

Volker Stein\*

## **Das Unternehmen als Vogelschwarm: Eine modelltheoretische Analyse des darwiportunistischen Szenarios**

**Erschienen in: Kossbiel, Hugo (Hrsg.), Modellgestützte Personalentscheidungen 5, München – Mering (Rainer Hampp Verlag) 2001, 41-58.**

*Der Beitrag setzt am „Darwiportunismus“ an – einem gedanklichen Rahmen für eine spezifische Konstellation arbeitsbezogener Handlungsrollen. Auf der einen Seite agieren Unternehmen in ihrem immer härteren Wettbewerb zum Erreichen von Überlebens- und Gewinnzielen nach darwinistischen Regeln. Auf der anderen Seite entkoppeln die Mitarbeiter ihre Zielsysteme zunehmend von denen der Unternehmen und handeln individuell extrem nutzenmaximierend. „Darwinismus + Opportunismus = Darwiportunismus“ bedeutet das Entstehen einer spezifischen Variante sozialer Kontrakte zwischen Unternehmen und Mitarbeitern. Um das hiermit verbundene Steuerungsdilemma in Unternehmen zu analysieren, soll auf Basis der kybernetischen Systemtheorie die Analogie zu einem Vogelschwarm herangezogen werden.*

---

\*

Dr. Volker Stein ([vs@orga.uni-sb.de](mailto:vs@orga.uni-sb.de)), Jg. 1966, Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Organisation, Personal- und Informationsmanagement an der Universität des Saarlandes, D-66041 Saarbrücken.

# 1 Ausgangslage: Darwiportunismus als Phänomen

## 1.1 Relevanz der Diskussion

Neue, ungewöhnliche Begriffe bergen analog zu Metaphern (*Grant/Oswick* 1996) das Potential, schwierige Sachverhalte in ihrer Komplexität zu reduzieren und so als Kristallisationskeim für breit geführte Diskussionen zu dienen. Zudem repräsentieren Begriffe immer auch ein (Forschungs-)Programm, das – gemäß der Mechanismen des Sozialkonstruktivismus' (*Berger/Luckmann* 1966) – eine Eigendynamik entwickelt: Allein die Tatsache, ob und wie über ein Phänomen kommuniziert wird, beeinflusst die letztlich entstehende Realität dieses Phänomens. Darwiportunismus ist solch ein Begriff: Von *Scholz* (1999) in die betriebswirtschaftliche Diskussion eingeführt und auf dem Weg seiner Diffusion (z.B. *Leidig* 2000; *Scholz/Stein* 2000), beschäftigt er sich mit der Thematik einer sich verändernden Arbeitswelt. In diesem Umfeld gibt es momentan fünf unterschiedlich ausgerichtete Erklärungsansätze:

- „Clicking“ (*Popcorn/Marigold* 1999) und „Selbst-GmbH“ (*Then* 2000) fokussieren auf einzelne Akteure und ihre Verhaltensweisen.
- „Die Tugend der Orientierungslosigkeit“ (*Goebel/Clermont* 1997), „Generation @“ (*Opaschowski* 1999), „Generation Golf“ (*Illies* 2000) und „Jugend 2000“ (*Deutsche Shell* 2000) befassen sich eher mit dem Kollektiv der Akteure.
- „Die acht Sphären der Zukunft“ (*Horx* 2000) und „Next – wie sieht die Zukunft aus?“ (*Matathia/Salzman* 2000) konzentrieren sich unter Einschluß der Arbeitswelt auf allgemeine gesellschaftliche und kulturelle Trendszenarien.
- „Wie wir arbeiten werden“ (*Giarini/Liedtke* 1997) sowie „Die Zukunft unserer Arbeit“ (*Willke* 1999) bilden spezielle arbeitsbezogene Trendszenarien ab.
- „Der Aufstand des Individuums“ (*Sprenger* 2000) fokussiert auf die dem Verhältnis des Einzelnen zum Unternehmen zugrunde liegenden Koordinationsmechanismen.

Darwiportunismus führt hieraus die für Unternehmen und speziell für ihre Arbeitsorganisation und ihr Personalmanagement relevanten Sachverhalte zusammen. Das so bezeichnete Phänomen eines sich wandelnden sozialen Kontrakts zwischen Arbeitgeber und (qualifiziertem) Arbeitnehmer aufgrund eines neuen Machtgefüges ist keine Modeerscheinung, sondern durch den in Deutschland anhaltenden Mangel an qualifiziertem Personal in vielen wissensbasiert arbeitenden Branchen ausgelöst. Unternehmen versuchen – teilweise schon verzweifelt über Mitarbeiter-Auktionen (*Jäger* 2000) oder die Vergabe eines „signing bonus“ für den Fall der Unterzeichnung eines Arbeitsvertrages –, das knappe Gut „qualifizierter Mitarbeiter“ einzustellen und es dann im Unternehmen zu halten, um auf diese Weise ihre Fähigkeiten zur Leistungserstellung langfristig sicherzustellen. Sie erwarten gleichzeitig Verständnis für flexible und unbürokratische Kapazitätsanpassungen. Mitarbeiter dagegen suchen immer offensichtlicher nach Wegen, ihre persönliche Motivationsstruktur – Individua-

lisierung und Leistungsorientierung (*Opaschowski* 1999) gekoppelt mit uneingeschränkter Konsumfreude – zu befriedigen. Sie realisieren dies zunehmend unabhängig von den Unternehmensinteressen über die Herstellung von „subjektiver Angemessenheit“.

## 1.2 Die Definition

Darwiportunismus ist gemäß *Scholz* (1999) ein gedanklicher Rahmen für eine spezifische Konstellation arbeitsbezogener Handlungsrollen, gekennzeichnet durch die wechselseitige Anpassung von Wertesystem und Arbeitswelt. Vorausgesetzt wird, daß die Akteure sowohl einem darwinistischen Verdrängungswettbewerb um das Bestehen in ihrer hochdynamischen Umwelt ausgesetzt sind als auch ihren individuellen Nutzen selbst unter Inkaufnahme einer Regelinkonformität maximieren wollen. Die definitorische Gleichung lautet: Darwinismus + Opportunismus = Darwiportunismus.

Die erste Komponente Darwinismus folgt der Erkenntnis *Darwins* (z.B. 1986; auch *Weibler/Deeg* 1999), nach der diejenigen Populationen überleben, die sich am besten an herrschende Umweltbedingungen anpassen („survival of the fittest“). Da sich Darwinismus auf Populationen bezieht, ist er vor allem auf Unternehmen zuordbar, die sowohl selbst Teil von Organisationspopulationen sind als auch Umwelt für die Population ihrer Mitarbeiter. Populationen mit neuen Variationen treten in Konkurrenz zu sich nicht verändernden Populationen; letztlich werden einige Populationen bewahrt (retendiert) und andere eliminiert (ausselektiert). Der Darwinismus fokussiert damit auf die Evolution durch natürliche Auslese und führt zur sukzessiven „genetischen“ Veränderung von Organisationstypen beziehungsweise von für Populationen konstitutiven Verhaltensweisen hin zu immer größerer Spezialisierung. Im darwinistischen Szenario unterliegen auch soziale Verantwortung, Fairneß oder „der Mensch im Mittelpunkt“ einer marktradikalen Selektion.

Die zweite Komponente Opportunismus (z.B. *Williamson* 1975, 26) beschreibt die ökonomische Verhaltensannahme der individuellen Nutzenoptimierung. Eine Handlung (eines rationalen Akteurs) wird nur dann getätigt, wenn sein daraus erzielbarer individueller Nutzen höher ist als der des Unterlassens beziehungsweise der jeder anderen realisierbaren Handlungsalternative. Opportunismus schließt dabei selbst arglistiges Verhalten („self-interest seeking with guile“) ein, das gerade wegen des radikalen Wahrnehmens von Chancen zu nachteiligen Wirkungen auf andere Akteure führt.

Die Kombination beider Komponenten beschreibt eine Situation, in der der systemimmanente Darwinismus im unternehmerischen Wirtschafts- und Geschäftsleben auf den individuellen Opportunismus nutzenmaximierender Mitarbeiter trifft. Das Erreichen des unternehmerischen Zielsystems gleicht einem permanenten Überlebenskampf, wobei es nicht länger selbstverständlich ist, daß die Mitarbeiter ihr Unternehmen in diesem Kampf vorbehaltlos unterstützen. Denn konnten Unternehmen früher ihren Mitarbeitern eher Sicherheit und Zukunftsperspektiven bieten, so ist dies heute immer weniger möglich, und zumindest die qualifizierten Mitarbeiter reagieren

darauf mit der prioritären Verfolgung der eigenen, von den Unternehmenszielen entkoppelten Ziele. Im darwiportunistischen Szenario wissen Unternehmen und Mitarbeiter jedoch wechselseitig um ihre Werte und Handlungsschemata, kennen die innere Logik des Zusammenarbeitens und können so im Bewußtsein ihrer Positionen viel konsequenter als bisher ihre Arbeitsverhältnisse definieren. Die sich ergebenden sozialen Kontrakte (*Schein* 1980, 22-24) zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern laufen auf den Austausch von „Akzeptanz des darwinistischen Verhaltens“ und „Akzeptanz des opportunistischen Verhaltens“ heraus. Bewußter Darwiportunismus reduziert das verborgene Konfliktpotential der ansonsten unbewußten Handlungskonstellation und strebt eine transparente win-win-Situation der Vertragspartner an – zumal sich die individuelle Nutzenmaximierung und die Unternehmensinteressen hinsichtlich des Überlebens des Kollektivs gegenseitig bedingen.

Darwiportunismus in seiner beschriebenen Konkretisierung entspricht einem wirtschaftspolitischen Szenario, in dem der Marktradikalität (z.B. *Steger* 1999, 37-59) das Koordinationsprimat zukommt. Doch besteht ein wesentlicher Unterschied zu dem immer gnadenloseren „Turbokapitalismus“ (*Luttwak* 1998) mit seiner immensen Geschwindigkeit und Eigendynamik des ökonomischen Wandels. Im Turbokapitalismus – wie auch in dem zur Mitte des 19. Jahrhunderts bestehenden marktradikalen Szenario als Auslöser der marxistischen Ideen des Klassenkampfes und des Kommunismus – besteht keine ausgeglichene Machtbalance: Das Kapital hat aufgrund seiner relativen Knappheit Macht über die Arbeiter, die Arbeiter dagegen keine Gegenmacht über das Kapital. In der Terminologie von *Marx* (z.B. 1932) gesprochen: Die kapitalistischen Produktionsmittelbesitzer eignen sich die gesellschaftliche Produktion von Mehrwert privat an. Im darwiportunistischen Szenario hat sich die Situation gewandelt, seitdem die Macht der qualifizierten Mitarbeiter der Unternehmen teilweise übersteigt. Denn während die Mitarbeiter ihrer Qualifikation entsprechend relativ leicht alternative Beschäftigungsmöglichkeiten finden, bleibt den Unternehmen wenig Reaktionsspielraum. Basiert nun ihr Führungssystem auf negativen Sanktionen und Druck gegenüber den Mitarbeitern, werden die Mitarbeiter sie tendenziell eher verlassen. Basiert es auf positiven Sanktionen für sich regelkonform verhaltende Mitarbeiter, so schrauben sich die Ansprüche der Mitarbeiter – *Adams'* (1965) Gerechtigkeitstheorie folgend – im Kollektiv hoch, so daß die Unternehmen an ihre Kostengrenzen stoßen und im darwinistischen Wettbewerb schwächer werden. Hinzu kommt, daß Mitarbeiter nicht mehr nur auf Handlungen der Unternehmen reagieren, sondern mit einer hohen Autonomie im Bestimmen, Bewerten und Durchsetzen individueller Nutzenkategorien aufgrund einer gestiegenen Informationsverfügbarkeit entscheiden. Näherungsweise kann man beim Darwiportunismus daher vom „Turbokapitalismus mit vertauschten Rollen“ sprechen.

### **1.3 Das darwiportunistische Steuerungs-dilemma**

Das darwiportunistische Steuerungs-dilemma ergibt sich daraus, daß das Unternehmen den Leistungserstellungsprozeß steuern, das heißt, seine Ressourcen möglichst effektiv und effizient für den Unternehmenszweck einer Fremdbedarfsdeckung einsetzen muß. Dies muß mit weitgehender Entscheidungsautonomie erfolgen, um im harten Wettbewerb die Unternehmensziele erreichen zu können. Die Mitarbeiter als personelle Ressourcen entziehen sich aber zunehmend dieser Steuerung und weiten eigene Autonomiespielräume aus. Vor dem Hintergrund dieser beidseitig angestrebten Autonomie läuft damit die Steuerung auf die Absicht heraus, in die Selbstorganisation eines sozialen Prozesses einzugreifen. Eine Situation sozialer Selbstorganisation steuern zu wollen ist jedoch letztlich ein Widerspruch in sich: Da Selbstorganisation, charakterisiert durch Autonomie, Komplexität, Redundanz und Selbstreferenz (*Probst* 1992), scheinbar spontan Ergebnisse hervorbringt, schließt dies weitgehend externe Stelleingriffe aus. Zudem würde Steuerung gerade hinsichtlich eines sozialen Selbstorganisationsprozesses schnell an seine Grenzen stoßen, denn zunächst sind die Verhaltensregeln in sozialen Prozessen abhängig von ihrer eigenen geschichtlichen Entwicklung, ferner bestimmen Verhaltensregeln das selbstorganisierende soziale Handeln nicht so eindeutig, daß die Ergebnisse vorherbestimmbar wären, und schließlich müssen die Verhaltensregeln der Selbstorganisation sozial interpretiert werden, wobei diese Interpretation selbst wieder Gegenstand der sozialen Selbstorganisation ist (*Küppers* 1994, 130-133). Das Unternehmen hat damit das Problem, ein sinnvolles Konzept zur Steuerung der Mitarbeiter im darwiportunistischen Szenario zu entwerfen.

## **2 Zielsetzung: Auflösung des darwiportunistischen Steuerungs-dilemmas über einen kybernetisch-systemtheoretischen Ansatz**

Hinsichtlich der theoretischen Analyse des darwiportunistischen Szenarios in der Arbeitswelt kristallisieren sich konkrete Forschungsfragen heraus, die zentral den Themenbereich Stabilität und deren Beeinflussung betreffen: Führt Darwiportunismus als spezifischer transparenter und gegenseitig akzeptierter sozialer Kontrakt zwischen Unternehmen und Mitarbeitern trotz Zielantagonismus zu einer Verhaltensparallelisierung? Wie können Unternehmen die Mitarbeiter dazu bringen, gleichzeitig individuelle und kollektive Ziele zu verfolgen? Stellt ein von Seiten der beteiligten Akteure jeweils offen kommunizierter und verfolgter Egoismus eine tragfähige Basis für das Erreichen der gesetzten Ziele dar? Geschieht dies unter Sicherstellung und Stabilisierung des funktionalen Gesamtzustands des Unternehmenssystems? Und wenn ja, in welchem situativen Umfeld gelingt dies? Welche Handlungsstrategien stehen den Unternehmen zur Verfügung, wenn sie den Opportunismus ihrer Mitarbeiter akzeptieren? Und auf welche Handlungsstrategien der Mitarbeiter, die den darwinistischen Druck ihres Unternehmens akzeptieren, müssen sich die Unternehmen einstellen?

Im Mittelpunkt dieses Beitrages steht daher die modelltheoretische Analyse der Kooperationsfähigkeit voneinander primär unabhängig agierender Akteure und des damit verbundenen darwiportunistischen Steuerungsdilemmas. Ziel des Beitrages ist es, die innere Logik dieser so beschreibbaren Ausgangssituation des Darwiportunismus' nachzuvollziehen und durch das Verstehen dieser Logik Handlungsanweisungen für das Gestalten der sozialen Kontrakte zu postulieren. Der nachfolgende Modellansatz ist der kybernetischen Systemtheorie (*Wiener* 1948; *Bertalanffy* 1949; 1971; *Laszlo* 1972) zuzuordnen. Die entsprechende Systemsicht führt dazu, daß Organisationen nicht nur als Kombination ihrer Mitarbeiter, sondern insbesondere auch als soziale Interaktionen gesehen werden. Grundmuster ist ein regelbasiertes Netzwerk, das aufgrund von rückgekoppelten Interaktionen zwischen den Akteuren zur Selbstorganisation und dem Hervorbringen emergenten Verhaltens fähig ist. Ergänzt wird dieses Prinzip neuronaler Netzwerke (*Ritter/Martinetz/Schulten* 1991; *Lackes/Mack* 2000) durch die Anforderung an die Akteure, intelligent im Sinne von logisch-symbolverarbeitend und zudem willens- und bewußtseinsfähig zu sein, was die soziale Kooperation autonomer intelligenter Akteure zuläßt. Lösungsansatz ist dann die Frage, ob vergleichbare Situationen existieren, in denen ungesteuerter Egoismus und Individualismus zu kollektiv funktionalen Lösungen führt. Die Suche nach einer Antwort führte zu einer Analogie mit mehr als heuristischem Wert: dem Vogelschwarm.

### **3 Die Metapher: Der Vogelschwarm**

#### **3.1 Modelltheoretischer Hintergrund: Schwarmverhalten**

Ein Vogelschwarm ist definiert als ein Zusammenscharen von Vögeln außerhalb des Nistgebäudes (*Lind* 1963, 4). Dies impliziert, daß ein Schwarm beispielsweise auch dann besteht, wenn seine Mitglieder nebeneinander auf Telegraphendrähten sitzen, nicht nur, wenn die Vögel in einer Schwarmformation fliegen. Schwärme lassen sich hinsichtlich mehrerer Aspekte charakterisieren (*Lind* 1963; zu anderen Tierarten z.B. *Bässler* 1958; *Dambach* 1963):

- Hinsichtlich der Herkunft der in Schwärmen fliegenden Vögel unterscheidet man homogene Schwärme und Mischschwärme. Auch hinsichtlich anderer Merkmale treten Streuungen in Schwärmen auf: Nicht alle Vögel sind gleich groß.
- Der Rhythmus der Schwarmbildung hängt von der Jahreszeit, der Brutzeit und der Entwicklungsgeschwindigkeit der Jungvögel ab, daneben auch von der Tagesrhythmik.
- Der Zusammenhalt eines Schwarms ist zunächst von der Individuenzahl abhängig. Er zeigt sich in der Gleichzeitigkeit der sozialen Aufflüge: Entweder kommen einzelne Individuen beim Schwarm an beziehungsweise verlassen ihn, oder es kommt zu einem teilweisen oder vollständigen sozialen Aufflug. Die zurückgebliebenen Individuen sind bestrebt, sich dem Schwarm anzuschließen. Ein nächstes Kriterium ist die Geschwindigkeit, mit der sich Individuen beim

Schwarm einfinden. Auch der Zusammenhalt des Schwarms auf längeren Flugstrecken, die Streitigkeiten zwischen den Angehörigen des Schwarms, die Anzahl der hinter der Hauptmasse zurückbleibenden Individuen sowie die Anzahl der warnenden Schwarmmitglieder sind Variablen des Schwarmzusammenhalts.

- Die Individuendichte in verschiedenen Partien eines Schwarms läßt sich als soziales Gleichgewicht zwischen zerstreuenden und zusammenhaltenden Kräften verstehen. Die Individualdistanz ist situativ, für einzelne Vogelarten auf einen spezifischen Wert festgelegt, und sie wird durch das Besetzen leerer Plätze, durch Ausgleich der Abstände zwischen den Vögeln sowie durch das Austragen von Streitigkeiten reguliert. „So wie in den Vogelkolonien eigentlich kaum jemals völlig Frieden herrscht (...), ist dies auch im Vogelschwarm eine Seltenheit“ (Lind 1963, 47). Die Individualdistanz ermöglicht eine ungehinderte Bewegungsfreiheit; sie wird aber reduziert, wenn es beispielsweise darum geht, die Brut zu schützen. Die Mitte des Schwarms scheint durch den ersten startenden oder landenden Vogel bestimmt zu werden; je später sich Vögel dem Schwarm anschließen, desto weiter außen finden sie ihre Position. Die Dichte des Schwarms nimmt nach außen ab.
- Die Organisation eines Vogelschwarms zeichnet sich dadurch aus, daß keine stabile Hierarchie erkennbar wird. Es gibt kein Alphatier: Führende Positionen, von Vögeln eher zufällig eingenommen, werden schnell wieder aufgegeben, zum Beispiel bei Müdigkeit der Vögel oder bei Änderung der Flugrichtung des Schwarms. Auch sind weder feste räumliche Positionen noch feste soziale Rangordnungen im Schwarm festgelegt. Jeder individuelle Vogel reagiert entsprechend seiner Wahrnehmung der Umwelt. Hierdurch entsteht ein lose gekoppeltes Netzwerk gegenseitiger Beziehungen und Impulse. So ist beispielsweise bei einer Bedrohung dasjenige Tier das Leittier, das den Feind als erstes entdeckt und entsprechend warnt. Ähnliches erfolgt beim Landen eines Schwarms, der durch den Laut eines Individuums zum Sich-Sammeln eingeleitet wird.
- Flugrichtungen im Schwarm sind selten gerade und parallelisiert. „Es ist allgemein bekannt, daß der Vogelschwarm ebenso unruhig ist wie sein unruhigstes Individuum“ (Lind 1963, 51).

Mit *Darwin* muß die genetisch veranlagte Schwarmbildung als evolutiver Vorteil für die Vögel angesehen werden: Das teilnehmende Verhalten hat sich als effektiver als anderes Verhalten herausgestellt, da es offensichtlich einen individuellen Nutzen ermöglicht und darüber hinaus einen kollektiven. Gründe für die Schwarmbildung lassen sich in drei Bereichen finden (Lind 1963, 19-20): Erstens entstehen Schwärme als eine Versammlung an einer bestimmten Stelle als Reaktion auf einen äußeren Faktor, zum Beispiel eine Knappheit von Ressourcen. Zweitens bilden sich Schwärme, wenn Geselligkeit einen Nutzen impliziert, beispielsweise wenn die Jungvögel so zum Mitfliegen animiert werden oder eine Gefahr gemeinsam abgewendet werden

kann. Drittens kann Schwarmbildung die Folge von Untätigkeit sein, also etwa des Mißerfolgs beim Brüten.

### 3.2 *Methodischer Ansatzpunkt: Metaphernmigration*

Eine Kombination von Vogelschwarm und Unternehmen, von sozialem Verhalten in der Biologie und der Ökonomik weist auf die entsprechende kreative und durchaus nicht neue (z.B. *Boulding* 1956) Zusammenführung dieser Disziplinen hin, in der natürliche Phänomene mit dem ökonomischen Prinzip in Zusammenhang gebracht werden. Hier läßt sich mit der „Metaphernmigration“ (*Malsch* 1997, 4-5) ein bewährtes Innovationsmuster der Sozionik aufgreifen: Ein Begriff, zum Beispiel der des Vogelschwarms, wird metaphorisiert, also aus dem ursprünglichen Sinnzusammenhang heraus auf einen neuen Bedeutungszusammenhang übertragen. In diesem Verwendungskontext entstehen auf Basis der Diskussion dieser Metapher neue wissenschaftliche Erklärungsansätze, die im Sinne von Hypothesen einer Falsifikation ausgesetzt und zugleich zu implementierbaren Innovationen weiterentwickelt werden. Grundsätzlich stellt sich bei einem solchen Vorgehen die Frage, inwieweit die Imitation soziobiologischen Verhaltens in Unternehmen der Realität in Unternehmen tatsächlich gerecht werden kann und inwieweit eine Analogiebildung von biologischen auf wirtschaftliche Systeme möglich ist (*Penrose* 1952, 804-809; *Schneider* 1996, 1104). Die Beantwortung dieser Fragestellung obliegt letztlich Soziologen, Biologen und Wirtschaftswissenschaftlern, die in einem interdisziplinären Diskurs anhand von Referenzkriterien die Validität des Transfers einer Metapher zu beurteilen haben.

In Simulationsmodellen läßt sich nachbilden, daß sich in Kollektiven, bei denen wie im Darwiportunismus die einzelnen Akteure Autonomiespielräume ausnutzen und in denen Fliehkräfte bestehen, dennoch eine emergente Stabilität einstellt. Durch Simulation (*Hoover/Perry* 1989; *Weber* 1999) wird eine gedankliche Durchdringung und computergestützte Modellierung sozialer Handlungszusammenhänge in Richtung eines Theorieentwurfs vorgenommen, was aber noch nicht bedeutet, daß das soziale Handeln selbst mechanisiert wird. Eine passende, faszinierende Simulation für ein darwiportunistisches Szenario betrifft Vogelschwärme, Schafherden oder Fischschwärme. Sie stellen als Gruppen von gleichartigen Objekten eine selbstorganisierende Koordination in einem System dar, das insgesamt eine aufeinander ausgerichtete kollisionsfreie aggregierte Bewegung aufweist. Der Schwarm verlagert seinen Ort als Gesamtheit.

*Reynolds* (1987, 28) hat tatsächlich das Schwarmverhalten von gleichartigen Vögeln simulieren können, ohne den individuellen Weg jedes einzelnen Vogels zu definieren; stattdessen hat er drei einfache Verhaltensregeln aufgestellt:

- (1) Kollisionsvermeidung: Jeder Vogel muß einen Mindestabstand zu anderen Objekten um sich herum einhalten.

- (2) Bewegungsanpassung: Jeder Vogel muß seine Geschwindigkeit und Ausrichtung an die Geschwindigkeit und Ausrichtung der Vögel in der nahen Umgebung anpassen.
- (3) Mittelpunktswahrung: Jeder Vogel muß seine eigene Position in der Nähe des Orts halten, an dem die meisten Vögel wahrgenommen werden, also dem Schwerpunkt des Gesamtsystems.

Hinzu kommt ein Vektor, der die Gesamtbewegungsrichtung des Schwarms bestimmt. Durch die Befolgung dieser als mathematische Gleichungen formulierten Regeln durch jeden einzelnen Vogel lassen sich im Computer Vogelschwärme bilden, die in der Lage sind, selbst nach dem zur temporären Trennung führenden Umfliegen von Hindernissen weiterzubestehen und Ziele anzufliegen.

Schwarmbildung und -aufrechterhaltung ist hierbei emergentes Verhalten (*Mintzberg* 1978, 945; *Stein* 2000, 46-47), da die (genotypischen) Regeln, die in dem Simulationsmodell unabhängig von übergeordneten Informationen befolgt werden und nur Reaktionen auf lokale Ereignisse sind, zu einer kollektiven übergeordneten (phänotypischen) Verhaltensstruktur führen. Durch dichte Interaktion von sich unabhängig voneinander und relativ einfach verhaltenden, nur der lokalen Perzeption folgenden Akteuren taucht eine aggregierte, komplexe Bewegung auf.

*Reynolds'* ursprüngliche Simulation prinzipiellen Schwarmverhaltens wurde mit der Zeit zu einem immer realistischeren Szenario ausgebaut. Zu lösen war der Widerspruch, daß trotz einer Orientierung der Vögel an ihren unmittelbar benachbarten Artgenossen, die wie jeder Vogel nicht optimal geradeaus fliegen, die einmal eingeschlagene Flugrichtung des Schwarms auch über lange Strecken hinweg beibehalten wurde. *Vicsek et al.* (1995; später *Czirók/Vicsek* 2000) kamen mit der Analogie zu Magnetfeldern, in denen sich die Vögel wie gepolte Atome in eine Richtung ausrichten, vor allem in dreidimensionalen Betrachtungen weiter, allerdings weniger hinsichtlich der für Vogelschwärme ebenfalls beobachtbaren zweidimensionalen Formationen auf einer Flugebene. *Toner* und *Tu* (1995) simulierten in Fortführung dieser Forschung Vogelschwärme analog zu Bewegungen von Flüssigkeiten. Sie gingen nicht mehr von den individuellen Bewegungen, sondern von der Gesamtbewegung des Schwarms aus, in dessen Rahmen sich die ungleichmäßigen Flugweisen der Vögel ausgleichen.

#### **4 Der Transfer: Unternehmen als Vogelschwarm**

Bildet man die Analogie vom Vogelschwarm zum Unternehmen im darwiportunistischen Szenario, so besteht dann das Unternehmen als Gesamtsystem aus vielen Elementen (Mitarbeiter), die grundsätzlich in unterschiedliche, da individuell autonom definierte Richtungen streben. In seiner Existenz hat das Unternehmen eine strategische Gesamtrichtung, in die es sich entwickelt – den Vektor seiner Ziele und Strategien. Die große Herausforderung für das Unternehmen ist es, seine Mitarbeiter zu-

sammenzuhalten, dies jedoch, ohne letztlich über ein großes Steuerungs- und Sanktionspotential zu verfügen. Die Mitarbeiter müßten sich daher im Idealfall permanent von selbst neu an der Gesamtrichtung des Unternehmens orientieren.

Hierzu kann man zunächst, wie *Wiesner* (1995) dies getan hat, auf die simple Tatsache rekurrieren, daß Unternehmen analog zum Vogelschwarm ein kleines Set einfacher Verhaltensregeln brauchen, die von den Mitarbeitern befolgt werden, um eine komplexe soziale Struktur hervorzubringen. Seine Analogie bezieht sich damit lediglich auf die Einfachheit und zahlenmäßige Begrenztheit der Regeln, seine drei Regeln decken jedoch eher zufällig Themen wie Vertrauen, Mitarbeiterorientierung und die Definition erreichbarer Ziele ab. Sie spiegeln eher Banalitäten wider, orientieren sich vor allem nicht an den drei Grundprinzipien des Vogelschwarms und lassen so die qualitative Dimension der Verhaltensregeln außer acht.

Eine Analogiebildung näher an der Vogelschwarm-Metapher konkretisiert nun die individuell zu befolgenden Grundregeln:

- (1) Kollisionsvermeidung: Eine autonomiebezogene Abgrenzung zu anderen Mitarbeitern muß erfolgen.
- (2) Bewegungsanpassung: Eine Angleichung des „pace“, des generellen Tempos und der generellen Ausrichtung jedes Mitarbeiters an seine lokale Umwelt ist die Voraussetzung für das Funktionieren des Systems.
- (3) Mittelpunktswahrung: Beim Handeln ist die zentrale ergebnisorientierte Vision des Unternehmens zu teilen.

Regel (1) meint im statischen Sinne, daß jeder Mitarbeiter jeweils einen Arbeitsbereich belegt, in dem er hohe, positiv bewertete Autonomie im lokalen Umfeld besitzt. Dies gelingt durch die Ausbildung von Kernkompetenzen (*Prahalad/Hamel* 1990), die eben dadurch definiert sind, daß bestimmte Kompetenzen, die sich auf originäres Wissen bei dem Mitarbeiter beziehen, sich im unternehmensinternen Wettbewerb behaupten. Kollisionsvermeidung kann allerdings auch über das Ausscheiden aus dem organisationalen System erfolgen, also über Fluktuation.

Regel (2) meint einen dynamischen Abgleich von inhaltlicher Anstrengung und Arbeitsgeschwindigkeit, oder genereller, von jeglicher Input-Output-Relation, unterhalb der Mitarbeiter. Funktionaler Sinn ist, daß sich im Kollektiv keine Ungerechtigkeiten im Sinne von *Adams* verstärken, sondern ähnliche Input-Output-Relationen den Mitarbeitern die Voraussetzung bieten, ohne kognitive Dissonanzen hinsichtlich wahrgenommener Ungerechtigkeit zu kooperieren. In einem Unternehmen ist ein Grundkonsens (selbst ein vorgegeblicher) über das Wesen der geleisteten und zu leistenden Arbeit auch zwischen unterschiedlichen Mitarbeitertypen die Voraussetzung eines Zusammenarbeitens auf organisationale Ziele hin. Regel (2) kann hierbei kooperativ oder wettbewerbsintensiv verfolgt werden. Sie schließt damit die Analogie der „Tauben und Falken-Simulation“ des Biologen *John Maynard Smith* aus dem Jahr 1978 mit ein, die beantwortet, wie sich eine Population zusammensetzt, in der

„gute“ und „böse“ Agenten gegeneinander – und letztlich auch gegen das Unternehmen – kämpfen.

Regel (3) meint den Drang nach sozialer Zentrierung durch Homogenisierung der wahrgenommenen unternehmenskulturellen Umgebungsdichte. Es ist faszinierend, daß sich der Mittelpunkt, an dem sich die Mitarbeiter orientieren, letztlich durch die sich selbst verstärkende Orientierung an einem wahrgenommenen Mittelpunkt ergibt; hier liegt eine positive Rückkopplung vor. Eine wichtige Frage ist es, welche Zielgröße im Zeitverlauf eines solchen Unternehmens eigentlich optimiert wird. *Helbing* und *Vicsek* (1999, 13.11-13.15) stellen generell einen engen Zusammenhang zwischen Selbstorganisation und Selbstoptimierung fest, wobei der übergeordnete erwartete Erfolg des Systems global optimiert wird, indem die individuellen Akteure ihren eigenen Erfolg maximieren. Dies erfolgt häufig über die Minimierung der eigenen Anstrengung. So führt die Minimierung der Interaktionsintensität zu einer Maximierung der Systemstabilität, da bei einer Parallelisierung des Verhaltens die gegenseitigen Störungen abnehmen. Gerade dies kann aber nicht im Sinne eines Unternehmens sein, das ja nach positiver Optimierung seiner Ergebnisse strebt. Aus diesem Grund ist es zentral, in Regel (3) die Ergebnisorientierung zu integrieren.

Warum sollten die Mitarbeiter diese Regeln befolgen? Um ein attraktives Anreiz-Beitrags-Gleichgewicht, das auch im Darwiportunismus benötigt wird, zu systematisieren, hilft an dieser Stelle ein Rückgriff auf das Loyalitätskonstrukt: Loyalität (zurückzuführen auf den französischen Begriff *loyauté* = Ehrenhaftigkeit, Pflichttreue) bezieht sich auf die Bindung des Mitarbeiters an ein Unternehmen samt Zielen und Werten und umfaßt im einzelnen den starken Glauben an die Unternehmensziele und ihre Akzeptanz, den Willen, sich sichtbar zu Gunsten des Unternehmens zu engagieren, sowie den bestimmten Wunsch, Mitarbeiter des Unternehmens zu bleiben (*Mowday/Porter/Steers* 1982, 27; *Kieser* 1987). Hinzu kommt ergänzend die Identifikation des Mitarbeiters mit Arbeit (*work involvement*) und Beruf (*job involvement*) (*Lohdahl/Kejner* 1965, 24-25). *Meyer* und *Allen* (1993) ergänzen drei Dimensionen aus der Commitment-Forschung als wichtige Grundlage der Mitarbeiter-Loyalität:

- (1) Affective commitment ist die Motivation, eine Arbeit dauerhaft zu tun, weil man es aus emotionalen Gründen *will*.
- (2) Continuance commitment ist die Motivation, eine Arbeit dauerhaft zu tun, weil man es aus Kosten-Nutzen-Abwägungen *muß*.
- (3) Normative commitment ist die Motivation, eine Arbeit dauerhaft zu tun, weil man es aufgrund wahrgenommener Normen tun *sollte*.

Die Summe ergibt das gesamte Commitment eines Mitarbeiters. Überraschenderweise ähneln diese Loyalitätsregeln, die ein Unternehmen im darwiportunistischen Szenario letztlich durch die Mitarbeiter befolgen lassen will, wiederum den drei Regeln des Unternehmens als Vogelschwarm. Auch diese drei Verhaltensregeln stiften dem Individuum Nutzen: (1) einen affektiven Nutzen aus der Zuschreibung einer indivi-

duellen Wertigkeit für jedes Individuum, (2) einen (opportunitäts-)kostenmäßigen Nutzen aus der Unattraktivität von Exit-Optionen, und (3) einen sozio-normativen Nutzen aus der Existenz einer Sinngemeinschaft. Die Verhaltensregeln korrespondieren so mit dem natürlichen Drang zum Opportunismus.

## 5 Implikationen für Unternehmen im darwiportunistischen Szenario

Die vorangegangene Analogiebildung zeigt, daß sich das Prinzip eines stabil simulierten Zielszenarios logisch auf ein ähnlich gelagertes Szenario aus der Unternehmenswelt übertragen läßt. Als eine Möglichkeit der emergenten Herstellung stabiler Arbeitsbeziehungen erfolgt hier die Steuerung nicht zwangsläufig durch bewußte Reflexion der historischen Handlungsmuster der übrigen Akteure, sondern entsteht fortlaufend neu. Dies gibt dem Bereich emergenter Strategien (*Mintzberg* 1978, 945; 1994, 23-25) in Unternehmen eine viel höhere Wertigkeit als bisher. *Türk* (1987, 34-35) weist darauf hin, daß Emergentes sich nicht deduktiv aus den Eigenschaften von einzelnen Elementen des Systems ableiten läßt. Durch Emergenz wird Komplexität umstrukturiert, indem Elemente in einem neuen Verknüpfungszusammenhang angeordnet werden. Damit entstehen durch Emergenz Strukturen, deren Eigenschaften nicht mit den Eigenschaften der Systemelemente konsistent sein müssen. Emergenz impliziert dabei die Herstellung einer systemimmanenten Stimmigkeit, wobei sich diese Stimmigkeit nicht nur zu einem Zeitpunkt einstellt, sondern fortlaufend als dynamischer Fit (*Itami/Roehl* 1987; *Miles/Snow* 1994, 157-200). Erst die Interaktionsbeziehungen erklären somit das Entstehen und Verhalten des kollektiven Gesamtphänomens (*Röpke* 1977, 27).

Dies hat Auswirkungen auf die Steuerungsphilosophie von Unternehmen: Unternehmen, die der Vogelschwarm-Analogie folgen wollen, müssen viel stärker Selbstorganisation und Selbstoptimierung aufgrund einfacher Verhaltensregeln zulassen, die jedoch relativ eng mit den Verhaltenswirkungen bei den Mitarbeitern rückgekoppelt sind. Auf diese Weise wird der Erfolg der sozialen Selbstorganisation unmittelbar sichtbar und kann in nachfolgende autonome Entscheidungen mit einbezogen werden. Diese Regeln schränken dann durch die enge Verzahnung von Handlung und Konsequenz das ansonsten ungebremste opportunistische Verhalten der Mitarbeiter auf bestimmte grundlegende Bandbreiten ein, lassen ihnen aber immer noch Freiraum und Flexibilität. Im Sinne der kybernetischen Systemtheorie wird hierdurch dem darwiportunistischen Steuerungsdilemma ein Ausweg aufgezeigt: Durch die rekursive Rückkopplung von Steuerung und Steuerungserfolg wird die Steuerung in Abhängigkeit von den mit ihr zu steuernden Prozessen verändert und in die Prozeßdynamik integriert. Es kommt durch das Setzen der schwarmnahen Rahmenbedingungen zu einer fremdorganisierten Selbstorganisation (*Pongratz/Voß* 1997; auch *Kieser* 1995, 259-264) im Unternehmen.

Das unternehmensseitige Zulassen der Befolgung nur einfacher Verhaltensregeln anstatt einer komplexen, detaillierten Verhaltenssteuerung wird möglich, wenn es

auch im Interesse des Unternehmens ist, sich anhand dieser Regeln zu optimieren. Es gibt solch einen Fall: das virtuelle Unternehmen. Denn im virtuellen Unternehmen, das hochgradige Autonomie und Komplexität verbindet, sind ebenfalls (1) die kollisionsvermeidende Ausbildung von Kernkompetenzen, (2) die bewegungsanpassende und damit kostenminimierende Integration der Beteiligten und (3) die mittelpunktsbewahrende Ausbildung einer sinnstiftenden „co-destiny“ gefordert (Scholz 2000, 336-340). Im Organisationsansatz des virtuellen Unternehmens organisieren sich die Mitarbeiter weitgehend selbst, wechseln ihre Rollen und gehen dabei bewußt mit Unsicherheiten und Paradoxien um. Die Schlußfolgerung für das darwiportunistische Szenario ist daher zwingend: Das Leitbild der Unternehmen im Darwiportunismus muß sich im Zuge dieses modelltheoretischen Ansatzes wandeln und beinhaltet dann einen logischen Bias für virtuelle Organisationsformen.

Zur Realisierung der beschriebenen Steuerung muß neben der formalen die informelle Kommunikation (Krackhardt/Hanson 1994, 17) ermöglicht werden, um den Mitarbeitern im darwiportunistischen Szenario durch ihre Kollegen „im Schwarm“ die notwendigen Interaktionsgelegenheiten zu verschaffen. Auch hier lassen sich wieder die drei Verhaltensregeln finden: (1) Ein Beratungsnetz bildet die fachlichen, kernkompetenzorientierten Beziehungen zwischen Mitgliedern einer Abteilung ab. (2) Ein Kommunikationsnetz erfaßt die arbeitsrelevanten Ausrichtungen der Mitarbeiter. (3) Ein Vertrauensnetz spiegelt insbesondere das Vertrauen zwischen Kollegen hinsichtlich des gemeinsamen Erreichens der ergebnisbezogenen Vision wider. Die Vernetzung basiert auf der Technologisierung, die einen direkten, zeitlich bedarfsnahen und Instanzen ignorierenden Austausch von Informationen erlaubt. Die Kommunikation wird dadurch direkter, gewohnter und ehrlicher, vor allem weil die üblicherweise auf dem Weg durch die Hierarchien stattfindende Informationsfilterung sowie Informationsverdichtung unterbleiben.

Insbesondere verlagert sich die Positionierung von Unternehmen im darwiportunistischen Szenario auf die soziale Sinnstiftung als wesentliches Steuerungsinstrument. Eine erforderliche Signalsoptimierung den Mitarbeitern gegenüber bezieht sich nicht mehr auf gewährte Sicherheit – die sowieso erfolgsabhängig ist und (qualifizierten) Mitarbeitern unabhängig vom Unternehmen realisierbar erscheint –, sondern auf Normen als angebotene Beiträge zur individuellen Selbstfindung. Unternehmen substituieren in diesem Sinne tendenziell sogar andere wesentliche Felder menschlichen Zusammenlebens in modernen Gesellschaften: In dem Maße, wie politische, ethische und religiöse Auseinandersetzungen von Individuen gemieden werden, benötigen diese zur Klärung ihrer eigenen Positionen ein breiteres Angebot an normenorientierten Schicksalsgemeinschaften, denen sie sich in temporären trial-and-error-Prozessen aussetzen können. Unternehmen konkurrieren dann nicht nur um Inputfaktoren und Marktanteile, sondern durch ein attraktives sinnstiftendes Normenangebot auch um das knappe Gut qualifizierter Mitarbeiter.

Daß die beschriebene Analogie des Vogelschwarms tatsächlich zum Kontext einer werteveränderten Gesellschaft paßt und damit ein Phänomen heutiger Zeit ist, wird auch beim Blick auf die aktuell in den Arbeitsmarkt eintretende Generation deutlich. Diese Generation wird beschrieben als in den achtziger und neunziger Jahren sozialisiert, leistungsfähig und leistungsbereit, aber behütet und ohne Generationenkonflikt aufgewachsen, unbescheiden, markenfetischistisch, apolitisch und weitgehend religionsfern. Es ist ebenjene „Generation Y“, bei der individueller Opportunismus im Vergleich zu vorangehenden Generationen eine hohe Ausprägung hat. Aus ihr rekrutieren sich die Mitarbeiter des darwiportunistischen Szenarios, und sie scheinen gleichfalls Konstruktionsprinzipien eines Vorgelschwarms zu folgen: (1) Kollisionsvermeidung mit anderen hinsichtlich der Bewahrung ihrer unbedroht entwickelten Identität, (2) Bewegungsanpassung hinsichtlich Arbeitszeit und Freizeit, sowie (3) Mittelpunktbewahrung hinsichtlich der in den Bezugsgruppen vorherrschenden Moden und Trends.

Das Personalmanagement als mitarbeiterbezogene Steuerungsfunktion darf die autonomiewahrenden Grundprinzipien des Vogelschwarms nicht konterkarieren. Hinsichtlich der Personalbeschaffung müssen die Mitarbeiter fortlaufend wählen, ob sie im Unternehmen verbleiben wollen. Dazu bieten Unternehmen den Mitarbeitern die Befriedigung diverser Bedürfnisse an. Steigt der darwinistische Wettbewerbsdruck, so sind Unternehmen zwar für immer weniger Mitarbeiter in der Lage, diese bedürfnisbefriedigenden Anreize zu garantieren. Das Angebot, für die Bereitstellung von Kernkompetenzen zu bezahlen, führt aber dazu, daß die Mitarbeiter sich von selbst Bereiche suchen, in denen ihre Kernkompetenzen nutzbar sind. Das Unternehmen kann sich gegen ein mögliches unfaires Verhalten des Mitarbeiters schützen, indem es eine dem Holdup-Problem (*Spremann* 1991, 628-630) angemessene Anreizstruktur schafft, in der es zum Beispiel Beschäftigungssicherung nur gegen höhere Loyalität oder geringere Bezahlung gewährt, etwa im Rahmen eines Cafeteria-Systems (*Bürkle* 2001). Hierdurch bestimmen die Mitarbeiter gleichzeitig selbst ihren Abstand zum Unternehmensmittelpunkt. Die Personalführung sorgt für die kommunikative Übertragung und Transparenzmachung der Verhaltensregeln des Vogelschwarms. Im Sinne einer Signaloptimierung müssen Unternehmen einen Mittelpunkt – die ergebnisorientierte Vision, die gleichzeitig Entwicklungspotentiale für die Mitarbeiter bereithält – vorgeben, um den sich die Mitarbeiter sammeln. Hierzu gehört es, die Mitarbeiter, die für das Unternehmen zielorientiert arbeiten, davon zu überzeugen, daß sich das Unternehmen wirklich um ihre Zukunft sorgt. Schließlich wird sich auch das Personalcontrolling verändern: Es bezieht sich weniger auf den Arbeitsprozeß, der überwacht wird, als vielmehr auf die Gesamtleistung eines Mitarbeiters und seine berufliche Weiterentwicklung. Da ein effektives Netzwerk paradoxerweise ein großes Maß an Redundanz aufweisen muß und dieselben Informationen mehrfach bereitstellt, um letztlich jedes Netzwerkmitglied mit dieser Information zu versorgen, ist das primäre Ziel des Controllings auch nicht der unbedingte Abbau dieser Redundanz.

## 6 Fazit

Dieser Beitrag beschäftigt sich modelltheoretisch mit dem darwiportunistischen Szenario als eine mehrerer möglicher Konstellationen von arbeitsbezogenen Handlungsrollen. Unabhängig von der in diesem Beitrag nicht geführten ethisch-normativen Diskussion dieser Handlungsrollen geht es um ihre deskriptive Analyse. Die Analogie zu Vogelschwärmen dient in diesem Zusammenhang der Erklärung einer sinnvollen Steuerung von Unternehmen im darwiportunistischen Szenario. Allein die Koordination aufgrund der einfachen Verhaltensregeln der Vogelschwarm-Metapher reicht zur Steuerung von Unternehmen aus, ohne daß eine hierarchische Steuerungsfunktion permanent regelnd eingreift. Dies bedeutet, daß Unternehmen, um eine grundlegende Stabilität zu erlangen, viel weniger an bewußter Organisation benötigen, als dies in vielen Modellen der Organisationstheorie impliziert wird. Offenbar genügt bereits eine nach wenigen Regeln ablaufende soziale Kommunikation mittels Sprache und Handeln, um Ziele eines Unternehmens auch längerfristig zu erreichen. Die Vogelschwarm-Metapher sagt eindeutig nicht, daß überhaupt keine Regeln notwendig seien, die man zum Erreichen eines bestimmten übergeordneten kollektiven Verhaltens verfolgen müßte. Sie besagt, daß die Regelbefolgung Vorteile mit sich bringt, etwa die Möglichkeit zur gegenseitigen Anpassung und der zeitlichen Permanenz der Mitarbeiter im darwiportunistischen Szenario. Gleichzeitig treten auch Nachteile auf, etwa eine erhöhte Redundanz. In einem Schwarm müssen viele Individuen dasselbe Handlungsmuster zeigen, um ein Ziel zu erreichen. Insgesamt werden durch die Orientierung an der Vogelschwarm-Analogie emergente Steuerungsmuster plausibel, die gleichzeitig eine Veränderung der Unternehmensorganisation hin zu virtuellen Strukturen mit sich bringen.

## Literatur

- Adams, John S.*, Inequity in Social Exchange, in: *Berkowitz, Leonard* (Hrsg.), *Advances in Experimental Social Psychology*, New York – London (Academic Press) 1965, 267-299.
- Bässler, Ulrich*, Versuche zur Orientierung der Stechmücken: Die Schwarmbildung und die Bedeutung des Johnston'schen Organs, Diss. Eberhard-Karls-Universität Tübingen 1958.
- Berger, Peter L./Luckmann, Thomas*, *The Social Construction of Reality*, New York (Doubleday) 1966.
- Bertalanffy, Ludwig von*, Zu einer allgemeinen Systemlehre, in: *Biologia Generalis* 19 (1949), 114-129.
- Bertalanffy, Ludwig von*, *General System Theory. Foundations, Development, Applications*, London (Allan Lane The Penguin Press) 1971.
- Boulding, Kenneth E.*, General Systems Theory – The Skeleton of Science, in: *Management Science* 2 (1956), 197-208.
- Bürkle, Thomas*, Beschäftigungssicherheit als Option in Cafeteria-Systemen, in: *Zeitschrift für Personalforschung* 15 (2001), 37-61.
- Czirók, András/Vicsek, Tamás*, Collective behavior of interacting self-propelled particles, in: *Physica A* 281 (2000), 17-29.

- Dambach, Martin*, Vergleichende Untersuchungen über das Schwarmverhalten von Tilapia-Jungfischen (Cichlidae, Teleostei), Diss. Eberhard-Karls-Universität Tübingen 1963.
- Darwin, Charles*, The Origin of Species. By Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life, Harmondsworth (Penguin) 1986.
- Deutsche Shell* (Hrsg.), Jugend 2000. 13. Shell Jugendstudie, Band 1 und 2, Opladen (Leske + Budrich) 2000.
- Giarini, Orio/Liedtke, Patrick M.*, Wie wir arbeiten werden. Der neue Bericht an den Club of Rome, München (Heyne) 1997.
- Goebel, Johannes/Clermont, Christoph*, Die Tugend der Orientierungslosigkeit, Berlin (Volk und Welt) 1997.
- Grant, David/Oswick, Cliff*, Introduction: Getting the Measure of Metaphors, in: *Grant, David/Oswick, Cliff* (Hrsg.), Metaphor and Organizations, London – Thousand Oaks – New Delhi (Sage) 1996, 1-20.
- Helbing, Dirk/Vicsek, Tamás*, Optimal Self-Organization, in: New Journal of Physics 1 (1999), 13.1-13.17, <http://www.njp.org>.
- Hoover, Stewart V./Perry, Ronald F.*, Simulation. A Problem-Solving Approach, Reading, Mass. (Addison-Wesley) 1989.
- Horx, Matthias*, Die acht Sphären der Zukunft. Ein Wegweiser in die Kultur des 21. Jahrhunderts, Wien – Hamburg (Signum) 3. Aufl. 2000.
- Illies, Florian*, Generation Golf. Eine Inspektion, Berlin (Argon) 2000.
- Itami, Hiroyuki/Roehl, Thomas W.*, Mobilizing Invisible Assets, Cambridge, Mass. (Harvard University Press) 1987.
- Jäger, Wolfgang*, Kandidaten meistbietend ersteigern, in: Personalwirtschaft 27 (Sonderheft 5/2000), 18-19.
- Kieser, Alfred*, Loyalität und Commitment, in: *Kieser, Alfred/Reber, Gerhard/Wunderer, Rolf* (Hrsg.), Handwörterbuch der Führung, Stuttgart (Poeschel) 1987, 1345-1356.
- Kieser, Alfred*, Evolutionstheoretische Ansätze, in: *Kieser, Alfred* (Hrsg.), Organisationstheorien, Stuttgart – Berlin – Köln (Kohlhammer) 2. Aufl. 1995, 237-268.
- Krackhardt, David/Hanson, Jeffrey R.*, Informelle Netze – die heimlichen Kraftquellen, in: Harvard Business Manager 16 (1/1994), 16-24.
- Küppers, Günter*, Experimentelle Steuerung: Kalkulierbare Eingriffe in die Selbstorganisation?, in: *Beckenbach, Frank/Diefenbacher, Hans* (Hrsg.), Zwischen Entropie und Selbstorganisation. Perspektiven einer ökologischen Ökonomie, Marburg (Metropolis) 1994, 119-141.
- Lackes, Richard/Mack, Dagmar*, Neuronale Netze in der Unternehmensplanung. Grundlagen, Entscheidungsunterstützung, Projektierung, München (Vahlen) 2000.
- Laszlo, Ervin*, Introduction to Systems Philosophy. Toward a New Paradigm of Contemporary Thought, New York – London – Paris (Gordon and Breach) 1972.
- Leidig, Guido*, Neue Herausforderungen an das Personal-Management: Diversity und Darwiportunismus, in: Druck & Medien-Magazin 1 (9/2000), 120-121.
- Lind, Esko A.*, Zum Schwarmverhalten der Mehlschwalbe, *Delichon u. Urbica* (L.). Annales Zoologici Societatis Botanicae Fennicae „Vanamo” 25 (4), Helsinki 1963.
- Lodahl, Thomas M./Kejner, Mathilde*, The Definition and Measurement of Job Involvement, in: Journal of Applied Psychology 49 (1/1965), 24-33.
- Luttwak, Edward*, Turbo-Capitalism. Winners and Losers in the Global Economy, London (Orion Business Books) 1998.
- Malsch, Thomas*, Die Provokation der “Artificial Societies”, in: Zeitschrift für Soziologie 26 (1/1997), 3-21.
- Marx, Karl*, Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie, Band 1, Wien (Verlag für Literatur und Politik) 1932.

- Matathia, Ira/Salzman, Marian*, Next – Wie sieht die Zukunft aus? Arbeiten, Leben und Wohnen nach 2000, München (Econ) 2000.
- Meyer, John P./Allan, Natalie J.*, Commitment to Organizations and Occupations: Extention and Test of a Three-Component Conceptualization, in: *Journal of Applied Psychology* 78 (1993), 538-551.
- Miles, Raymond E./Snow, Charles C.*, Fit, Failure, and the Hall of Fame. How Companies Succeed or Fail, New York etc. (Free Press) 1994.
- Mintzberg, Henry*, Patterns in Strategy Formation, in: *Management Science* 24 (1978), 934-948.
- Mintzberg, Henry*, The Rise and Fall of Strategic Planning. Reconceiving Roles for Planning, Plans, Planners, New York etc. (Free Press) 1994.
- Mowday, Richard T./Porter, Lyman W./Steers, Richard M.*, Employee-Organization Linkages. The Psychology of Commitment, Absenteeism, and Turnover, New York etc. (Academic Press) 1982.
- Opaschowski, Horst W.*, Generation @. Die Medienrevolution entläßt ihre Kinder: Leben im Informationszeitalter, Hamburg (British American Tobacco) 1999.
- Penrose, Edith Tilton*, Biological Analogies in the Theory of the Firm, in: *American Economic Review* 42 (1952), 804-819.
- Pongratz, Hans J./Voß, G. Günter*, Fremdorganisierte Selbstorganisation. Eine soziologische Diskussion aktueller Managementkonzepte, in: *Zeitschrift für Personalforschung* 11 (1997), 30-53.
- Popcorn, Faith/Marigold, Lys*, „Clicking“. Der neue Popcorn Report. Die neuesten Trends für unsere Zukunft, München (Heyne) 1999.
- Prahalad, Coimbatore K./Hamel, Gary*, The Core Competence of the Corporation, in: *Harvard Business Review* 68 (3/1990), 79-91.
- Probst, Gilbert J. B.*, Selbstorganisation, in: *Frese, Erich* (Hrsg.), *Handwörterbuch der Organisation*, Stuttgart (Poeschel) 3. Aufl. 1992, 2255-2269.
- Reynolds, Craig W.*, Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model, in: *Computer Graphics* 21 (4/1987), 25-34.
- Ritter, Helge/Martinetz, Thomas/Schulten, Klaus*, Neuronale Netze. Eine Einführung in die Neuroinformatik selbstorganisierter Netzwerke, Bonn etc. (Addison-Wesley) 2. Aufl. 1991.
- Röpke, Jochen*, Die Strategie der Innovation. Eine systemtheoretische Untersuchung der Interaktion von Individuum, Organisation und Markt im Neuerungsprozeß, Tübingen (J. C. B. Mohr) 1977.
- Schein, Edgar H.*, *Organizational Psychology*, Englewood Cliffs, N.J. (Prentice-Hall) 3. Aufl. 1980.
- Schneider, Dieter*, Biologische Vorbilder für eine evolutorische Theorie der Unternehmung?, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 48 (1996), 1098-1114.
- Scholz, Christian*, Darwiportunismus: Das neue Szenario im Berufsleben, in: *WISU Das Wirtschaftsstudium* 28 (1999), 1182-1184.
- Scholz, Christian*, *Strategische Organisation. Multiperspektivität und Virtualität*, Landsberg/Lech (moderne industrie) 2. Aufl. 2000.
- Scholz, Christian/Stein, Volker*, Unternehmensberater – Ein Berufsbild unter darwiportunistischer Lupe, in: *Scheer, August-Wilhelm/Köppen, Alexander* (Hrsg.), *Consulting. Wissen für die Strategie-, Prozess- und IT-Beratung*, Berling etc. (Springer) 2000, 243-251.
- Spremann, Klaus*, *Investition und Finanzierung*, München – Wien (Oldenbourg) 4. Aufl. 1991.
- Sprenger, Reinhard K.*, *Aufstand des Individuums. Warum wir Führung komplett neu denken müssen*, Frankfurt/Main – New York (Campus) 2000.
- Steger, Ulrich* (Hrsg.), *Globalisierung gestalten. Szenarien für Markt, Politik und Gesellschaft*, Berlin etc. (Springer) 1999.
- Stein, Volker*, *Emergentes Organisationswachstum: Eine systemtheoretische „Rationalisierung“*, München – Mering (Hampp) 2000.

- Then, Werner*, Die Selbst-GmbH – eine Welt von Unternehmern, in: *Personalwirtschaft* 26 (3/2000), 38-48.
- Toner, John/Tu, Yuhai*, Long-range order in a two-dimensional dynamical XY model: How birds fly together, in: *Physical Review Letters* 75 (1995), 4326-4329.
- Türk, Klaus*, Einführung in die Soziologie der Wirtschaft, Stuttgart (Teubner) 1987.
- Vicsek, Tamás/Czirók, András/Ben-Jacob, Eshel/Cohen, Inon*, Novel type of phase transition in a system of self-driven particles, in: *Physical Review Letters* 75 (1995), 1226.
- Weber, Karsten*, Simulation und Erklärung. Kognitionswissenschaft und KI-Forschung in wissenschaftstheoretischer Perspektive, Münster etc. (Waxmann) 1999.
- Weibler, Jürgen/Deeg, Jürgen*, Und noch einmal: Darwin und die Folgen für die Organisationstheorie, in: *Die Betriebswirtschaft* 59 (1999), 297-315.
- Wiener, Norbert*, Cybernetics or control and communication in the animal and the machine, Paris (Hermann) 1948.
- Wiesner, Pat*, Those Flocking Boids, in: *Colorado Business* 22 (3/1995), 8.
- Williamson, Oliver E.*, Markets and Hierarchies. Analysis and Antitrust Implications. New York (Free Press) 1975.
- Willke, Gerhard*, Die Zukunft unserer Arbeit, Frankfurt/Main – New York (Campus) 1999.