

Nachhaltigkeit, Widersprüche und Selbststeuerung in der Transportlogistik

Ina Ehnert, Lars Arndt und Georg Müller-Christ

Transportlogistische Prozesse und Systeme scheinen in unserer modernen Gesellschaft ihre Expansionsgrenze erreicht zu haben. Die Auswirkungen der Transportlogistik auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit führen zu schwerwiegenden Problemen. Diese Situation verlangt nach neuen Ansätzen für die Transportlogistik und für das Management von Nachhaltigkeit. In diesem Beitrag wird die technologische Innovation selbststeuernder logistischer Prozesse untersucht, welche die Idee der Selbstorganisation als neues Paradigma für komplexe und dynamische Logistiksysteme verwendet. Die Probleme und Implikationen dieses Paradigmas werden für ein Widerspruchs- und Grenzmanagement diskutiert, welches in den Bezugsrahmen eines Nachhaltigen Managements integriert wird.

1. EINLEITUNG

Der Wunsch und die Möglichkeit heutzutage Güter nahezu überall und jederzeit zur Verfügung zu haben, führen in unserer globalisierten Welt zu einem enormen Anstieg des Transportvolumens und der Lieferhäufigkeiten (Freitag et al., 2004). Aus den Erwartungen der Verbraucher, dem Wettbewerbsdruck auf turbulenten, globalen Märkten sowie der Virtualisierung von Logistikunternehmen resultieren komplexe und dynamische Logistiksysteme, -strukturen und -netzwerke (Picot et al., 1997; Scholz-Reiter et al., 2004). Die derzeitige Entwicklung der konsumentenorientierten Produktindividualisierung führt zu einer „Atomisierung von Lieferungen“, das heißt, dass immer häufiger immer kleinere Stückzahlen geliefert werden müssen (Freitag et al., 2004). LKW oder Container sind selten voll beladen; laut Bundesamt für Güterverkehr werden weniger als 70% der Transportkapazität genutzt (Bundesamt für Güterverkehr, 2003; Wenning et al., 2005).

Der Güterverkehr wird als Hauptgrund für ökologische Bedrohungen gesehen, die von Logistiksystemen ausgehen (Wu & Dunn, 1995). Daher zieht die beschriebene Situation große Probleme nach sich: zunehmende Luftverschmutzung, zunehmende Emissionen sowie die starke Nutzung nichterneuerbarer natürlicher Ressourcen (Erdöl-

produkte) tragen zu einer riesigen Herausforderung für alle Beteiligten bei. Zusätzlich ist die Transportlogistik dafür verantwortlich, dass Menschen Lärm und giftigen Substanzen ausgesetzt sind und die menschliche Gesundheit gefährdet wird (Colvile et al., 2004; Wu & Dunn, 1995). Derzeit scheinen Infrastrukturen sowie ökonomische, natürliche und soziale Ressourcen die Möglichkeit einer weiteren Expansion globaler Logistikaktivitäten zu begrenzen (Scholz-Reiter et al., 2004). Das Logistikmanagement muss effektiv auf die wachsenden Anforderungen antworten. In dieser Situation ist Nachhaltigkeit ein zunehmend wichtiges Konzept für das Logistikmanagement (Colvile et al., 2004; Wu & Dunn, 1995). Trotz der Bemühungen, das Paradigma in realisierbare Logistikstrategien zu übersetzen, scheint das Ziel „Nachhaltigkeit“ immer noch nicht erreichbar. McIntyre (2003) weist darauf hin, dass das Konzept der Nachhaltigkeit theoretisch zwar Sinn macht, aber dass es an seiner praktischen Umsetzung mangelt: Nachhaltigkeit “is difficult to ‘sell’ to senior management because it describes a state in the future that has never been experienced, rather than a specific process or methodology of how to get there” (McIntyre, 2003, S. 233).

Ein viel versprechender neuer Ansatz wendet das Selbstorganisationsparadigma auf die Gestaltung logistischer Prozesse an (Freitag et al., 2004). Mit Hilfe des Selbstorganisationsparadigmas soll das bisher übliche Konzept der zentralen Planung ergänzt werden, indem Kontrolle, Planung, Informationsverarbeitung und Entscheidungsprozesse in der Transportlogistik durch die Verwendung innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien dezentralisiert werden. Die zentrale Planung scheint ihre Grenzen erreicht zu haben (Scholz-Reiter et al., 2004). Die Selbstorganisationsperspektive bietet einen wertvollen konzeptionellen Ansatz, um die Robustheit, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und Reaktivität von logistischen Systemen in einem sich ändernden wirtschaftlichen Umfeld mit teilweise konfligierenden Zielen zu verbessern (Freitag et al., 2004). Heute sind selbststeuernde logistische Prozesse noch eine Vision, weil bestehende Technologien zunächst weiterentwickelt werden müssen bevor sie in die Praxis der Transportlogistik implementiert werden können. Scholz-Reiter, Windt und Freitag erklären, wie selbststeuernde logistische Prozesse in der Transportlogistik realisiert werden können:

“Imagine decentralized distributed architectures of intelligent and communicating objects instead of today’s centralized control of non-intelligent objects in hierarchical structures: [...]. The flow of goods is

no longer controlled by a central instance. Instead, the package is finding its way through the transport network to the destination autonomously while constantly communicating with conveyances and nodes and considering demands, e.g. concerning delivery date and costs" (2004, S. 358).

Forscher der Universität Bremen (SFB 637) verwenden bestehende Technologien, wie zum Beispiel RFID („Radio Frequency Identification Device“) und drahtlose Kommunikationsnetzwerke (z. B. UMTS), Sensoren und Multi-agentenbasierte Systeme, um „intelligente“ Logistikobjekte und selbststeuernde logistische Prozesse zu entwickeln. Intelligente Logistikobjekte haben die Fähigkeit, sich selbst zu kontrollieren. In der Transportlogistik können dies zum Beispiel die Transitausrüstung (z. B. Paletten, Päckchen) oder Transportsysteme (z. B. Förderanlagen, LKW) sein. Die Ergebnisse der Entscheidungsprozesse sind immer noch vorgegeben, jedoch sind die Prozesse selbst flexibel und anpassungsfähig. Eine große Anzahl intelligenter Logistikobjekte kann autonom zwischen verschiedenen Möglichkeiten „wählen“ (Scholz-Reiter et al., 2004), beispielsweise, welcher Spediteur für den Transport verwendet werden soll. Auf interorganisationaler Ebene könnten die Entscheidungen dieser neuen Technologie Kosten, Gewinne sowie die Nachhaltigkeit von Logistikunternehmen beeinflussen. Selbststeuernde logistische Prozesse fördern flexible Reaktionen von Logistiksystemen in komplexen, dynamischen Situationen. Für das Management wird es jedoch gleichzeitig schwieriger zu kontrollieren, ob und wie Entscheidungsprozesse effizient zur unternehmerischen Wertschöpfung sowie zu ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen beitragen.

In dem genannten interdisziplinären Sonderforschungsbereich werden logistische Systeme als sozio-technische Systeme mit verschiedenen Sub-Systemen und -ebenen verstanden (Freitag et al., 2004). Die Verlagerung der Entscheidungsfindung von menschlichen Disponenten (soziales Entscheidungssystem) auf intelligente logistische Objekte (technisches Entscheidungssystem) erhöht nicht nur die Robustheit und Anpassungsfähigkeit des logistischen Systems, sondern kann auch die Beeinträchtigung der Transportlogistik auf die Umwelt reduzieren, indem die Kapazitätsauslastung erhöht wird. Multiagentensysteme (MAS) (Wooldridge & Jennings, 1995) werden mit künstlicher Intelligenz und der Fähigkeit soziale Koordinationsmechanismen zu kopieren ausgerüstet, um Selbstorganisation in MAS zu modellieren (Schillo et al., 2004). Erste Computersimulationen eines Transportszenarios weisen darauf hin, dass bei verbesser-

ter Routenführung autonome logistische Prozesse die Transportkapazitätsauslastung von 70% auf 76,9% erhöhen könnte (Wenning et al., 2005). Ferner könnten dezentralisierte Entscheidungen dazu beitragen, eine steigende Zahl an negativen und unbeabsichtigten Nebeneffekten von logistischen Prozessen durch die Verwendung von lokalem Wissen zu kontrollieren. Selbststeuernde logistische Prozesse könnten daher als Technologie für einen nachhaltigen Transport dazu dienen, die oben erwähnten ökologischen Probleme zu vermindern.

Aus der Managementperspektive ist es von Bedeutung zu verstehen, wie die Idee des Selbstorganisationsparadigmas Entscheidungsprozesse in Logistikorganisationen verändert und wie dies mit Nachhaltigkeit verknüpft ist. Unser konzeptioneller Beitrag zur Forschung besteht darin, die Probleme aus einer systemtheoretischen Perspektive zu analysieren, die sich durch selbststeuernde logistische Prozesse für Logistikmanager ergeben. Es wird aufgezeigt, welche Voraussetzungen Logistikunternehmen erfüllen müssen, um von den Vorteilen der Selbstorganisation zu profitieren und um unbeabsichtigte und unerwünschte Folgen des neuen Paradigmas für Logistikunternehmen und für die Gesellschaft zu kontrollieren. In diesem Beitrag schlagen wir vor, den Kontext selbststeuernder logistischer Prozesse auf einer Meta-Managementebene innerhalb eines Bezugsrahmens für ein Nachhaltiges Management zu handhaben.

Während das Potenzial selbststeuernder logistischer Prozesse, negative Nebenwirkungen des Transports auf die Umwelt zu reduzieren von uns anerkannt wird, stimmen wir mit Ashford (2003) überein, dass technologische Innovationen zwar bedeutsam sind, jedoch nicht automatisch zu Nachhaltigkeit führen. Das Ziel eines Nachhaltigen Managements in unserem Kontext besteht darin, die Vorteile von selbststeuernden logistischen Prozessen zu nutzen sowie den Unternehmenserfolg, Effizienz und Nachhaltigkeit in komplexen und dynamischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Umwelten zu sichern. Dies kann nur erreicht werden, wenn Unternehmen dazu in der Lage sind, die Reproduktion erfolgskritischer Ressourcen sicherzustellen.

Für diesem Beitrag werden zwei zentrale Herausforderungen des Paradigmenwechsels von zentraler Kontrolle zu selbststeuernden logistischen Prozessen angenommen: Erstens, wird die Notwendigkeit gesehen, den Widerspruch von zentraler Kontrolle versus selbststeuernder Kooperation in Entscheidungsprozessen sowie von Effizienz versus Nachhaltigkeit auszugleichen. Zweitens, sollen Ansätze

erarbeitet werden, um das simultane „Öffnen“ und „Schließen“ von Organisationsgrenzen in Logistiksystemen zu bewältigen.

Der erste Widerspruch lässt sich aus dem Wandel der Organisationsstruktur d.h. der Verschiebung zu mehr dezentraler Kontrolle ableiten. Von den Forschern des SFB 637 wird angenommen, dass Logistikorganisationen dem Selbstorganisationsparadigma in der Zukunft nicht entkommen können. Wenn diese Realität werden sollte, müssen Unternehmen jedoch Managementstrategien entwickeln, um die neue Situation zu bewältigen. Der zweite Widerspruch bezieht sich auf die ökonomischen Rationalitäten für Managemententscheidungen in selbststeuernden logistischen Prozessen. Unternehmen müssen einerseits profitabel (effizient) sein, andererseits müssen sie ihre ökonomische, ökologische und soziale Ressourcenbasis (Nachhaltigkeit) erhalten. Da diese beiden Ziele schwer zu vereinbaren sind, hat dies zu der Vermutung geführt, dass Effizienz und Nachhaltigkeit unterschiedlichen ökonomischen Rationalitäten folgen und für das Management zu einem Entscheidungsdilemma führen (Hülsmann, 2003; Müller-Christ, 2001).

Beide Widersprüche sind insofern verbunden, dass zukünftig konkurrierende Logistikunternehmen kooperieren müssen, um das vollständige Potenzial selbststeuernder Logistikprozessen realisieren zu können und um die unternehmerische Ressourcenbasis zu sichern. Aus einer systemtheoretischen Perspektive ergibt sich daher einerseits die Notwendigkeit, Organisationsgrenzen zu öffnen, um Kooperation und Selbststeuerung zu realisieren und andererseits, die Ressourcenbasis des Logistiksystems zu erhalten. Ein Problem besteht darin, dass das für eine Beibehaltung der Wettbewerbsposition des Unternehmens relevante Wissen trotz Kooperation durch selbststeuernde logistische Prozesse geheim bleiben muss. Demnach sollte zur Ermöglichung des simultanen Öffnens und Schließens von Grenzen ein grenzsensitives Management implementiert werden.

Bevor im dritten Kapitel zentrale Entscheidungsvoraussetzungen dieses Grenzmanagements identifiziert werden, dient der folgende Abschnitt dazu, Strategien zur Bewältigung von Widersprüchen zu untersuchen. Im letzten Teil des Beitrags werden Schlussfolgerungen für die weitere Forschung und für die Praxis abgeleitet.

2. Bewältigungsstrategien für ein Widerspruchmanagement selbststeuernder logistischer Prozesse

Die Bedeutung von Widersprüchen und verwandter Phänomene ist seit den 80er und 90er Jahren ein besonderes Anliegen von Managementwissenschaftlern in den USA und in Europa. In dieser Zeit wurde angenommen, dass einer der Hauptgründe für das Versagen von Unternehmen in deren Unfähigkeit bestehe, Widersprüche zu handhaben (z. B. Fontin, 1997; Van de Ven, 1983). In einer Widerspruchssituation muss eine Entscheidung zwischen zwei gleich bedeutenden und gegensätzlichen, alternativen Handlungen getroffen werden (Neuberger, 2002). Widersprüche können – so die Annahme in der Forschung –, wenn sie ignoriert werden (Negation), zerstörerisch wirken. Negation reduziert Entscheidungen auf ein Extrem und lässt mögliche Wahlmöglichkeiten außer Acht. Widersprüche sind dadurch charakterisierbar, dass sie über die Zeit hinweg bestehen bleiben und dass wahrscheinlich neue widersprüchliche Situationen folgen, auch wenn vorherige ausgeglichen wurden (Neuberger, 2002; Poole & Van de Ven, 1989). Zusätzlich sind Humanressourcen für den Ausgleich von Widersprüchen bedeutsam (z. B. Evans & Doz, 1989).

Die bisherige Forschung zeigt verschiedene Bewältigungsstrategien für soziale und logische Widersprüche auf (z. B. Quinn und Cameron, 1988; Evans & Doz, 1989; Poole & Van de Ven, 1989; Raisch, 2005). Der erste Schritt besteht darin, den Widerspruch zu identifizieren, zu definieren und zu akzeptieren (vgl. Hampden-Turner, 1990; Poole & Van de Ven, 1989). Anschließend sind vier Hauptbewältigungsstrategien möglich: zeitliche Trennung, räumliche Trennung, sphärische Trennung und Synthese der beiden Pole eines Widerspruchs (Hampden-Turner, 1990; Poole & Van de Ven, 1989; Raisch, 2005).

Die in der Einleitung beschriebene Trennung sozialer und technischer Entscheidungssysteme unter Selbststeuerung ist eine Form der räumlichen Trennung des Widerspruchs zwischen zentraler und autonomer Kontrolle. Diese Trennung markiert den Hauptunterschied zum Widerspruch von Zentralisierung und Dezentralisierung, da das Ergebnis eine neue Art des sozio-technischen Entscheidungssystems ist. Dennoch werden Forschungsergebnisse der Forschung zur Zentralisierung und Dezentralisierung zur weiteren Analyse in diesem Beitrag herangezogen, denn selbststeuernde logistische Pro-

zesse können erst in der Zukunft technisch realisiert werden und sind daher bisher nicht empirisch überprüfbar.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit die Frage: Wie können die Widersprüche von ‚zentraler versus autonomer Kontrolle‘ sowie von ‚Effizienz versus Nachhaltigkeit‘ innerhalb von sozialen und selbststeuernden technischen Subsystemen von Logistikorganisationen ausgeglichen werden? Obgleich die Gestaltungsmöglichkeiten in der Praxis begrenzt und von den Unternehmensstrukturen abhängig sind (vgl. Raisch, 2005), werden die logischen Implikationen der potenziellen Alternativen zu selbststeuernden logistischen Prozessen diskutiert.

2.1 Zeitliche Trennung

Bei der zeitlichen Trennung (Sequenzierung) werden die beiden Pole eines Widerspruchs nacheinander bearbeitet (Hampden-Turner, 1990; Poole & Van de Ven, 1989). Unternehmen bewegen sich „wellenförmig“ oder „zirkulierend“ zwischen verschiedenen Organisationsstrukturen, das heißt, sie wechseln zum Beispiel von der Dezentralisierung zur Zentralisierung und wieder zurück (Hampden-Turner, 1990; Raisch, 2005). Der Begriff „wellenförmig“ bezieht sich auf die Art der Bewegung zwischen zwei Polen. Eine Wellenform kann als Teil eines Kreislaufs, einer Spirale oder einer Helix verstanden werden, welche sich über die Zeit entwickeln (Hampden-Turner, 1990). Evans und Doz schlagen für den Sequenzierungsprozess ein „organisatorisches Pendel“ zur Visualisierung vor, welches „von einer Generation zu anderen von einer wünschenswerten Eigenschaft zu ihrem Gegenteil“ (1989, S. 219; Übersetzung aus dem Englischen durch die Autoren) pendelt. Demnach schwingen, balancieren oder oszillieren Unternehmen zwischen entgegengesetzten Polen (Evans & Doz, 1989; Raisch, 2005).

Übertragen auf unsere Situation in der Transportlogistik bedeutet dies, dass multiagenten-basierte selbststeuernde logistische Prozesse Unternehmen zukünftig einen höheren Grad an selbstorganisierten Strukturen ermöglichen. Um die aus dem Widerspruch zwischen zentraler und autonomer Kontrolle entstehenden Spannungen zu vermeiden, könnten Unternehmen auch einen höheren Grad an Selbstorganisation in ihr soziales Entscheidungssystem einführen. Jedoch stellt sich die Frage nach dem idealen Grad von Selbstorganisation in der Transportlogistik. Aus den Erfahrungen der unternehmerischen Praxis in der Vergangenheit schließen wir, dass sich bei

einem zu hohen Grad an Selbstorganisation, der Paradigmenwechsel solange fortsetzen würde, bis die Nachteile der Selbststeuerung (z. B. Kontroll- oder Effizienzverlust) die Vorteile überwiegen. Diese Entwicklung müsste demnach wiederum von einer Zentralisierungsphase gefolgt werden (vgl. Raisch, 2005). Dies sollte bei der Einführung von selbststeuernden logistischen Prozessen Beachtung finden, denn bei der zeitlichen Trennung eines Widerspruches besteht das Problem darin, dass immer nur einer der Pole realisiert werden kann, während der andere vernachlässigt wird. Wenn die Entwicklung in Richtung eines Poles zeitlich zu lange anhält, ergeben sich unerwünschte Nebenwirkungen dieser Strategie, welche das Überleben eines Unternehmens bedrohen und die Orientierung zum anderen Pol eventuell unmöglich machen (Probst & Raisch, 2005). Demnach besteht die Kehrseite der zeitlichen Trennung von Widersprüchen darin, dass in jeder Sequenz ein Pol ignoriert wird und dass der permanente Wandel von zentraler zu autonomer Kontrolle sehr teuer werden könnte. Beispielsweise sind die Kosten für die technologische Infrastruktur selbststeuernder logistischer Systeme sehr hoch, und die kooperierenden Logistikunternehmen gegenseitig auf deren Erhaltung angewiesen. Weitere Nachteile dieses Oszillierens zwischen unterschiedlichen Unternehmensstrukturen könnten in einer höheren Fluktuationsrate liegen sowie in der mangelnden Fähigkeit und Bereitschaft von Beschäftigten, sich an permanent verändernde Arbeitsroutinen anzupassen (vgl. Raisch, 2005).

Die zeitliche Trennung könnte auch genutzt werden, um den Widerspruch von Effizienz und Nachhaltigkeit in selbststeuernden logistischen Prozessen eher nacheinander als simultan auszugleichen. In wirtschaftlich „schlechten Zeiten“ könnten Unternehmen Effizienz anstreben und in „guten Zeiten“ Nachhaltigkeit. Die Gefahr besteht darin, dass diese guten Zeiten niemals eintreten oder von den Entscheidungsträgern nicht als solche wahrgenommen werden. Daher müssen Sequenzierungsstrategien von weiteren Maßnahmen begleitet werden, um effektiv zu sein. Zum Beispiel könnten die Entscheidungen für Effizienz und für Nachhaltigkeit mit Hilfe eines Monitoring-systems überwacht werden, um sicher zu stellen, dass die Summe der Entscheidungen nicht in Richtung einer der beiden Pole verzerrt ist (vgl. hierzu Bennett, Rikhardsson & Schaltegger, 2003). Zur Vermeidung der Nachteile der zeitlichen Widerspruchstrennung, können Logistikunternehmen verschiedene Hybridisierungsstrategien einführen. Im Gegensatz zur Sequenzierung wird bei der Hybridisierung der Widerspruch nicht zeitlich sondern räumlich getrennt.

2.2 Räumliche Trennung

Die räumliche Trennung ist eine Gestaltungsstrategie zur Teilung des Widerspruchs und zur Verschiebung der Pole an unterschiedliche Orte innerhalb des Unternehmens (Poole & Van de Ven, 1989; Raisch, 2005). Demnach werden verschiedene Subsysteme mit stark unterschiedlichen Strukturen versehen und verfolgen gleich bleibend jeweils nur einen Pol des Widerspruchs in jedem Subsystem. Die bisherige Forschung zur Bewältigung des Widerspruchs von Zentralisierung versus Dezentralisierung mit der Hilfe von räumlicher Trennung oder „ambidexter“ Unternehmen (O'Reilly und Tushman, 2004; Tushman und O'Reilly, 1996) hat ergeben, dass die Trennung eines Unternehmens in verschiedene Strukturen, es erlaubt, duale Zielsetzungen effizient und gleichzeitig zu erreichen. Dennoch ist nicht jedes Unternehmen bei der Koordination und Integration der Ergebnisse von gegensätzlich gestalteten Subsystemen erfolgreich. Zum Beispiel entwickeln sich verschiedene Organisationskulturen und mentale Modelle in den getrennten Einheiten (vgl. Raisch, 2005). An einem bestimmten Punkt im Entscheidungsprozess werden getrennte Subsysteme mit der Herausforderung konfrontiert, eine gemeinsame Lösung zu finden, und hier kann es zur Kollision verschiedener Mentalitäten kommen.

In unserem Beispiel werden zentralisierte Prozesse und Strukturen in einem Subsystem (soziales Entscheidungssystem) mit dezentralisierten Strukturen in einem anderen Teil des Logistikunternehmens (technisches Entscheidungssystem) kombiniert. Die Spannungen zwischen den Polen entwickeln sich in diesem Fall zwischen dem sozialen und technischen Subsystem, müssen aber von Menschen bewältigt werden. „Intelligente Objekte“ sollen autonom entscheiden, jedoch müssen diese Objekte von Menschen entsprechend der Bedarfe von Unternehmen programmiert werden. Demzufolge sind an einem bestimmten Punkt Entscheidungsprämissen auszuwählen. Dann wird es interessant sein, zu beobachten, ob Logistikunternehmen bereit sind, mit beiden Polen des Widerspruchs (z. B. Effizienz und Nachhaltigkeit) umzugehen oder, ob sie nur versuchen werden, die Technologie selbststeuernder logistischer Prozesse zu nutzen, um eines ihrer Ziele zu maximieren. Die beteiligten Personen sollten vermutlich über hohe soziale Kompetenzen sowie eine hohe Ambiguitätstoleranz verfügen.

Es bestehen drei verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, um die Widersprüche von zentraler versus autonomer Kontrolle und von Effizienz versus Nachhaltigkeit zu bewältigen. Erstens, könnte das

technische Subsystem konsistent gestaltet werden. Demnach müssten Individuen, wie zum Beispiel LKW Fahrer über die notwendigen Qualifikationen und Fähigkeiten verfügen Widersprüche zu bewältigen (vgl. Dembski & Timm, 2005). In diesem Fall, würde Nachhaltigkeit eher als ein zusätzlicher „Bonus“ betrachtet werden, der durch die Einführung selbststeuernder logistischer Prozesse realisiert werden kann. Alternativ könnten Nachhaltigkeitskriterien in selbststeuernden logistischen Prozessen programmiert werden; eine Regel für einen Agenten könnte zum Beispiel lauten: „Wähle für den Transport nur sichere Öltanker“. Zweitens, kann das technische Subsystem widersprüchlich gestaltet werden, und die Agenten repräsentieren die verschiedenen Pole des Widerspruchs. Dies scheint heute technisch möglich, weil Agenten über regelbasierte Entscheidungsfindungen verfügen, welche die Bewältigung von Widersprüchen erlaubt (vgl. Langer et al., 2005; Schillo et al., 2004). Bei der dritten Möglichkeit gestaltet man selbststeuernde logistische Prozesse wie im ersten Fall konsistent, aber der Widerspruch von Effizienz und Nachhaltigkeit wird nicht durch selbststeuernde logistische Prozesse gelöst. Stattdessen wird in Transportlogistikorganisationen eine Nachhaltigkeitsabteilung eingerichtet, d.h., das soziale Entscheidungssystem wird ebenfalls räumlich getrennt. Die Hauptaufgabe dieser Nachhaltigkeitsabteilung würde darin bestehen, langfristige Auswirkungen effizienzorientierter Entscheidungen aufzuzeigen. Dadurch kann wieder das Problem der unterschiedlichen mentalen Bezugsrahmen der Mitglieder der verschiedenen Subsysteme auftauchen. Es scheint, dass die räumliche Trennung nur effektiv sein kann, wenn die widersprüchlichen Subsysteme als gleich wichtig angesehen werden und wenn ihr Beitrag zum Wohlergehen des Gesamtsystems honoriert wird. Die sphärische Trennung, eine andere Form der Hybridisierung, versucht die nachteiligen Effekte der räumlichen Trennung zu kompensieren.

2.3 Sphärische Trennung

Bei der sphärischen Trennung werden die Pole des Widerspruchs gleichzeitig und innerhalb desselben Subsystems durch nebeneinander bestehende „parallele Strukturen“ angesprochen (vgl. Raisch, 2005). Abhängig von der jeweiligen Aufgabe, können die Personen zwischen einer Primärstruktur (z. B. Hierarchie) und einer Sekundärstruktur (z. B. Projektteams, informelle Netzwerke oder Communities of Practice) wechseln. Primärstrukturen dienen dazu, die zentrale

Kontrolle und Effizienz zu sichern, während Sekundärstrukturen Selbstorganisation zulassen, um die organisationale Anpassungsfähigkeit zu verbessern. Das Ziel der Einführung zweier nebeneinander bestehender Organisationsstrukturen für dieselben Menschen besteht darin, die Vor- und Nachteile jeder Struktur auszugleichen. Bekannte Beispiele für die erfolgreiche Einführung von sphärischen Strukturen in Unternehmen sind BP, Siemens, Kraft Foods oder General Electric. Anstatt ihre Organisationsstrukturen permanent zu verändern (vgl. Abschnitt 2.1), können Unternehmen sich auf die Verbesserung ihrer parallelen Strukturen konzentrieren (Raisch, 2005).

Für Transportlogistikunternehmen bietet die sphärische Trennung des sozialen Entscheidungssystems eine alternative Gestaltungsmöglichkeit der Organisationsstruktur, welche zusätzlich zu selbststeuernden logistischen Prozessen eingeführt werden könnte. Die sphärische Trennung ist sowohl für den Widerspruch von zentraler und autonomer Kontrolle sowie für den Widerspruch von Effizienz und Nachhaltigkeit interessant. Das im Abschnitt zur räumlichen Trennung genannte Integrationsproblem könnte bis zu einem gewissen Ausmaß vermieden werden, da dieselben Personen die Pole des Widerspruchs in verschiedenen „Sphären“ ansprechen (vgl. Raisch, 2005). Allerdings besteht die größte Herausforderung darin, dass Unternehmen Menschen brauchen, die in der Lage sind, duale Zielsetzungen zu erreichen, widersprüchliche Entscheidungen zu treffen sowie die Spannungen eines Widerspruchs zu bewältigen. Widersprüche werden in jedem Entscheidungsprozess reflektiert und die Rollenerwartungen an Mitarbeiter können widersprüchlich sein. Ein Disponent zum Beispiel, muss gleichermaßen Entscheidungen für Nachhaltigkeit und für Effizienz treffen, aber einige Entscheidungen für Nachhaltigkeit tragen eventuell nicht zur Effizienz bei und umgekehrt. Mit anderen Worten, könnten logische Widersprüche von psychologischen Widersprüchen begleitet werden (vgl. Argyris, 1988; Cameron und Quinn, 1988). Ob eine Person mit dem Widerspruch umgehen kann oder nicht, hängt auch von ihren Fähigkeiten, ihrer Ambiguitätstoleranz, den zur Verfügung stehenden Bewältigungsressourcen sowie den Rollenerwartungen ab.

Für die spärliche Trennung bestehen demnach wiederum verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten: Das technische Subsystem könnte konsistent oder widersprüchlich gestaltet werden (vgl. Abschnitt 2.2), und das soziale Subsystem könnte mit parallelen, dualen Strukturen ausgestattet werden. Zur Beseitigung dieser dualen Strukturen und

der Gegensätze zwischen den Polen eines Widerspruchs, müssten Logistikunternehmen einen Weg finden, die Pole innerhalb einer einzigen Organisationsstruktur auszugleichen, so wie es zum Beispiel in Matrix- oder Netzwerkstrukturen der Fall ist (Raisch, 2005). Diese Gestaltungsperspektive wird „Synthese“ genannt (Poole und Van de Ven, 1989) und stellt noch größere Herausforderungen an die Betroffenen.

Die Literaturübersicht in diesem Abschnitt weist darauf hin, dass es nicht den „einen besten Weg“ zur Gestaltung von Organisationsstrukturen bei der Einführung selbststeuernder logistischer Prozessen gibt. Bevor eine Wahl getroffen werden kann, sollten bestehende Strukturen, Prozesse und Kontextfaktoren sowie die Fähigkeiten des Personals eines Unternehmens berücksichtigt werden. Das Personal spielt eine besondere Rolle, wenn Unternehmen gleichzeitige Öffnungs- und Schließungsprozesse von Organisationsgrenzen bewältigen müssen. Im nächsten Abschnitt werden daher die Entscheidungsprämissen für ein Grenzmanagement von Transportlogistikunternehmen mit selbststeuernden logistischen Prozessen diskutiert.

3. Entscheidungsprämissen als Ansatzpunkte eines Grenzmanagements selbststeuernder logistischer Prozesse

Die Realisierung selbststeuernder Logistikprozesse und eines Nachhaltigen Managements in der Transportlogistik verlangt von Unternehmen, ihre Entscheidungsstrukturen und ihre Beziehungen zur Unternehmensumwelt zu reflektieren und gegebenenfalls zu verändern, z.B. um eine integrierte Entscheidungsfindung auf der Grundlage kooperativer Beziehungen zu erreichen. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen müssen kooperieren, wenn die ökonomischen und ökologischen Vorteile von Selbststeuerung wie Flexibilität, und Erhöhung der Kapazitätsauslastung tatsächlich realisiert werden sollen. Von entsprechender Bedeutung ist die Bereitschaft und Fähigkeit von Unternehmen, ihre Grenzen zu öffnen. Die Zielsetzung des Grenzmanagements ist es, eine solche Grenzöffnung zu ermöglichen, ohne dabei die Identität des Unternehmens zu gefährden. Entsprechend zielt das Grenzmanagement nicht auf eine einseitige Öffnung, sondern auf eine Neuausrichtung des Verhältnisses von

Öffnung und Schließung, so dass eine bessere Übereinstimmung mit Umwelterfordernissen gewährleistet wird.

Im Folgenden sollen auf Basis der Neueren Systemtheorie (Luhmann, 1984) einige grundlegende Aspekte eines solchen Grenzmanagements skizziert werden. Die Neuere Systemtheorie stellt die Frage, wie Organisationen sich als von der Umwelt unterscheidbare bzw. abgrenzende Einheiten reproduzieren in den Mittelpunkt ihrer Aufmerksamkeit und erscheint wegen des damit verbundenen nicht-trivialen Grenzverständnisses von besonderer Bedeutung für die Konzeption des Grenzmanagements. Unternehmen werden von der Neueren Systemtheorie als rekursive Netzwerke von Entscheidungen gekennzeichnet, wobei Entscheidungen als eine bestimmte Form sinnbasierter Unterscheidungen verstanden werden. Entsprechend argumentieren Seidl und Becker, dass Unternehmen "come into being by permanently constructing and reconstructing themselves by means of using distinctions, which mark what is part of their realm and what not" (2006, S.9). Das Problem der Erhaltung einer Differenz zur Umwelt – gleichbedeutend mit der Erhaltung organisationaler Grenzen – ist in diesem Verständnis unmittelbar mit der Selbstreproduktion des Unternehmens verbunden.

Um die Möglichkeiten eines Managements von Grenzen richtig einschätzen zu können, muss die Rekursivität des Prozesses der Grenzerhaltung in Betracht gezogen werden. Eine Organisation vollzieht die Reproduktion ihrer Grenzen stets auf der Grundlage einer bestehenden Grenzziehung, die die Handlungsspielräume einschränkt. Aufgabe des Grenzmanagements ist es, geeignete Wege zu finden, den Prozess der Grenzziehung so zu gestalten, dass sie eine nachhaltige Unternehmensentwicklung ermöglicht. Entscheidende Ansatzpunkte dafür bieten organisationale Entscheidungsprämissen wie Entscheidungsprogramme, Personal, Kommunikationswege und Unternehmenskultur (Luhmann, 2000), die als „Formen der Strukturierung von Entscheidungszusammenhängen“ (Luhmann, 1988, S. 176) zu verstehen sind. Der rekursive Prozess der Grenzziehung ist durch sie vermittelt; in ihnen „artikuliert“ sich – wie Luhmann (2000, S. 239) schreibt – die Innenseite organisationaler Grenzen. Entscheidungsprämissen setzen den Rahmen, innerhalb dessen sich Entscheidungen in einem Unternehmen bewegen und strukturieren somit die Reproduktion des Unternehmens als rekursives Netzwerk von Entscheidungen. Im Folgenden sollen einige Überlegungen angestellt werden, wie diese Entscheidungsprämissen für das Management von Grenzen genutzt werden können (vgl. auch Tabelle 1).

	Entscheidungsprogramme	Kommunikationswege	Personal	Organisationskultur
Öffnung	Kollektive Strategien	Dezentralisierung des sozialen Entscheidungssystems	Qualifizierung	Reflexion
Schließung	Stärkung organisationaler Identität	Auf Dezentralisierung abgestimmtes Controlling	Schaffung persönlicher Identifikation	Kulturentwicklung

Tabelle 1: Entscheidungsprämissen als Ansatzpunkte des Grenzmanagements

3.1 Entscheidungsprogramme

Mit dem Begriff des Entscheidungsprogramms bezieht sich die Neuere Systemtheorie auf das, "what would usually be called procedures or plans – they specify how decisions should be made, or what goals should be pursued" (Mingers 2002, S.110). Organisationen nutzen Entscheidungsprogramme, um die "Richtigkeit von Entscheidungen zu beurteilen" (Luhmann, 1988, S. 176). Insofern Unternehmensstrategien als – grundsätzlich kontingente – Formulierungen gewisser Zwecke und Absichten (Macmillan und Tampoe, 2000) oder 'targets for where the organisation wants to be in the future' (Segal-Horn, 2004, S.140) verstanden werden, sind auch sie als Form von Entscheidungsprogrammen anzusehen (Luhmann, 1984, S. 432). Strategien liefern grundlegende Orientierungspunkte für den Entscheidungsprozess in Unternehmen und dienen damit zugleich der Festschreibung eines bestimmten Handlungsspielraums. Da davon auszugehen ist, dass Unternehmen diesen Handlungsspielraum vergrößern müssen, wenn sie beabsichtigen, mit anderen Unternehmen in selbststeuernden Logistikprozessen zu kooperieren, könnten sich kollektive Strategien als effektiver herausstellen als individuelle Unternehmensstrategien. Das Verfolgen einer kollektiven Strategie beinhaltet die Koordination von Handlungen 'toward the achievement of ends shared by the members of interorganisational networks' (Astley & Fombrun, 1983, S. 577). Die Formulierung bzw. Reflexion kollektiver Strategien kann in Unternehmen die Einsicht fördern, dass die

gleichzeitige Realisierung von kooperativem und konkurrierendem Verhalten zu ihrem eigenen Nutzen ist. Hinsichtlich der Nachhaltigkeit können kollektive Strategien gemeinsame Ziele, wie den Schutz der gemeinsamen Ressourcenbasis, beinhalten. Dazu kann auch die Absicht gehören, Nebeneffekte der Transportlogistik auf natürliche sowie soziale Umwelten zu reduzieren, eine Aufgabe, die erst durch eine kollektive Anstrengung effektiv zu bewältigen ist.

Wie oben mit Verweis auf die Wechselseitigkeit von Öffnung und Schließung angedeutet wurde und wie auch aus der Perspektive des zuvor abgehandelten Widerspruchsmanagements deutlich wird, erfordert die Öffnung von Unternehmensgrenzen mit Hilfe kollektiver Strategien den Einsatz ausgleichender Schließungsmechanismen. Kollektive Strategien liefern keine ausreichenden Anhaltspunkte um zu überprüfen, ob Entscheidungen im Sinne der jeweiligen Einzelunternehmen getroffen werden, wobei gerade in einem hochgradig integrierten Logistiknetzwerk ein solcher Beurteilungsmaßstab von großer Bedeutung ist. Deshalb empfiehlt es sich, auch die Identitäten der einzelnen Unternehmen zu stärken, um auf diesem Wege mögliche negative Auswirkungen der Öffnung mit Hilfe kollektiver Strategien zu kompensieren. Entsprechend der Definition von Albert und Whetten (1985) kann Unternehmensidentität als das verstanden werden, was in Bezug auf den Charakter eines Unternehmens als zentral, andauernd und unverwechselbar wahrgenommen wird. Somit bietet die Unternehmensidentität einen allgemeinen Referenzpunkt für die Handlungen eines Unternehmens in Situationen, die als unsicher und ungewiss gekennzeichnet sind, z.B. dann, wenn einfache Entscheidungsprogramme keine ausreichenden Handlungsanweisungen liefern können. Hatch und Schultz (1997) betonen, dass die Unternehmensidentität auf Bedeutungszuweisungen und Symbolen basiert, die in der Unternehmenskultur begründet liegen. Entsprechend müssen alle ausdrücklichen Bestrebungen eine starke Unternehmensidentität zu fördern, auch diese Verbindung zur Unternehmenskultur berücksichtigen.

Eine formale Möglichkeit der Gestaltung von Unternehmensidentität bietet die Formulierung eines Unternehmensleitbildes. Um ein gemeinsames Leitbild effektiv zu machen, schlägt Mendenhall (2006) vor, dass es „audacious and bold in nature“ sein sollte sowie „written simple enough so that anyone inside or outside the organisation can understand it“. Potenzielle Spannungen zwischen kollektiven Strategien und den Maßnahmen zur Förderung der Unternehmensidentität

müssen innerhalb des Widerspruchsmanagements ausgeglichen werden.

3.2 Kommunikationswege

Auch die Gestaltung organisationaler Kommunikationswege stellt eine Möglichkeit der Strukturierung von Entscheidungen innerhalb von Unternehmen dar. Luhmann betrachtet folglich auch Kommunikationswege, „auf denen Informationen mit Bindungswirkungen im System zirkulieren können“ (Luhmann, 1988, S. 177) als Entscheidungsprämissen. In Bezug auf die Selbststeuerung in der Logistik sollte erneut zwischen Kommunikationswegen im sozialen sowie im technischen Entscheidungssystem unterschieden werden. Während es offensichtlich ist, dass Kommunikationswege im technischen Entscheidungssystem dezentralisiert und ihre Grenzen geöffnet sind, ist die Erforschung der Rolle von Kommunikationswegen bei offenen Grenzen im sozialen System von Interesse.

Kommunikationswege, die auf starken organisationalen Hierarchien basieren, korrespondieren üblicherweise mit strikt geschlossenen Unternehmensgrenzen. Entsprechend wäre anzunehmen, dass die gezielte Dezentralisierung von Entscheidungsprozessen und die damit verbundene Erhöhung der Varietät der Kommunikationswege insgesamt zu einer Öffnung organisationaler Grenzen beitragen (vgl. Picot et al., 1997; Ashkenas et al., 1995). Diese dezentralisierte Entscheidungsfindung befähigt das Unternehmen größere Mengen an Informationen aufzunehmen und erhöht die Fähigkeit zur Verarbeitung von Umweltkomplexität. Entsprechend könnte ein gewisser Dezentralisationsgrad der Entscheidungsfindungsstruktur als notwendige Bedingung für die erfolgreiche Realisierung selbststeuernder Logistikprozesse angesehen werden. Für zentralisiertes Unternehmen besteht die Schwierigkeit der Delegation von Entscheidungen an ein autonomes technisches System darin, dass es keine Erfahrung in der Strukturierung lokaler Entscheidungsprozessen hat.

Im Abschnitt zum Widerspruchsmanagement wurde gezeigt, dass die Dezentralisierung auch negative Auswirkungen, wie etwa die Vernachlässigung von Unternehmenszielen, haben kann. Den Anstrengungen zur Öffnung von Grenzen müssen Maßnahmen zur Eindämmung oder Kompensation solcher negativer Wirkungen folgen. In diesem Sinne kann von Maßnahmen der Schließung gesprochen werden. Eine vorrangige Aufgabe besteht darin, alternative Wege zur Koordination lokaler Handlungen im Hinblick auf globale Unterneh-

mensziele zu finden, unter Berücksichtigung besonderer Restriktionen wie sie etwa durch ökologische und sozialen Zielsetzungen gegeben sind. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang ein Controlling-System, welches an die Besonderheiten einer dezentralisierten Entscheidungsstruktur angepasst ist (vgl. Picot et al., 1997). Mit Hilfe des Controllings werden lokale Entscheidungsträger mit Informationen über Ziele sowie andere entscheidungsrelevante Aspekte versorgt. Darüber hinaus hilft das Controlling, den Grad der Zielerreichung zu veranschaulichen. Damit wird nicht nur eine effektive Selbstregulation der Entscheidungsträger ermöglicht, sondern auch höheren Hierarchieebenen die Möglichkeit gegeben, die Ergebnisse der lokalen Entscheidungen zu überprüfen. Da die Selbststeuerung in der Logistik in der hier diskutierten Form selbst als eine – wenn auch technisch realisierte – Dezentralisierung von Entscheidungen begriffen werden muss, ist es wichtig, sie in das Controlling-System einzubinden.

3.3 Personen

Die Diskussion um die Bedeutung von ‚Boundary Spannern‘ (vgl. z.B. Adams, 1976; Aldrich & Herker, 1977; Kiessling et al., 2004) zeigt, dass sich die Managementlehre der Bedeutung des Faktors Personal im Hinblick auf das Management von Grenzen durchaus bewusst ist. Der Begriff des ‚Boundary Spanners‘ bezeichnet „persons who operate as exchange or linking agents at the periphery or boundary of the organization with elements outside it and who link two or more systems whose goals and expectations are likely partially conflicting“ (Halley, 1997, S.153).

Der Verweis auf die Konfrontation mit widersprüchlichen Zielen deutet darauf hin, dass eine ausgeprägte Ambiguitätstoleranz eine wichtige Eigenschaft von ‚Boundary Spannern‘ ist. In der Literatur wird eine Vielzahl weiterer Merkmale genannt, wie etwa Respekt, Toleranz, Verlässlichkeit, Ehrlichkeit und Aufrichtigkeit (vgl. Williams, 2002). Maßnahmen zur Qualifizierung von ‚Boundary Spannern‘, z.B. im Hinblick auf den Erwerb von Fähigkeiten in den Bereichen Verhandlung, Beeinflussung oder Vermittlung, können positiv auf die grenzüberschreitende bzw. grenzüberbrückende Funktion der ‚Boundary Spanner‘ wirken und daher als Beitrag zur Öffnung von Unternehmen auf der personalen Ebene gesehen werden.

Von besonderer Bedeutung scheint die Qualifizierung zu sein, wenn in Betracht gezogen wird, dass die Selbststeuerung in der Logistik

als Delegation von Entscheidungsprozessen an ein technisches System verstanden werden kann. Die Selbststeuerung kann zu einer Verschiebung der herkömmlichen Grenzrollen führen. So ist davon auszugehen, dass das Gewicht von Mitarbeitern auf der dispositiven Ebene im Hinblick auf die aktuelle Gestaltung interorganisationaler Beziehungen geringer wird, wenn dispositive Funktionen an das technische Entscheidungssystem übertragen werden. Gleichzeitig werden Mitarbeiter auf der ausführenden Ebene stärker als 'Gesichter' des Unternehmens wahrgenommen, auch wenn sie nicht unbedingt mit einer größeren Entscheidungsverantwortung ausgestattet sind. Weitergehend sind die Überlegungen von Dembski und Timm (2005), die die Situation eines LKW-Fahrers in einem konventionellen Logistiksystem mit einem zukünftigen Selbststeuerungs-Szenario vergleichen. In einem konventionellen Transportprozess folgt der LKW-Fahrer den Anweisungen eines Disponenten und hat kaum Spielraum für eigene Entscheidungen. In der Zukunft ist es jedoch denkbar, dass ein technisches System dem Fahrer weitreichende Entscheidungsunterstützung bietet, die endgültige Entscheidung (z.B. über die Annahme eines Transportauftrags) aber auf den bisher nur im operativ Bereich agierenden Fahrer übertragen wird (Dembski & Timm, 2005). Diese mögliche Zunahme an Verantwortung muss von einer entsprechenden Qualifizierung begleitet sein.

Als mögliche negative Konsequenzen einer Öffnung organisationaler Grenzen auf der personalen Ebene sind Mangel an Loyalität, Wissensabfluss (Ortmann & Sydow, 1999) sowie die Vernachlässigung der Unternehmensinteressen zu nennen. Auch hier muss das Grenzmanagement eine kompensierende Funktion ausüben. Neben der Gestaltung eines geeigneten Anreizsystems kommt vor allem der persönlichen Identifikation der ‚Boundary Spanner‘ mit dem Unternehmen eine große Bedeutung zu. Ein möglicher Ansatzpunkt könnte die Schaffung eines von den Mitarbeitern geteilten Leitbildes sein: "When individuals internalise a sense of mission, it imbues them with meaning and that sense of meaning and purpose in turn triggers high levels of intrinsic motivation." (Mendenhall, 2006). Als grundlegende Bedingung für eine persönliche Identifikation mit dem Unternehmen kann auch die Transparenz der Unternehmensziele genannt werden. Des Weiteren ist es äußerst wichtig, dass die Unternehmenskultur diese Ziele und die ihr zugrunde liegenden Werte widerspiegelt.

3.4 Unternehmenskultur

Einer gängigen Definition zufolge kann Unternehmenskultur als "pattern of basic assumptions that a given group has invented, discovered or developed in learning to cope with its problems of external adaptation and internal integration" (Schein, 1984, S. 3) beschrieben werden. Als solche übt sie einen Einfluss auf das gesamte Unternehmenshandeln aus. Diese allgemeine Definition von Unternehmenskultur entspricht zugleich der Auffassung der Neueren Systemtheorie, nach der Unternehmenskultur ebenfalls als Entscheidungsprämisse fungiert und als solche die Grenzziehung beeinflusst. Im Hinblick auf das Management von Grenzen stellt sich allerdings die Frage nach den Möglichkeiten einer gezielten Beeinflussung der Unternehmenskultur. Die Neuere Systemtheorie verweist auf das Problem der mangelnden Gestaltbarkeit von Unternehmenskultur, wenn sie sie als die einzige Entscheidungsprämisse kennzeichnet, die selbst nicht zum Gegenstand von Entscheidungen gemacht werden kann (Baecker, 2000).

Es kann angenommen werden, dass starke Unternehmenskulturen (Deal & Kennedy, 1982) den Öffnungsprozess im Kontext der Selbststeuerung in der Logistik verkomplizieren, da sie mit einem Festhalten an traditionellen Mustern der Wahrnehmung und Problemlösung (Schreyögg, 1989) verbunden sind. Auch wenn Unternehmenskultur wie oben angedeutet unentscheidbar ist und daher Veränderungen nicht mit einfachen Mechanismen gezielt herbeigeführt werden können, erscheint eine Reflexion der Unternehmenskultur sowie ihrer Auswirkungen auf das Unternehmenshandeln grundlegende Voraussetzung einer Beeinflussung des Prozesses kultureller Entwicklung. Diese Reflexion, die im Optimalfall auf allen Ebenen des Unternehmens vorgenommen wird, kann als ein Prozess der Öffnung betrachtet werden, der die Kontingenz traditioneller Verhaltensmuster innerhalb eines Unternehmens deutlich macht. Und dort, wo die Kontingenz von Verhaltensmustern erkannt ist, eröffnet sich auch die Erkenntnis, dass auch andere Verhaltensweisen möglich sind. Grundlegende Überzeugungen wie etwa die Ablehnung der Kooperation mit Wettbewerbern können auf diese Weise hinterfragt werden. Während dieses Verständnis der Kontingenz kultureller Festlegungen der erste Schritt zur Absorption einer höheren Umweltkomplexität ist, besteht zugleich die Gefahr, dass es eine blockierende Wirkung entfaltet, da nicht mehr „intuitiv“ sichtbar ist, welche Verhaltensweise in einer bestimmten Situation angemessen ist. Diesem

Problem muss mit einem Prozess der Kulturentwicklung entgegengewirkt werden.

Eine breite Reflexion der Unternehmenskultur liefert wichtige Hinweise im Hinblick auf den möglichen Nutzen, aber auch die Grenzen der Selbststeuerung in der Logistik. Auf Basis dieser Reflexion ist es schließlich möglich, notwendige Veränderungsprozesse einzuleiten, die beispielsweise auf eine Erhöhung der Fähigkeit zur Kooperation zielen. Für Transportlogistikunternehmen, die nach Nachhaltigkeit streben, könnte die Unternehmenskultur ein wichtiger Weg sein, um den Gedanken der Nachhaltigkeit lebendig zu halten.

Das Grenzmanagement in der hier skizzierten Form kann nicht nur dazu beitragen, die organisationalen Vorbedingungen für eine erfolgreiche Einführung der Selbststeuerung logistischer Prozesse zu schaffen und damit auch von ihren positiven ökologischen Wirkungen zu profitieren; es ist vielmehr als wichtiges Element eines allgemeinen Nachhaltigen Managements zu betrachten, indem es Unternehmen bei der Herstellung viabler Umweltbeziehungen unterstützt. Entscheidungsprogramme, Kommunikationswege, Personen und Unternehmenskultur scheinen wichtige Ansatzpunkte für das Management von Grenzen zu sein. Ihre jeweilige Bedeutung kann jedoch in verschiedenen Unternehmenskontexten variieren. Auch deshalb können allgemeine Überlegungen zum Grenzmanagement kein Rezeptwissen produzieren, sondern nur auf mögliche Ansatzpunkte verweisen.

4. Zusammenfassung und Forschungsausblick

Dieser Beitrag diskutiert die Konsequenzen einer Innovation in der Transportlogistik, die auf dem Paradigma der Selbstorganisation basiert. Selbststeuernde logistische Prozesse scheinen eine neue Möglichkeit zu sein, Nachhaltigkeit in der Transportlogistik zu fördern und einige der aktuellen ökologischen Risiken zum Beispiel durch erhöhte Kapazitätsauslastung zu vermindern. In diesem Beitrag wurden erste Ansätze bezüglich eines Bezugsrahmens des Nachhaltigen Managements erarbeitet, der ein Widerspruchs- und Grenzmanagement einschließt. Potenzielle Nutzen und Herausforderungen, die von dieser neuen Technologie für Logistikmanagement, Humanressourcen und beteiligte Logistikpartner wurden diskutiert.

Im Hinblick auf Nachhaltigkeit scheint es von Bedeutung, dass Transportlogistikunternehmen die widersprüchliche Beziehung von ‚Effizienz versus Nachhaltigkeit‘ zu ihren Mitarbeitern und Partnern

aufdecken sowie offen über potenzielle Bewältigungsstrategien diskutieren. Widersprüche in selbststeuernden logistischen Prozessen können mit Hilfe der zeitlichen, räumlichen und sphärischen Trennung oder einer Mischstrategie ausgeglichen werden. Zeitliche Trennung des Widerspruchs von zentraler versus autonomer Kontrolle war bisher die Strategie vieler zentralisierter Logistikunternehmen. Diese Unternehmen spüren jedoch den Druck zur Dezentralisation. Eine realitätsnähere Lösung strebt nach einer Balance von zentraler und autonomer Kontrolle in technischen und sozialen Entscheidungssystemen. Räumliche oder sphärische Trennung erscheinen angemessener, um den Widerspruch von zentraler versus autonomer Kontrolle effektiv zu bewältigen. Diese Strategien gleichen die Nachteile zeitlicher Trennung aus. Dennoch sind die Anforderungen an die sozialen Fähigkeiten und an die Ambiguitätstoleranz der Mitarbeiter hoch. Die weitere Forschung zu Widersprüchen könnte die Beziehung von Widersprüchen und Grenzen sowie die Rolle von Humanressourcen intensiver untersuchen. Während Widersprüche in der Literatur und in diesem Beitrag von einer individuellen oder unternehmerischen Perspektive analysiert wurden, bleibt es unklar, wie Widersprüche interorganisationale Beziehungen beeinflussen. Wir nehmen an, dass Widersprüche zusätzlich auf interorganisationaler Ebene ausgeglichen werden müssen, was besonders für den Widerspruch von Effizienz und Nachhaltigkeit zutreffend erscheint.

Es wird in diesem Beitrag auch betont, dass das Grenzmanagement von Bedeutung ist, wenn selbststeuernde logistische Prozesse und Nachhaltigkeit erfolgreich in Logistiknetzwerke eingeführt und erhalten werden sollen. Zunehmende Dezentralisation und Nachhaltigkeit erhöhen die Ansprüche an ein Grenzmanagement. Ein erster Schritt in Richtung eines Grenzmanagements selbststeuernder logistischer Prozesse besteht darin, das Bewusstsein für die Bedeutung der Unternehmensgrenzen zu steigern. Demzufolge ist es notwendig, geeignete Wege zur Grenzregulation zu finden. Es wurde dargelegt, dass Entscheidungsprogramme, Menschen, Kommunikationskanäle und die Unternehmenskultur bedeutende Entscheidungsprämissen sind und somit die Startpunkte für ein Grenzmanagement sein müssen. Letztlich wird hervorgehoben, dass ein Grenzmanagement nicht nur eine unterstützende Funktion für die Einführung einer nachhaltigen Technologie innehat. Es wird vorgeschlagen, es als ein zentrales Element eines Nachhaltigen Managements zu verstehen, um Unternehmens-Umwelt-Beziehungen auf nachhaltigem Weg zu gestalten.

Weitere Forschung zu Grenzen sollte sich mit der Rolle von Vertrauen für selbststeuernde logistische Prozesse innerhalb und über Unternehmensgrenzen hinweg beschäftigen und damit, wie das Verhältnis von Vertrauen und Kontrolle die grundlegenden Anforderungen für logistische Wettbewerber formt, um in selbststeuernden logistischen Prozessen zu kooperieren und nach nachhaltigen Lösungen für die Transportlogistik zu suchen. Zusätzlich sollte in der zukünftigen Forschung der soziale Aspekt von Widersprüchen, Grenzen und Nachhaltigkeit in selbststeuernden logistischen Prozessen untersucht werden. Die Rolle der teilnehmenden Akteure, Manager und Mitarbeiter von kooperierenden Logistikunternehmen sollte stärker betont werden. Ein Partizipationsmanagement kann das vorgeschlagene Widerspruchs- und Grenzmanagement ergänzen und somit ebenfalls zu einem Bezugsrahmen des Nachhaltigen Managements für Unternehmen der Transportlogistik beitragen.

Logistikunternehmen spüren derzeit den Druck, im harten Wettbewerb sowie in einer Welt endlicher Ressourcen, ihre Existenz zu sichern. In Zukunft könnten selbststeuernde logistische Prozesse eine Teillösung des Problems sein, die Beziehungen von Unternehmen sowie ihren ökonomischen, natürlichen und sozialen Umwelten zu gestalten.

Danksagung

Eine frühere Version dieses Beitrags wurde in der Zeitschrift *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 2006, 5(4) publiziert. Wir danken Frank Hillebrandt, Alex Wright, zwei anonymen Gutachtern sowie den Herausgebern der Zeitschrift für ihre hilfreichen Anmerkungen zu früheren Versionen des Zeitschriftenartikels. Diese Forschung wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) als Teil des Sonderforschungsbereiches SFB 637 „Selbststeuerung in der Logistik – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ gefördert (www.sfb637.uni-bremen.de).

5. Literatur

- Adams, J.S. (1976) 'The structure and dynamics of behaviour in organizational boundary roles', in M.D. Dunnette (Ed). *Handbook of Industrial and Organisational Psychology*, Chicago: Rand McNally.
- Albert, S./Whetten, D. (1985) 'Organizational identity', in Cummings, L.L./Straw, B.M. (Eds). *Research in Organizational Behavior*, Vol. 7, Greenwich: JAI Press, S. 263–295.
- Aldrich, H.E./Herker, D. (1977) 'Boundary spanning roles and organization structure', *Academy of Management Review* 2/2, S. 217–230.
- Argyris, C. (1988) 'Crafting a theory of practice: the case of organizational paradoxes', in R.E. Quinn and K.S. Cameron (Eds). *Paradox and Transformation – Toward a Theory of Change in Organization and Management*, Cambridge, MA: Ballinger, S. 255–278.
- Ashford, N. (2003) 'Innovation – the pathway to threefold sustainability', in A. Charles, S. Bieri, Y. Paleocrassas and F. Lehner (Eds). *The Steilmann Report: The Wealth of People; an Intelligent Economy for the 21st Century*, Bochum: KSI, S. 223–274.
- Ashkenas, R.N./Ulrich, D./Jick, T./Kerr, S. (1995) *The Boundaryless Organization: Breaking the Chains of Organizational Structure*, San Francisco: Jossey-Bass Publication.
- Astley, W.G./Fombrun, C. (1983) 'Collective strategy: the social ecology of organizational environments', *Academy of Management Review*, Vol. 8, No. 4, S. 576–587.
- Baecker, D. (2000) *Organisation als System*, Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Bennett, M./Rikhardsson, P./Schaltegger, S. (2003) 'Adopting environmental management accounting: EMA as a value-adding activity', in M. Bennett, P. Rikhardsson and S. Schaltegger (Eds). *Environmental Management Accounting: Purpose and Progress*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, S. 1–16.
- Bundesamt für Güterverkehr (2003) *Marktbeobachtung Güterverkehr: Jahresbericht 2003*, Köln.
- Cameron, K.S./Quinn, R.E. (1988) 'Organizational paradox and transformation', in R.E. Quinn and K.S. Cameron (Eds). *Paradox and Transformation: Toward a Theory of Change in Organization and Management*, Cambridge: Ballinger, S. 1–18.
- Colvile, R.N./Kaur, S./Britter, R./Robins, A./Bell, M.C./Shallcross, D./Belcher, S.E. (2004) 'Sustainable development of urban transport systems and human exposure to air pollution', *Science of the Total Environment*, Vol. 334, S. 481–487.
- Deal, T.E./Kennedy, A.A. (1982) *Corporate Cultures: the Rites and Rituals of Corporate Life*, Reading: Addison-Wesley.
- Dembski, N./Timm, I.J. (2005) 'Contradictions between strategic management and operational decision-making: impacts of autonomous processes to decision-making in logistics', *Proceedings of the 10th International Symposium on Logistics 3–5 July 2005*, Lisbon.

- Evans, P./Doz, Y. (1989) 'The dualistic organization', in P. Evans and Y. Doz (Eds). *Human Resource Management in International Firms: Change, Globalization, Innovation*, London: Macmillan, S. 219–242.
- Fontin, M. (1997) *Das Management von Dilemmata: Erschließung neuer strategischer und organisationaler Potentiale*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Freitag, M./Herzog, O./Scholz-Reiter, B. (2004) 'Selbststeuerung logistischer Prozesse: Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen', *Industrie Management*, Vol. 20, No. 1, S. 23–27.
- Halley, A.A. (1997) 'Applications of boundary theory to the concept of service integration in the human services', *Administration in Social Work*, Vol. 21, Nos. 3–4, S. 145–168.
- Hampden-Turner, C. (1990) *Charting the Corporate Mind: Graphic Solutions to Business Conflicts*, New York: Free Press.
- Hatch, M.J. and Schultz, M. (1997) 'Relations between organizational culture, identity and image', *European Journal of Marketing*, Vol. 31, No. 5, S. 356–365.
- Hülsmann, M. (2003) *Management im Orientierungsdilemma*, Wiesbaden: Dt. University of Verlag.
- Kiessling, T., Harvey, M. and Garrison, G. (2004) 'The importance of boundary-spanners in global supply chains and logistics management in the 21st century', *Journal of Global Marketing*, Vol. 17, No. 4, S. 93–116.
- Langer, H., Gehrke, J.D., Hammer, J., Lorenz, M., Timm, I.J. and Herzog, O. (2005) 'Emerging knowledge management in distributed environments, Workshop on Agent-Mediated Knowledge Management (AMKM 2005) at the Fourth International Joint Conference on Autonomous Agents & MultiAgent Systems (AAMAS 2005)', S. 14–26.
- Luhmann, N. (1984) *Soziale Systeme: Grundriss einer allgemeinen Theorie*, Suhrkamp: Frankfurt/Main.
- Luhmann, N. (1988) *Organisation*, in: Küpper, W./Ortmann, G. (Hrsg.): *Mikropolitik: Rationalität, Macht und Spiele in Organisationen*. Westdeutscher Verlag: Opladen, S. 165-186.
- Luhmann, N. (2000) *Organisation und Entscheidung*, Westdeutscher Verlag: Opladen
- Macmillan, H. and Tampoe, M. (2000) *Strategic Management: Process, Content and Implementation*, Oxford: Oxford University Press.
- McIntyre, K. (2003) 'Delivering sustainability through supply chain management', in D. Waters (Ed). *Global Logistics and Distribution Planning: Strategies for Management*, London: Kogan Page, S. 233–248.
- Mendenhall, M. (2006) 'An overview of common pitfalls in the mission statement creation process', Available at: <http://www.utc.edu/Administration/UniversityRelations/MissionStatement/Mendenhall.htm> . Accessed on 21 April 2006.
- Mingers, J. (2002) 'Observing organizations: an evaluation of Luhmann's Organization Theory', in T. Bakken and T. Hernes (Eds). *Autopoietic Organization Theory: Drawing on Niklas Luhmann's Social Systems Perspective*, Oslo: Abstrakt, S. 103–122.
- Müller-Christ, G. (2001) *Nachhaltiges Ressourcenmanagement*, Marburg: Metropolis-Verlag.
- Neuberger, O. (2002) *Führen und führen lassen*, Stuttgart: Lucius & Lucius.

- O'Reilly, C.A. and Tushman, M.L. (2004) 'The ambidextrous organization', *Harvard Business Review*, Vol. 82, No. 4, S. 74–81.
- Ortmann, G. and Sydow, J. (1999) 'Grenzmanagement in Unternehmensnetzwerken: Theoretische Zugänge', *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 59, No. 2, S. 205–220.
- Picot, A., Reichwald, R. and Wigand, R.T. (1997) *Information, Organization and Management: Expanding Markets and Corporate Boundaries*, Chichester: Wiley.
- Poole, M.S. and Van de Ven, A. (1989) 'Using paradox to build management and organization theories', *Academy of Management Review*, Vol. 4, S. 562–578.
- Probst, G. and Raisch, S. (2005) 'Organizational crisis: the logic of failure', *Academy of Management Executive*, Vol. 19, No. 1, S. 90–105.
- Quinn, R.E. and Cameron, K.S. (1988). *Paradox and Transformation: Toward a Theory of Change in Organization and Management*, Cambridge: Ballinger.
- Raisch, S. (2005) 'Tapping the power of paradox: organizing for profitable growth', *Die Unternehmung*, Vol. 4, S. 353–365.
- Schein, E. (1984) 'Coming to a new awareness of organizational culture', *Sloan Management Review*, Vol. 25, No. 2, S. 3–16.
- Schillo, M., Fischer, K., Fley, B., Florian, M., Hillebrandt, F. and Hinck, D. (2004) 'FORM – a sociologically founded framework for designing self-organization of multiagent systems', in G. Lindemann, D. Moldt, M. Paolucci and B. Yu (Eds). *Proceedings of the International Workshop on Regulated Agent-Based Social Systems: Theories and Applications*, Berlin: Springer.
- Scholz-Reiter, B., Windt, K. and Freitag, M. (2004) 'Autonomous logistic processes: new demands and first approaches', in L. Monostri (Ed). *Proceedings of the 37th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems*, Budapest, Hungaria, S. 357–362.
- Schreyögg, G. (1989) 'Zu den problematischen Konsequenzen starker Unternehmenskulturen', *ZfbF*, Vol. 41, S. 94–113.
- Segal-Horn, S. (2004) 'The modern roots of strategic management', *European Business Journal*, Vol. 16, No. 4, S. 133–142.
- Seidl, D. and Becker, K.H. (2006) 'Organizations as distinction generating and processing systems: Niklas Luhmann's contribution to organization studies', *Organization*, Vol. 13, No. 1, S. 9–36.
- Tushman, M.L. and O'Reilly, C.A. (1996) 'Ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionary change', *California Management Review*, Vol. 38, No. 4, S. 8–30.
- Van de Ven, Andrew H. (1983). In *Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies*: by Thomas J. Peters, Robert H. Waterman, Jr.. In: *Administrative Science Quarterly*, 28(4), 621-624.
- Wenning, B-L., Görg, C. and Peters, K. (2005) 'Ereignisdiskrete Modellierung von Selbststeuerung in Transportnetzen', *Industrie Management*, Vol. 21, No. 5, S. 53–56.
- Williams, P. (2002) 'The competent boundary spanner', *Public Administration*, Vol. 80, No. 1, S. 103–124.
- Wooldridge, M. and Jennings, N.R. (Eds) (1995) *Intelligent Agents – Theories, Architectures, and Languages*, Volume 890 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Berlin: Springer.

Wu, H-J. and Dunn, S.C. (1995) 'Environmental responsible logistics systems', International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 25, No. 2, S. 20–38.