation in Netzwerken. Wiesbaden.

- Dyer, J.H./Singh, S. (1998): The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. In: *Academy of Management Review* 23, S. 660-679.
- Eldredge, N./Gould, S.J. (1972): Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism. In: Schopf, T.J.M. (Hrsg.): *Models in Paleobiology*. San Francisco, S. 88-115.
- Ekeh, P. (1974): *Social Exchange Theory. The Two Traditions*. London.
- Elias, N. (1970): *Was ist Soziologie?* München.
- Emirbayer, M. (1997): Manifesto for a Relational Sociology. In: *American Journal of Sociology* 103, S. 281-317.
- Emirbayer, M./Goodwin, J. (1994): Network Analysis, Culture, and the Problem of Agency. In: *American Journal of Sociology* 99, S. 1411-1454.
- Erpenbeck, J. (2002): Kompetenzentwicklung in selbstorganisierten Netzwerken. In: Dehnbostel, P./Elsholz, U./Meister, J./Meyer-Menk, J. (Hrsg.): *Vernetzte Kompetenzentwicklung*. Berlin, S. 201-222.
- Erpenbeck, J./Rosenstiel, L. von (2003): Einführung. In: Dies. (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung*. Stuttgart, S. IX-XL.
- Esser, H. (1993): *Soziologie. Allgemeine Grundlagen*. Frankfurt.
- Esser, H. (2001): *Soziologie. Spezielle Grundlagen. Band 6: Sinn und Kultur*. Frankfurt.
- Ferguson, A. (1767): *An Essay on the History of Civil Society*. Edinburgh.
- Fiske, A.P. (1992): The Four Elementary Forms of Sociality: Framework for a Unified Theory of Social Relations. In: *Psychological Review* 99, S. 689-723.
- Foerster, H. von (1984): Principles of Self-Organization. In: Ulrich, H./Probst, G.J.B. (Hrsg.): *Self-Organization and Management of Social Systems*. Berlin, S. 2-24.
- Franck, E./Zellner, J. (2001): Emotionale Grenzen der Vernunft und ihre Konsequenzen für die neue Institutionenökonomie. In: Schreyögg, G./Sydow, J. (Hrsg.): *Emotion und Management*. *Managementforschung* 11. Wiesbaden, S. 249-276.
- Garud, R./Karnoe, P. (Hrsg.) (2001): *Path dependence and Creation*. Mahwah, NJ.
- Geser, H. (1990): Organisationen als soziale Akteure. *Zeitschrift für Soziologie* 19, S. 401-427.
- Ghiselin, M.T. (1997): *Metaphysics and the Origin of Species*. Albany.
- Giddens, A. (1984): *Interpretative Soziologie*. Frankfurt a.M.
- Giddens, A. (1988): *Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung*. Frankfurt.
- Goldstein, J. (1995): *The Unshackled Organisation*. Portland, OR.

- Grabher, G. (1993): The Weakness of Strong Ties. The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area. In: Grabher, G. (Hrsg.): The Embedded Firm. London, S. 255-277.
- Gulati, R./Gargiulo, M. (1999): Where Do Interorganizational Networks Come From? In: American Journal of Sociology 104, S. 1439-1493.
- Habermas, J. (1968): Technik und Wissenschaft als Ideologie. Frankfurt.
- Habermas, J. (1976): Was heißt Universalpragmatik? In: Apel, K.-O. (Hrsg.): Sprachpragmatik und Philosophie. Frankfurt, S. 174-272.
- Habermas, J. (1985): Der philosophische Diskurs der Moderne. Frankfurt.
- Haken, H. (1983): Synergetik. Eine Einführung. Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in der Physik, Chemie und Biologie. Berlin.
- Haken, H. (1984): Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken. Berlin.
- Hannan, M.T./Carroll, G.R. (1992): Dynamics of Organizational Populations: Density, Legitimation, and Competition. New York/Oxford.
- Haslam, N. (1997): Four Grammars for Primate Social Relations. In: Simpson, J. A./Kenrick, D. T. (Hrsg.): Evolutionary Social Psychology. Mahwah, NJ, S. 297-316.
- Hayek, F.A. (1945): The Use of Knowledge in Society. In: American Economic Review 35, S. 519-530.
- Hayek, F.A. (1969): Bemerkungen über die Entwicklung von Systemen von Verhaltensregeln. In: Ders.: Freiburger Studien. Tübingen, S. 144-160.
- Hayek, F.A. (1981): Recht, Gesetzgebung und Freiheit. Band 3: Die Verfassung einer Gesellschaft freier Menschen. Landsberg am Lech.
- Hayek, F.A. (1983): Die überschätzte Vernunft. In: Riedl R./Kreuzer F. (Hrsg.): Evolution und Menschenbild. Hamburg, S. 164-192.
- Henrich, J./Boyd, R./Bowles, S./Camerer, C./Fehr, E./Gintis, H./McElreath, R. (2001): In Search of Homo Economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies. In: American Economic Review 91, S. 73-78.
- Herrmann-Pillath, C. (2002): Grundriss der Evolutionsökonomik. München.
- Hodgson, G.M. (1993): Economics and Evolution. Bringing Life Back into Economics. Ann Arbor.
- Hodgson, G.M. (1999): Evolution and Institutions: On Evolutionary Economics and the Evolution of Economics. Cheltenham.
- Hodgson, G.M. (2002): Darwinism in Economics: From Analogy to Ontology. In: Journal of Evolutionary Economics 12, S. 259-281.

- Holland, J.H. (1992): *Adaption in Natural and Artificial Systems*. Cambridge, MA.
- Holland, J.H. (1995): *Hidden Order*. Cambridge, MA.
- Holland, J.H. (2002): *Complex Adaptive Systems and Spontaneous Emergence*. In: Curzio, A.Q./ Fortis, M. (Hrsg.): *Complexity and Industrial Clusters*. Heidelberg: Physica, S. 25-34.
- Hull, D.L. (1988): *Science as Progress. An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*. Chicago.
- Hull, D.L. (2001): *Science and Selection. Essays on Biological Evolution and the Philosophy of Science*. Cambridge.
- Hutchins, E. (1991): *Organizing Work by Adaptation*. In: *Organization Science* 2, S. 14-39.
- Hutchins, E. (1995): *Cognition in the wild*. Cambridge, MA.
- Jansen, D. (2002): *Netzwerkansätze in der Organisationsforschung*. In: Allmendinger, J./Hinz, T. (Hrsg.): *Organisationssoziologie. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 42*, S. 88-118.
- Jantsch, E. (1982): *Die Selbstorganisation des Universums*. München.
- Kappelhoff, P. (1993): *Soziale Tauschsysteme*. München.
- Kappelhoff, P. (2000a): *Komplexitätstheorie und Steuerung von Netzwerken*. In: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): *Steuerung von Netzwerken*. Opladen, S. 347-389.
- Kappelhoff, P. (2000b): *Der Netzwerkansatz als konzeptueller Rahmen für eine Theorie interorganisationaler Netzwerke*. In: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): *Steuerung von Netzwerken*. Opladen, S. 25-57.
- Kappelhoff, P. (2002 a): *Zur Evolution von Regelsystemen*. In: Maurer, A./Schmid, M. (Hrsg.): *Neuer Institutionalismus*, Frankfurt, S. 57-86.
- Kappelhoff, P. (2002b): *Komplexitätstheorie. Neues Paradigma für die Managementforschung?* In: Schreyögg, G./Conrad, P. (Hrsg.): *Theorien des Managements. Managementforschung 12*. Wiesbaden, S. 49-101.
- Kappelhoff, P. (2003): *Evolutionäre Erkenntnistheorie als Grundlage eines aufgeklärten Kritischen Rationalismus*. <<http://www.uni-wuppertal.de/kappelhoff/papers/eekr.pdf>>
- Kappelhoff, P. (2004a): *Adaptive Rationalität, Gruppenselektion und Ultrasozialität*. In: Diekmann, A./Voss, T. (Hrsg.): *Rational-Choice-Theorie in den Sozialwissenschaften*. München, S. 79-95.
- Kappelhoff, P. (2004b): *Chaos- und Komplexitätstheorie*. In: Schreyögg, G./v.Werder, A. (Hrsg.): *Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation*. Stuttgart, S. 123-131.
- Kauffman, S.A. (1991): *Leben am Rande des Chaos*. In: *Spektrum der Wissenschaft*, Oktober 1991, S. 90-95.

- Kauffman, S.A. (1993): *The Origin of Order. Self-Organization and Selection in Evolution.* Oxford.
- Kauffman, S.A. (1995): *Technology and Evolution: Escaping the Red Queen Effect.* In: *The McKinsey Quarterly* 1995 (1), S. 118-129.
- Kauffman, S.A. (1996): *Der Öltropfen im Wasser. Chaos, Komplexität, Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft.* München.
- Kelly, K. (1994): *Out of Control.* New York.
- Keller, R. (1994): *Sprachwandel.* Tübingen.
- Klimecki, R.G./Thomae, M. (2000): *Interne Netzwerke zur Entwicklung organisationalen Wissens.* Personal 11/2000, S. 588-590.
- Koestler, A. (1978): *Der Mensch – Irrläufer der Evolution. Die Kluft zwischen Denken und Handeln.* Frankfurt.
- Kogut, B. (2000): *The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure.* In: *Strategic Management Journal* 21, S. 405-425.
- Kogut, B./Walker, G. (2001): *The Small World of Germany and the Durability of National Networks.* In: *American Sociological Review* 66, S. 317-335.
- Lane, D.A./Maxwell, R. (1997): *Foresight, Complexity, and Strategy.* In: Arthur, W.B./Durlauf, S./Lane, D.A (Hrsg.): *The Economy as an Evolving Complex System II.* Reading, MA, S. 169-198.
- Lane, D.A. (2002): *Complexity and Local Interactions: Towards a Theory of Industrial Districts.* In: Curzio, A.Q./ Fortis, M. (Hrsg.): *Complexity and Industrial Clusters.* Heidelberg: Physica, S. 65-82.
- Lave, J./Wenger, E.C. (1991): *Situated Learning: Legitimate peripheral Participation.* New York.
- Lindgren, K. (1997): *Evolutionary Dynamics in Game-Theoretic Models.* In: Arthur, W.B./Durlauf, S./Lane, D.A (Hrsg.): *The Economy as an Evolving Complex System II.* Reading, MA, S. 337-367.
- Luhmann, N. (1971): *Sinn als Grundbegriff der Soziologie.* In: Habermas, J./Luhmann, N. (Hrsg.): *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie.* Frankfurt, S. 25-100.
- Luhmann, N. (1980): *Gesellschaftsstruktur und Semantik.* Frankfurt.
- Luhmann, N. (1981): *Gesellschaftsstruktur und Semantik. Band 2.* Frankfurt.
- Luhmann, N. (1983): *Evolution – kein Menschenbild.* In: Riedl, R.J./Kreuzer F. (Hrsg.): *Evolution und Menschenbild.* Hamburg, S. 193-205.
- Luhmann, N. (1984): *Soziale Systeme.* Frankfurt.

- Luhmann, N. (1989): *Gesellschaftsstruktur und Semantik. Band 3.* Frankfurt.
- Luhmann, N. (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft.* Frankfurt.
- Malinowski, B. (1979, zuerst 1922): *Argonauten des westlichen Pazifik.* Frankfurt.
- March, J.G./Olsen, J.P. (1972): A Garbage Can Model of Organizational Choice. In: *Administrative Science Quarterly* 17, S.1-25.
- Marengo, L. (1992): Coordination and Organizational Learning in the firm. In: *Journal of Evolutionary Economics* 2, S. 313-326.
- Mayr, E. (1984): *Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt.* Berlin.
- Mayr, E. (2003): *Das ist Evolution.* München.
- McKelvey, B. (1982): *Organizational Systematics. Taxonomy, Evolution, Classification.* Berkeley, CA.
- McKelvey, B. (1999a): Avoiding Complexity Catastrophe in Coevolutionary Pockets: Strategies for Rugged Landscapes. In: *Organization Science* 10, S. 294-321.
- McKelvey, B. (1999b): Self-Organization, Complexity Catastrophe, and Microstate Models at the Edge of Chaos. In: Baum, J.A.C./McKelvey, B. (Hrsg.): *Variations in Organization Science.* Thousand Oaks, S. 279-307.
- McKelvey, B./Aldrich, H.P. (1983): Populations, Natural Selection, and Applied Organizational Science. *Administrative Science Quarterly* 28, S. 101-128.
- Meyer, J.W. (1983): Institutionalization and the Rationality of Formal Organizational Structure. In: Meyer, J.W./Scott, W.R. (Hrsg.): *Organizational Environments: Ritual and Rationality.* Beverly Hills, CA, S. 261-282.
- Menger, C. (1883): *Untersuchungen über die Methode der Socialwissenschaften und der Politischen Ökonomie insbesondere.* Leipzig.
- Milgram, S. (1967): The Small World Problem. In: *Psychology Today* 1, S. 62-67.
- Miller, D. (1990): *The Icarus Paradox: How Exceptional Companies Bring About their Own Downfall.* New York.
- Miller, D./Friesen, P. (1984): *Organizations: A Quantum View.* Englewood Cliffs, NJ.
- Mitchell, C. (1969): *Social Networks in Urban Situations.* Manchester.
- Nelson, R.R./Winter, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change.* Cambridge, MA.
- Nonaka, I./Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge-creating Company.* New York.
- North, D.C. (1992): *Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung.* Tübingen.
- Ortmann, G. (2001): Emotion und Entscheidung. In: Schreyögg, G./Sydow, J. (Hrsg.): *Emotion und Management. Managementforschung* 11. Wiesbaden, S. 227-323.

- Ortmann, G. (2003): Regel und Ausnahme. Paradoxien sozialer Ordnung. Frankfurt.
- Parsons, T. (1975): Gesellschaften. Evolutionäre und komparative Perspektiven. Frankfurt.
- Penrose, E.T. (1952): Biological Analogies in the Theory of the Firm. In: American Economic Review 42, S. 804-819.
- Penrose, E.T. (1953): Biological Analogies in the Theory of the Firm: Rejoinder. In: American Economic Review 43, S. 603-609.
- Penrose, E.T. (1959): The Theory of the Growth of the Firm. Oxford.
- Pinker, S. (1994): The Language Instinct. New York.
- Pinker, S. (1997): How the Mind Works. New York.
- Plotkin, H. (1994): The Nature of Knowledge, London.
- Polanyi, M. (1985): Implizites Wissen. Frankfurt.
- Popper, K.R. (1980, zuerst 1945): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde. München.
- Popper, K.R. (1984): Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf, Hamburg.
- Popper, K.R. (1987): Die erkenntnistheoretische Position der Evolutionären Erkenntnistheorie In: Riedl, R./Wuketis, F.M. (Hrsg.): Die Evolutionäre Erkenntnistheorie, Berlin, S. 29-37.
- Powell, W.W. (1990): Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization. In: Research in Organizational Behavior 12, S. 295-336.
- Powell, W.W./White, D.R./Koput, K.W./Owen-Smith, J. (2004): Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences. Erscheint in: American Journal of Sociology.
- Prigogine, I. (1979): Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften. München.
- Prigogine, I. (1988): Die physikalisch-chemischen Wurzeln des Lebens. In: Meier, H. (Hrsg.): Die Herausforderung der Evolutionsbiologie. München, S. 19-52.
- Prigogine, I./Stengers, I. (1981): Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens. München.
- Ray, T. (1992): An Approach to the Synthesis of Life. In: Langton, C.G./Taylor, C./Farmer, J.D./Rasmussen, S. (Hrsg.): Artificial Life II. Redwood City, S. 371-408.
- Reckwitz, A. (2000): Die Transformation der Kulturtheorien, Weilerswist.
- Resnick, M. (1997): Turtles, Termites, and Traffic Jams. Explorations in Massively Parallel Microworlds. Cambridge, MA.
- Reynolds, R.G. (1994): Learning to Co-operate Using Cultural Algorithms. In: Doran, J.E./Gilbert, N. (Hrsg.): Simulating Societies. London, S. 223-244.

- Riedl, R. (1985): Die Folgen des Ursachendenkens. In: Watzlawick, P. (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit. München, S. 67-90.
- Rokeach, M. (1960): The Open and the Closed Mind. Investigations in the Nature of Belief Systems and Personality Systems. New York.
- Roth, G. (1996): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Frankfurt.
- Roth, G. (2001): Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt.
- Schmid, M. (1998): Soziales Handeln und strukturelle Selektion. Opladen.
- Schreyögg, G./Sydow, J./Koch, J. (2003): Organisatorische Pfade – Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation. In: Schreyögg, G./Sydow, J. (Hrsg.): Strategische Pfade und Prozesse. Managementforschung 13. Wiesbaden, S. 257-294.
- Schweizer, T. (1996): Muster sozialer Ordnung. Netzwerkanalyse als Fundament der Sozialanthropologie. Berlin.
- Selten, R. (1990): Bounded Rationality. In: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146, S. 649-658.
- Selznick, P. (1948): Foundations of the Theory of Organizations. In: American Sociological Review 13, S. 25-35.
- Selznick, P. (1949): TVA and the Grass Roots. New York.
- Sieber, P. (1998). Virtuelle Unternehmen in der IT-Branche. Bern.
- Simmel, G. (1968): Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung. Berlin.
- Simon, H.A. (1962): The Architecture of Complexity. In: Proceedings of the American Philosophical society 106, S. 467-482.
- Stacey, R.D. (2001): Complex Responsive Processes in Organizations. Learning and Knowledge Creation. London.
- Stanley, E.A./Ashlock, D./Tesfatsion, L. (1994): Iterated Prisoner's Dilemma with Choice and Refusal of Partners. In: Langton, C.G. (Hrsg.): Artificial Life III. Reading, MA, S. 131-175.
- Sydow, J. (1992): Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Wiesbaden.
- Sydow, J./Duschek, S./Möllering, G./Rometsch, M. (2003): Kompetenzentwicklung in Netzwerken. Eine typologische Studie. Wiesbaden.
- Teece, D.J./Pisano, G./Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management. Strategic Management Journal 5, S. 509-534.
- Turner, J.H. (2000): On the Origins of Human Emotions. Stanford, CA.

- Uzzi, B. (1996): The Sources and Consequences of Embeddedness for the Economic Performance of Organizations: The Network Effect. In: *American Sociological Review* 61, S. 674-698.
- Uzzi, B. (1997): Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. In: *Administrative Science Quarterly* 42, S. 35-67.
- Vanberg, V.J. (2002): Rational Choice vs. Program-Based Behavior. In: *Rationality and Society* 14, S. 7-54.
- Vollmer, G. (1988): *Was können wir wissen? Band 1: Die Natur der Erkenntnis*, Stuttgart.
- Vollmer, G. (1999): Kritischer Rationalismus und Evolutionäre Erkenntnistheorie. In: Pies, I./Leschke, M. (Hrsg.): *Karl Poppers kritischer Rationalismus*, Tübingen, S. 115-134.
- Vowinckel, G. (1991): Homo Sapiens Sociologicus. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 43, S. 520-541.
- Vromen, J. (2001): The Human Agent in Evolutionary Economics. In: Laurent, J./Nightingale, J. (Hrsg.): *Darwinism and Evolutionary Economics*. Cheltenham, S. 184-208.
- Waal, F. de (1997): *Der gute Affe. Der Ursprung von Recht und Unrecht bei Menschen und anderen Tieren*. München.
- Watts, D.J. (1999): Networks, Dynamics, and the Small-World Phenomenon. In: *American Journal of Sociology* 105, S. 493-527.
- Weick, K.E. (1985): *Der Prozess des Organisierens*. Frankfurt.
- Weick, K.E./Roberts, K.H. (1993): Collective mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks. In: *Administrative Science Quarterly* 38, S. 357-381.
- Wenger, E.C./Snyder, W.M. (2000): Communities of Practice: The Organizational Frontier. In: *Harvard Business Review* 78, S. 139-145.
- Wiegand, M. (1996): *Prozesse organisationalen Lernens*. Wiesbaden.
- Wieser, W. 1998): *Die Erfindung der Individualität oder die zwei Gesichter der Evolution*. Heidelberg.
- Wilkins, J. S. (2001): The Appearance of Lamarckism in the Evolution of Culture. In: Laurent, J./Nightingale, J. (Hrsg.): *Darwinism and Evolutionary Economics*. Cheltenham, S. 160-183.
- Willke, H. (1998): *Systemtheorie III: Steuerungstheorie*. Stuttgart.
- Wilson, D.S./Sober, E. (1994): Re-Introducing Group Selection to Human Behavioral Sciences. In: *Behavioral and Brain Sciences* 17, S. 585-654.
- White, H.C. (1992): *Identity and Control. A Structural Theory of Social Action*. Princeton, NJ.

Windeler, A. (2003): Kreation technologischer Pfade: ein strukturationstheoretischer Analyseansatz. In: Schreyögg, G./Sydow, J. (Hrsg.): Strategische Pfade und Prozesse. Managementforschung 13. Wiesbaden, S. 295-328.

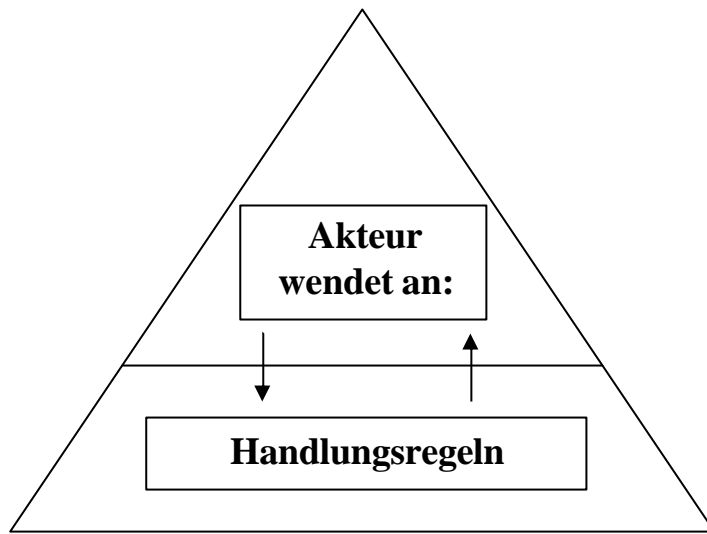
Witt, U. (1992): Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der Ökonomik. In: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik. Frankfurt.

Witt, U. (2003): The Evolving Economy. Cheltenham.

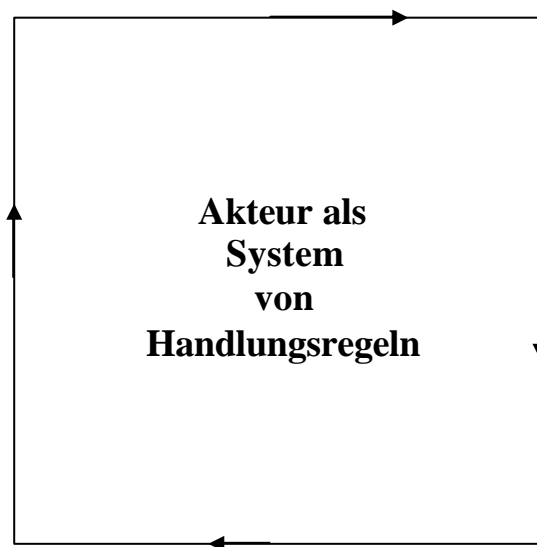
	NW	KT	SO	EV	
NW	-	2,4 ^{b)}	2,5	2,7	3070 ^{c)}
KT	662 ^{a)}	-	4,1	4,5	2350
SO	463	583	-	5,1	1550
EV	188	243	185	-	592
					25800 ^{d)}

Tabelle 1.1: Die Verflechtungen von „Netzwerk“ (NW), „Komplexität“ (KT), „Selbstorganisation“ (SO) und „Evolution“ (EV) im Kontext der Kompetenzentwicklungsthematik

- a) Häufigkeit gemeinsamen Auftretens
- b) Faktor, der angibt, um wie viel die aktuelle Verflechtungshäufigkeit die zufällig zu erwartende übertrifft
- c) Häufigkeit, mit der der Begriff in der Kompetenzentwicklungsliteratur erwähnt wird
- d) Anzahl der Treffer zum Thema „Kompetenzentwicklung“ insgesamt (Google-Suche am 09.02.2004)



a) Akteur als Anwender von Handlungsregeln



b) Handeln als Selbstorganisation eines Handlungssystems

Abb. 3.1: Varianten sozialtheoretischer Akteursmodelle

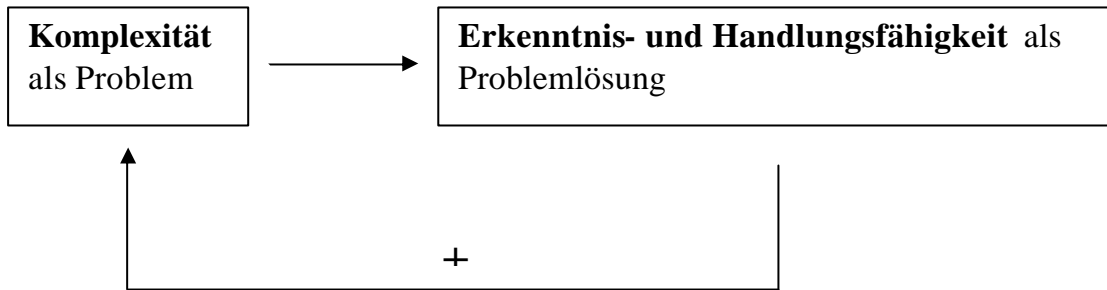


Abb. 4.1.1: Rückkopplung von Komplexität und Problemlösungsfähigkeit

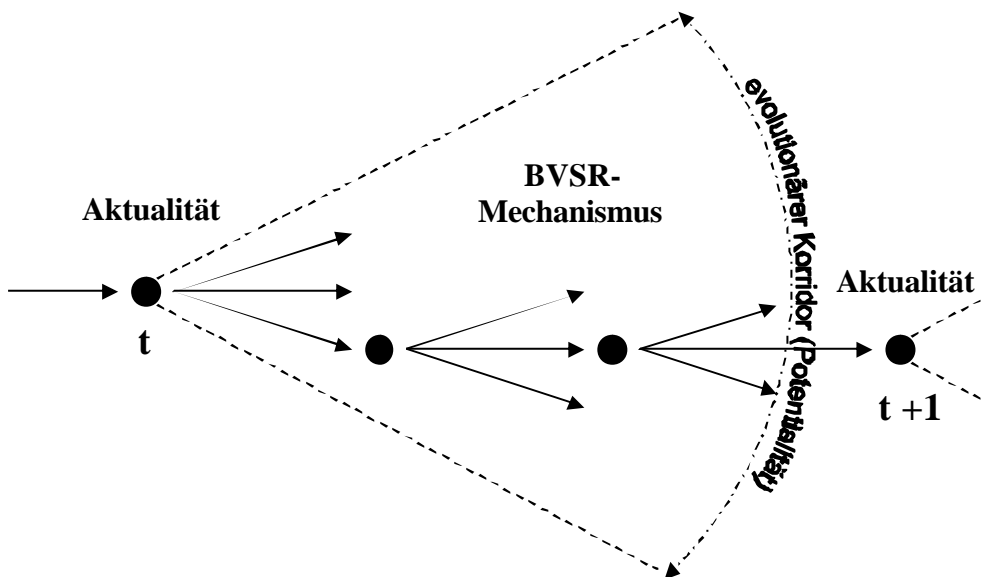


Abb. 4.1.2: Blinde Erkundung eines evolutionären Möglichkeitsraums

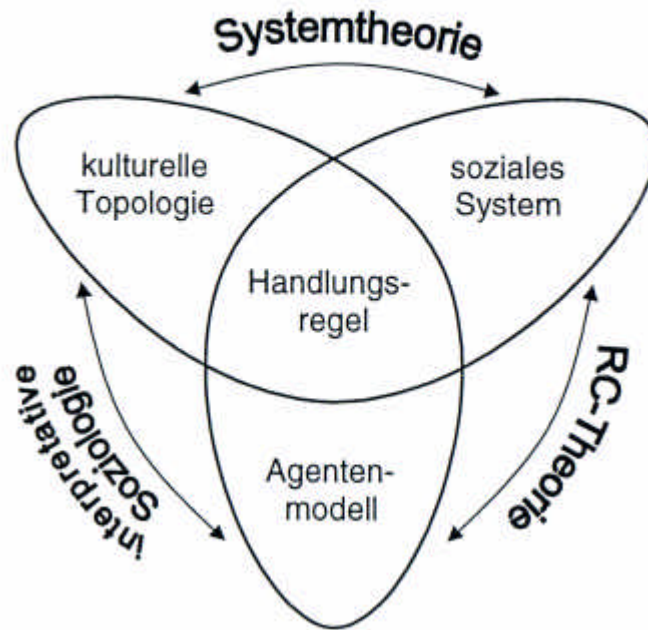


Abb. 5.1.1: Evolutionäre Sozialtheorie

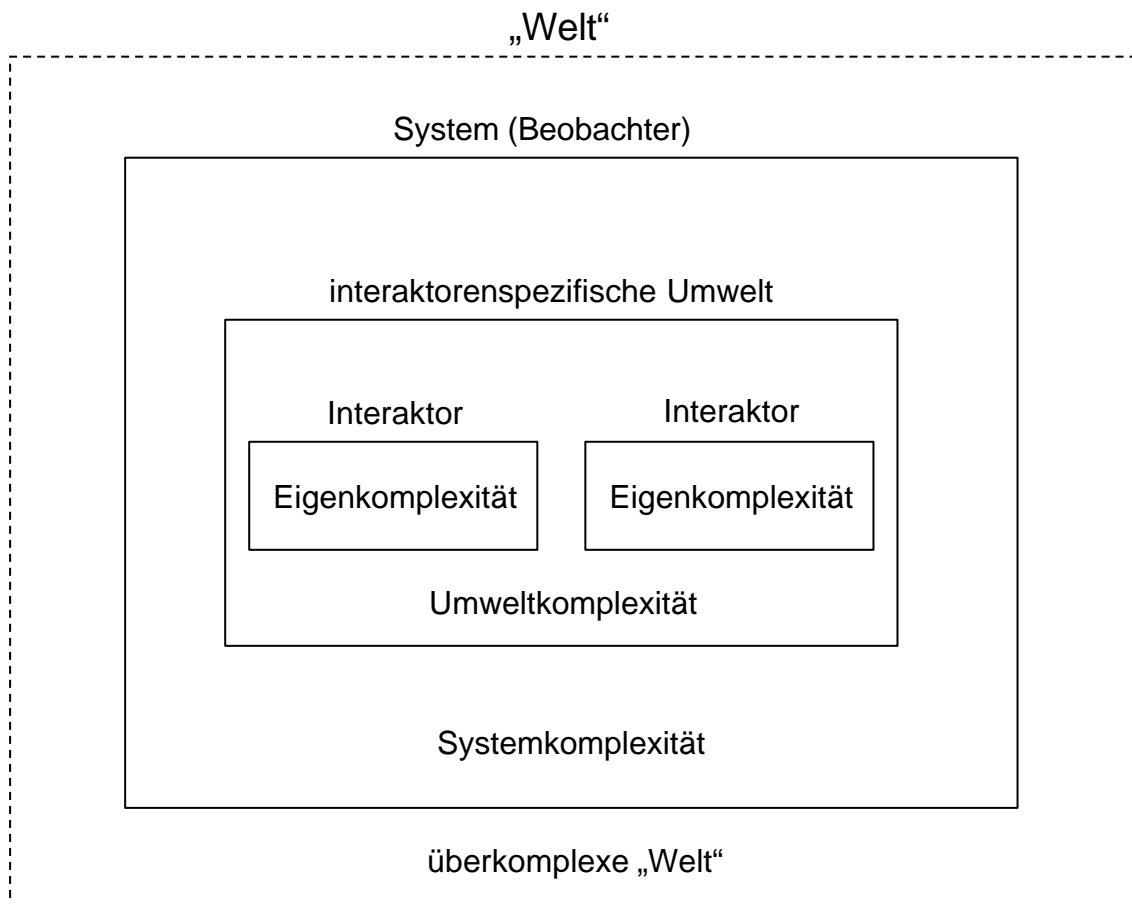


Abb. 5.1.2: Selektionsperspektiven auf die Komplexität der „Welt“

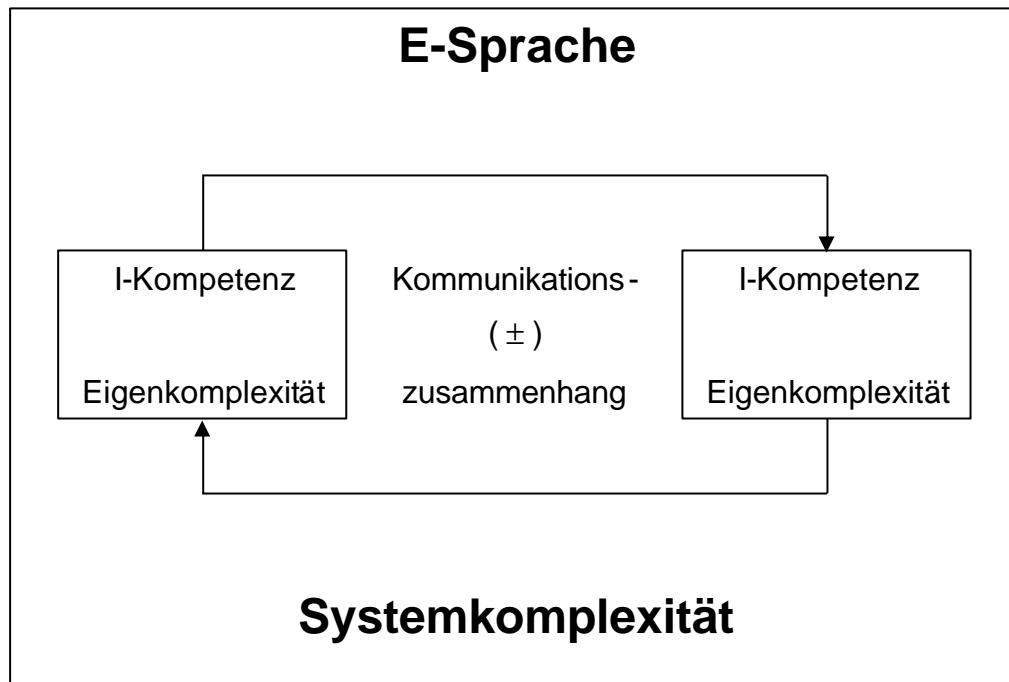


Abb. 5.2: I-Kompetenzen in einer Situation doppelter Kontingenz

	Person	Unternehmung
sachliche Kompetenzen	Fachkompetenz Methodenkompetenz	technologische Kompetenz marktliche Kompetenz
soziale Kompetenzen	Sozialkompetenz	kooperative Kompetenz
allgemeine Akteurs- kompetenzen	Personale Kompetenz Aktivitätskompetenz	organisatorische Kompetenz exekutive Kompetenz

Abb. 6.1.1: Kompetenzen von Personen und Unternehmungen

Organisation	rational	Klassische Bürokratietheorie [Geser 1990] Weber (1968)	RC-basierte Organisationstheorie Coleman (1990)
	nicht rational	Organisations- theoretischer Institutionalismus Meyer (1983)	Interpretative Organisationstheorien [Giddens 1988] [Weick 1985] Selznick (1948)
		nicht rational	rational
		Person	

Abb. 6.1.2: Theoretische Konzeptualisierungen der zielgerichteten Anpassungsfähigkeit („Rationalität“) von Personen und Organisationen im Vergleich