

**Abhandlungen aus dem
Industrieseminar der Universität Mannheim**

Heft 56

Kooperations- und Netzwerkmanagement

**Festgabe für Gert v. Kortzfleisch
zum 80. Geburtstag**

**Herausgegeben von
Klaus Bellmann**



Duncker & Humblot · Berlin

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50091-8>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-06-09 07:56:30
FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Kooperations- und Netzwerkmanagement

Festgabe für Gert v. Kortzfleisch zum 80. Geburtstag

Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim

früher unter dem Titel
Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln
begründet von Prof. Dr. Dr. h. c. Theodor Beste

Herausgegeben von
Prof. Dr. Gert v. Kortzfleisch, Prof. Dr. Heinz Bergner
und Prof. Dr. Peter Milling

Heft 56



v. Klee f. l. r. h.

Kooperations- und Netzwerkmanagement

Festgabe für Gert v. Kortzfleisch
zum 80. Geburtstag

Herausgegeben von

Klaus Bellmann



Duncker & Humblot · Berlin

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Kooperations- und Netzwerkmanagement : Festgabe für Gert v. Kortzfleisch
zum 80. Geburtstag / Hrsg.: Klaus Bellmann. –
Berlin : Duncker und Humblot, 2001
(Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim ; H. 56)
ISBN 3-428-10091-3

Alle Rechte vorbehalten
© 2001 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fotoprint: Color-Druck Dorfi GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0935-381X
ISBN 3-428-10091-3

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☞

Vorwort

Akademische Schüler und langjährige Freunde wollen mit dieser Festgabe zum 80. Geburtstag Gert v. Kortzfleisch, emeritierter Ordinarius für Betriebswirtschaftslehre an der Universität Mannheim, ehren und ihm danken. Die Beiträge in dem Sammelband sollen aufzeigen, daß die wissenschaftlichen Anregungen, leitenden Ansätze und visionären Sichten des akademischen Lehrers von seinen Schülern und auch deren Schülern fortentwickelt und erweitert worden sind und in aktuelle Forschungsfelder hineingetragen werden. Dies betrifft insbesondere das systemische Denken, das dem Jubilar seit seinem Zusammentreffen mit Systemforschern am Massachusetts Institute of Technology Mitte der 60er Jahre ein nachhaltiges Anliegen ist.

Die Herausgabe von Festschriften zu Ehren des Jubilars im Abstand von fünf Jahren blickt nunmehr auf die Tradition von 20 Jahren zurück. Den ersten Schriftenband zum 60. Geburtstag hat sein langjähriger Freund und Kollege Heinz Bergner mit dem Thema „Planung und Rechnungswesen in der Betriebswirtschaftslehre“ herausgegeben. Zum 65. Geburtstag erschien der zweite Sammelband mit dem Titel „Technologie- und Innovationsmanagement“ mit Erich Zahn als Herausgeber. Die dritte Festschrift zum 70. Geburtstag, herausgegeben von Peter Milling, thematisierte „Systemmanagement und Managementsysteme“. Hermann Krallmann übernahm die Herausgeberschaft für die vierte Festschrift zum 75. Geburtstag unter dem Leitgedanken „Herausforderung Umweltmanagement“.

Die vorliegende Festschrift ist der fünfte Band dieser Art und markiert nach Zahl und Zeitraum zugleich auch ein Schriftenjubiläum. Die aufgegriffene Thematik „Kooperations- und Netzwerkmanagement“ könnte auf den ersten Blick den Anschein erwecken, keinen oder einen nur sehr geringen Bezug zum Wirkungsfeld des Jubilars zu haben. Um einem derartigen Mißverständnis vorzubeugen, soll die thematische Anbindung der Beiträge an die Ansätze und das Werk von Gert v. Kortzfleisch in Kürze aufgezeigt werden:

Bis Ende der 60er Jahre haben sich hierarchische betriebliche Koordinationsstrukturen als besonders vorteilhaft erwiesen, denn es fehlte der Druck individualisierter Märkte, differenzierte Leistungen flexibel und qualifiziert zu erstellen. Geleitet von dem Paradigma der „economies of scale“ stand primär die Entwicklung und Verfeinerung des betriebswirtschaftlichen Steuerungsinstrumentariums im Fokus forschenden Interesses, um Wertschöpfungsstrukturen und -prozesse innerhalb von Unternehmens- und Konzerngrenzen zu optimie-

ren. Die frühen Arbeiten von Gert v. Kortzfleisch legen davon ein beredtes Zeugnis ab.

Mit dem Paradigma der Systemansatzes rückte die Analyse sozio-ökonomischer Systeme unter Akzentuierung struktureller Aspekte in den Vordergrund des Forschungsinteresses. Die breit gefächerten analytischen Arbeiten der Mannheimer Forschungsgruppe zum Technischen und Techno-ökonomischen Fortschritt haben unter der Leitung und der aktiven Mitarbeit von Gert v. Kortzfleisch den Grund dafür gelegt, Konzeptionen zur Gestaltung technologischer Systeme und zum Management betrieblicher Innovationen zu entwerfen und systemtheoretisch zu fundieren.

Managementsysteme und Systemmanagement fokussierten traditionell vornehmlich auf intraorganisationale Problem- und Gestaltungsfelder. Die politisch motivierte und vorangetriebene Diskussion über die Umweltwirkungen von Produktion und Konsumtion hat in nicht unerheblichem Ausmaß dazu beigetragen, daß Unternehmen und Betriebswirtschaftslehre ihre nach innen gerichtete Sichtweise überwinden und unternehmensübergreifende Interaktionen zunehmend ins Blickfeld rückten. Die Arbeiten zu betrieblichem Umweltschutz und betrieblichem Umweltmanagement am Industrieseminar in Mannheim dokumentieren frühzeitig die Öffnung der betriebswirtschaftlichen Forschung und Lehre hin zu einer integrierten, holistischen Sichtweise. Nunmehr avancierten insbesondere Prozesse und Strukturen in ihrer Eigenschaft als Prozeßträger zu Objekten der Erkenntnis und der Gestaltung.

In der letzten Dekade haben die weltweit fortschreitende Arbeitsteilung mit zunehmender Spezialisierung sowie die Individualisierung von Nachfrage und Leistungserstellung die traditionellen Unternehmensstrukturen und marktlichen Grenzen erodiert. Unter den komplexer werdenden Wettbewerbsbedingungen globaler Absatz- und Beschaffungsmärkte erweisen sich die klassischen Gestaltungs- und Managementansätze als unzulänglich zur langfristigen Sicherung von Unternehmenserfolgen. Ökonomische und juristische Unternehmensgrenzen lösen sich räumlich und zeitlich auf und in deren Folge - wohl lediglich eine Frage der Zeit - gleicherweise auch die Grenzen einer Vielzahl tradierter gesellschaftlicher sowie politischer Institutionen. Qualität und Flexibilität von Innovations-, Produktions- und Dienstleistungsprozessen in interorganisational vernetzten, kooperativen Wertschöpfungsverbunden werden zu tragenden kompetitiven Aktionsvariablen unternehmerischen Managements.

Zum neuen Paradigma ist die ganzheitliche Gestaltung von Koordinationsprozessen geworden mit dem Ziel, vernetzte Wertschöpfungsprozesse übergreifend zu optimieren. Hier emergiert eine neue Herausforderung für vernetztes Denken und systemische Ansätze. Es bleibt jedoch den Schülern von Gert v. Kortzfleisch überlassen, die aktuellen Fragen nach der Gestaltung und dem Management interorganisationaler sozio-techno-ökonomischer Systeme aufzu-

greifen und nach Problemlösungen zu suchen. Die Beiträge des Sammelwerks wollen in diesem Kontext Einsichten und Erkenntnisse aus den Blickwinkeln von Theorie und Praxis zur Diskussion stellen.

Die Autoren und der Herausgeber des Sammelbandes danken dem Verlag Duncker und Humblot und seinem geschäftsführenden Gesellschafter Professor Norbert Simon für die Übernahme des verlegerischen Risikos und für ihr Engagement. Mein Dank gilt gleichermaßen Regine Schädlich für die hilfreiche verlagsseitige Betreuung, den Autoren für ihre Beiträge, Katrin Brandt-Wagner für allfällige Schreibarbeiten und ihre intensive Unterstützung bei der Korrespondenz mit Verlag und Autoren sowie nicht zuletzt Frank Himpel für die Überarbeitung und aufwendige Formatierung der eingegangenen Manuskripte.

Die Schriftenreihe der *Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim*, in der dieser Band erscheint, kann auf eine langjährige Tradition zurückblicken. Bisher sind 55 Bände erschienen, seitdem Theodor Beste, der akademische Lehrer des Jubilars, diese im Jahr 1956 als *Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln* gründete und Gert v. Kortzfleisch sie im Jahr 1963 umbenannte. Mit Wehmut muß allerdings zur Kenntnis genommen werden, daß der Verlag die Schriftenreihe mit dem Erscheinen dieses Bandes im 45. Jahr ihres Bestehens schließt.

Mainz, April 2001

Klaus Bellmann

Inhalt

<i>Erich Zahn</i>	
Lernen in Allianzen	11
<i>Klaus Bellmann</i>	
Heterarchische Produktionsnetzwerke - ein konstruktivistischer Ansatz	31
<i>Peter Milling und Andreas Größler</i>	
Simulationsbasierte Analysen von Wertschöpfungsnetzwerken: Erfahrungen aus der virtuellen Realität	55
<i>Bernd Kaluza und Thorsten Blecker</i>	
Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen	83
<i>Hermann Krallmann und Sahin Albayrak</i>	
Intelligente Agenten zur Steuerung von dezentralen Fertigungs- strukturen	111
<i>Joachim Niedereichholz</i>	
Netzexternalitäten als Schranken der Unternehmensvirtualisierung.....	129
<i>Claus E. Heinrich</i>	
Unternehmensvernetzung durch Informations- und Logistiksysteme	147
<i>Claus W. Gerberich</i>	
Dynamisches Veränderungsmanagement	157
<i>Joachim Tako</i>	
Synchronisation heterogener Informationssysteme mit Data- Warehouse-Systemen – dargestellt am Beispiel des SAP BW®	181
<i>Cornelia Lind</i>	
Kooperation bei der Implementierung globaler Informationssysteme: Ein Erfahrungsbericht	197
<i>Egon Jehle und Frank Stüllenber</i>	
Kooperationscontrolling am Beispiel eines Logistikdienstleisters.....	209
<i>Alan Hippe und Daniel Stelter</i>	
Netzwerkeffekte im Rahmen internationaler Expansion in der Flughafenbranche.....	231

Udo Mildenberger

Unternehmensverbindungen in der New Economy – Aspekte einer
theoriegeleiteten Erklärung.....249

Verzeichnis der Veröffentlichungen von Gert v. Kortzfleisch267

Verzeichnis der Mitarbeiter275

Lernen in Allianzen

Von *Erich Zahn*

A. Allianzen als strategische Option

Über ein breites Spektrum von Branchen läßt sich in jüngerer Zeit eine deutlich steigende Welle von interorganisationalen und auch interindustriellen Kooperationen beobachten. Allianzen, Joint Ventures und Netzwerke werden zunehmend als reale Optionen für künftige Unternehmensentwicklungen begriffen und genutzt. Immer mehr Unternehmen machen Partnerschaften mit Lieferanten, Abnehmern, Distributoren, Komplementatoren und Konkurrenten zu einem wichtigen Bestandteil ihrer Strategien¹. Die Gründe für dieses allgegenwärtige Phänomen sind vielfältig. Sie reichen von der gemeinsamen Bewältigung von Risiken über die Ausnutzung von Skalen- und Scope-Effekten sowie die Konzentration von Marktmacht und den Zugang zu neuen Märkten bis zur Bündelung komplementärer Kompetenzen über Unternehmensgrenzen hinweg sowie zum Lernen von und zum Lernen mit Partnern. Das sind alles Hebel zur Realisierung unternehmensindividueller, aber auch unternehmensübergreifender gemeinsamer Wettbewerbsvorteile. Dabei wird unterstellt, daß kollektive Vorteile schneller, zu niedrigeren Kosten, mit größerer Flexibilität und mit geringeren Risiken als bei Alleingängen realisiert werden können².

Eine Reihe empirischer Untersuchungen bestätigt die Vorteilhaftigkeit strategischer Allianzen³. Doch oft erreichen Allianzen die angestrebten Ziele nicht, und viele scheitern. Die Kosten solcher Fehlschläge, die sich häufig in einseitigem Kompetenzabfluß manifestieren, können enorm hoch sein⁴. Sie resultieren gewöhnlich aus opportunistischem Verhalten der Partner⁵, aber auch aus einem

¹ Vgl. dazu u.a. *Badaracco*, 1991; *Nohria/Eccles*, 1992; *Gulati*, 1995 und 1998; *Comes-Casseres*, 1996; *Beamish/Killing* 1997; *Child/Faulkner*, 1998 sowie *Gulati/Nohria/Zaheer*, 2000.

² Vgl. *Balakrishnan/Koza*, 1995 sowie *Parkhe*, 1991.

³ Vgl. u.a. *Hagedorn/Schakenraad*, 1994; *Powell/Kogut/Smith-Doerr*, 1996; *Mitchell/Singh*, 1996 und *Stuart*, 2000.

⁴ Vgl. *Hamel*, 1991; sowie *Lei/Slocum*, 1992.

⁵ Vgl. u.a. *Williamson*, 1991.

unzureichenden Verständnis des Managements für wesentliche Erfordernisse einer erfolgreichen Zusammenarbeit⁶. Die Beurteilung von Kooperationen aus einer rein ökonomischen Perspektive anhand von Kosteneinsparungen, Profitverbesserungen sowie von Marktanteilsgegewinnen und Machtkonzentrationen sind bei Effizienz- bzw. Machtallianzen hinreichend. Bei Lernallianzen bzw. Wissensk Kooperationen greifen sie jedoch zu kurz. Interaktionsgetriebenes interorganisationales Lernen ist ein emergentes Phänomen. Seine Entwicklungschancen entziehen sich einer Prognose. Somit sind auch finanzielle Ergebniserwartungen nicht diskontierbar. Die Beurteilung von Lernallianzen verlangt daher nach einer umfassenderen Betrachtung aus einer strategischen Perspektive, die auch das Spannungsfeld von Kooperation und Konkurrenz erfasst und den Erfolg neben dem Erwerb von vor allem impliziten Wissen an der Fähigkeit mißt, „einen erfolgreichen Lernprozeß zu durchlaufen und wichtige Schlüsselqualifikationen auszubauen“⁷. Nur so läßt sich nachweisen ob und inwieweit sich interorganisationales Lernen als Mechanismus für Wissenstransfer, als Vehikel der strategischen Erneuerung und als Plattform für Metaklernen eignet⁸.

B. Erklärungen zur Existenz von Allianzen

Die empirische Strategieforschung hat sich der Allianzproblematik in den 90er Jahren verstärkt angenommen. Sie hat Motive und Bedingungen der Formierung von Allianzen⁹, direkte und indirekte Ergebnisse von Allianzen¹⁰, die Wahl von Governance-Strukturen in Allianzen¹¹ sowie verschiedene Aspekte der Dynamik von Allianzen¹² untersucht. In jüngster Zeit ist das Lernen in Allianzen stärker in den Fokus der Allianzforschung gerückt¹³. Diese stützt sich auf ein breites, jedoch nicht gleichmäßig solides theoretisches Fundament¹⁴, das von der Ressourcenperspektive und ihren Weiterentwicklungen – der Kompetenz- und der Wissensperspektive – über die Transaktionsökonomik und die

⁶ Vgl. Hill/Hellriegel, 1994.

⁷ Vgl. Prange/Probst/Rüling, 1996.

⁸ Zu diesen Potentialen des interorganisationalen Lernens siehe Prange, 1996.

⁹ Vgl. u.a. Harrigan, 1985; Kogut, 1988 und Oliver, 1990.

¹⁰ Vgl. u.a. Kogut, 1989; Park/ Russo, 1996; Hennart/Roehl/Zietloh, 1999.

¹¹ Vgl. Pisano, 1989.

¹² Vgl. u.a. Gulati, 1998; Koza/Lewin, 1998.

¹³ Vgl. u.a. Khanna/Gulati/Nohria, 1998; Gulati, 1999; Dussauge/Garretti/ Mitchell, 2000; Kale/Singh/Perlmutter, 2000.

¹⁴ Vgl. Zahn/Foschiani, 2000 und die dort angeführte Literatur.

Evolutionsökonomik bis zur relationalen Austauschtheorie der ökonomischen Soziologie und der modernen Systemtheorie reicht.

Nach dem ressourcen-basierten Modell resultieren die Wettbewerbsvorteile eines Unternehmens aus der Verfügbarkeit überlegener Ressourcen, insbesondere solchen, die auf *tazitem* Wissen basieren¹⁵. Aus der Ressourcenperspektive erklärt sich die Existenz von Allianzen aus der Kombination komplementärer Ressourcen der Partnerunternehmen. Diese Kompetenzbündelung kann allein weder von reinen Märkten noch von reinen Hierarchien geleistet werden. Allianzen als zielbewußte Arrangements zwischen unabhängigen Unternehmen, die strategische Absichten gemeinsam angehen, konstituieren Zugangsbeziehungen. Sie erlauben dem jeweiligen fokalen Unternehmen den Zugang zu den wertvollen Ressourcen seiner Partner.

Der daraus erwachsenden Opportunismusgefahr, die höhere Transaktionskosten impliziert, kann nach der Transaktionskostentheorie mit geeigneten vertraglichen Vereinbarungen in Form sog. „equity alliances“, welche die Interessen der Partner verbinden und den investierenden Partnern eine hierarchische Supervision erlauben, begegnet werden. Die Transaktionskostenökonomik wird wegen ihrer statischen Betrachtung, ihrer Konzentration auf einzelne Transaktionen, ihrem singulären Fokus auf Partneropportunismus und Transaktionskosten sowie ihrer ausschließlichen Befürwortung vertraglicher und geiselartiger Lösungen kritisiert. Es wird ihr vor allem vorgehalten, daß sie die Rolle von Vertrauen zwischen Partnerunternehmen und die Evolution von Interunternehmensbeziehungen nicht berücksichtigt¹⁶. Vertrauen spielt – entgegen der Tradition ökonomischer Argumentationen¹⁷ – in Unternehmenspartnerschaften eine wichtige Rolle¹⁸. Investition in Vertrauen verringert die Abhängigkeit von „equity structures“, reduziert Transaktionskosten, steigert Transaktionswert und verbessert die Performance von Allianzen¹⁹.

Vertrauen zwischen Partnerunternehmen entsteht auf der Beziehungsebene von Individuen. Die Austauschtheorie der ökonomischen Soziologie kann das Verständnis dafür fördern. Für interorganisationales Lernen ist allerdings weniger abschreckungsbezogenes oder kalkuliertes Vertrauen, das sich aus drohenden Sanktionen ableitet, relevant, sondern vielmehr wissensbasiertes oder be-

¹⁵ Vgl. *Wernerfeld*, 1984.

¹⁶ Vgl. *Gulati*, 1995.

¹⁷ Vgl. *Ripperger*, 1998.

¹⁸ Vgl. *Aulinger*, 1999, S. 105 ff.

¹⁹ Vgl. *Gulati*, 1995; *Zaheer et. al.*, 1998; *Dyer et.al.*, 1997.

ziehungsgebundenes Vertrauen, das entsteht, wenn Partnerunternehmen interagieren und dabei über sich lernen²⁰.

C. Charakteristika von Lernallianzen

Interorganisationales Lernen als Erwerb wertvollen Wissens und kritischer Kompetenzen von Partnerunternehmen ist ein implizites und oft ein primäres Anliegen bei der Bildung von Allianzen²¹. Solche Lernallianzen können insbesondere im Schumpeter-Wettbewerb wirkungsvolle Mechanismen zur Generierung von Innovationen sein.

I. Inhalte und Formen interorganisationalen Lernens

Die Lernforschung hat deutlich Fahrt aufgenommen. Über die Ebenen des Individuums und der Organisation ist sie mittlerweile auf die Ebene der Allianzen und Netzwerke vorgedrungen. Die empirische Forschung zur „ecology of learning organizations“ und zum Inter-Partnerlernen²² hat in jüngster Zeit eine deutliche Intensivierung erfahren. Mit dem Übergang vom organisationalen zum interorganisationalen Lernen könnte sie einen ähnlichen Fortschritt erzielen wie beim Sprung vom individuellen zum organisationalen Lernen²³. Die bislang erzielten Erkenntnisse sind allerdings noch rudimentär und lassen erst einzelne Bausteine und grobe Umrisse einer umfassenden Theorie des organisationalen und interorganisationalen Lernens erkennen.

Auch kollektives Lernen – auf der Ebene der Organisation und der Ebene der Population von Organisationen – wird von Individuen getragen. Unternehmen an sich und als Mitglieder von Allianzen können nur durch die Erfahrungen und durch das Handeln von Individuen lernen²⁴. Unternehmen und Unternehmensallianzen können kreative Mitarbeiter lediglich unterstützen und ihnen geeignete organisationale Kontexte für die Generierung und Transferierung von Wissen – als Ausdruck für ein Lernen in Unternehmen und in Unterneh-

²⁰ Zu diesen Unterscheidungen vgl. *Gulati*, 1995, S. 220 sowie *Aulinger*, 1999, S. 100.

²¹ Vgl. *Hamel*, 1991; *Khanna et. al.*, 1998.

²² Vgl. *Dodgson*, 1993; *Osland/Yaprak*, 1994; *Inkpen/Crossan*, 1995; *Miner/ Haunschild*, 1995; *Powell et. al.* 1996; *Lane/Labatkin*, 1998; *Khanna et. al.* 1998; *Kumar/O’Nti*, 1998; *Simonin*, 1999; *Dussauge et. al.* 2000; *Kale et.al.* 2000.

²³ Dieser Fortschritt wurde wesentlich durch die Arbeiten von *Agyris/Schön*, 1978, initiiert.

²⁴ Vgl. *Agyris/Schön*, 1978, S. 9.

mensallianzen – bieten. Dieses Lernen kann als Prozeß interpretiert werden, der die Wissensgenerierung der Individuen verstärkt und in einer „community of interaction“ oder „community of knowledge“ stattfindet, die über intra- und interorganisatorische Grenzen hinausgeht²⁵.

Allianzen sind losere Lerngebilde als Unternehmen. Lernen manifestiert sich in ihnen entweder durch einseitigen Wissenstransfer oder durch gemeinsame Wissensgenerierung. Eine Allianz von Unternehmen kann mithin lernen, indem ein (oder mehrere) Unternehmen von seinen (ihren) Partnern lernt (lernen) oder indem die Partner miteinander lernen. Kollektives Lernen in Allianzen manifestiert sich, neben der Entwicklung z.B. neuer Technologien in der Verbesserung oder Veränderung von interorganisationalen Handlungsroutrinen (verhaltensbezogene Lernkomponente) durch besseres Verstehen (kognitive Lernkomponente), wobei sich solche Routinen vor allem auf das Managen von und nicht zuletzt auf das Lernen in Allianzen beziehen. Noch stärker als organisationales Lernen betont interorganisationales Lernen Aspekte der dynamischen Interaktion. Die dadurch ermöglichten Lernsynergien würden ohne Kooperation nicht entstehen.

Ebenso wie organisationales Lernen findet interorganisationales Lernen grundsätzlich auf verschiedenen Ebenen statt. Agyris und Schön²⁶ unterscheiden „single-loop learning“ im Sinne der (kontinuierlichen) Verbesserung von Handlungsroutrinen oder bestimmten Fähigkeiten (Verbesserungslernen), „double-loop-learning“ als (diskontinuierliche) Verbesserung bzw. Erneuerung von Handlungsroutrinen (Erneuerungslernen) und „deutero learning“ als Lernen lernen, auch im Sinne der Verbesserung organisationaler Lernprozesse (Meta-lernen).

Korrespondierend mit diesem theoretischen Ansatz schlagen Child und Faulkner²⁷ einen mehr pragmatischen Ansatz vor und differenzieren: „technical learning“ als Erwerb von neuem spezifischen Wissen etwa fortschrittlicher Techniken zur Produktionsablaufplanung, „systemic learning“ als Veränderungen in organisationalen Systemen, z.B. in Gestalt der Einführung besserer Koordinationsmechanismen, und „strategic learning“ als Veränderungen in den mentalen Modellen der Führungskräfte, die zu neuen Geschäftsmodellen führen können.

In ähnlicher Weise haben wir bei der Wissensgenerierung im Rahmen eines Technologiemanagements drei vertikale Lernprozesse identifiziert²⁸: „deduk-

²⁵ Vgl. *Nonaka/Takeuchi*, 1995, S. 59 f.

²⁶ Vgl. *Agyris/Schön*, 1978.

²⁷ Vgl. *Child/Faulkner*, 1998, S. 285 f.

²⁸ Vgl. *Zahn/Richter*, 1995, S. 310 f.

tives Lernen“ als Generierung von Produkt- und Prozeßinnovationen aus Kernkompetenzen, „generatives Lernen“ als das Herausbilden von Kernkompetenzen auf der Basis bestehender unternehmenskultureller Kontexte, und „evolutives Lernen“ als die Entwicklung kreativitätsfördernder Kulturen, welche die Fähigkeit zum Lernen des Lernens stimulieren. Die verschiedenen Lernprozesse auf den drei Lernebenen sind durch dynamische Prozesse miteinander verbunden und konstituieren ein System von Lernschleifen²⁹. Interorganisationales Lernen findet in Form horizontaler Lernprozesse auf allen drei Ebenen eine Entsprechung³⁰. Dabei repräsentiert „adaptives Lernen“ ein Lernmuster erster Ordnung etwa die Imitation von Innovationen der Partner, „stimulatives Lernen“ als Lernen zweiter Ordnung den Erwerb von Kernkompetenzen und „interpretatives Lernen“ als Lernen dritter Ordnung ein reflektiertes Erlernen von Lernmustern der Partner.

Die Partner einer Allianz können jeweils auf unterschiedlichen oder auf allen Ebenen lernen. Ihre Wahl einer oder mehrerer Lernebene(n) hängt von ihrer(en) grundsätzlichen Lernmotivation(en) sowie von ihren verfolgten Lernzielen und erkannten Wissensbedürfnissen ab.

Auf Grundlage der Unterscheidung zwischen kognitivem und verhaltensbezogenem Lernen sowie unter Berücksichtigung motivationaler Aspekte erkennen Child und Faulkner³¹ fünf Lernprozesse in kooperativen Beziehungen:

„*forced learning*“, bei dem zwar neues Verhalten durch den Druck eines starken Partners angenommen wird, aber kein Verständnis für eine entsprechende kognitive Veränderung vorliegt;

„*experimental learning*“, das einem Verstehen vorausgeht und einem Lernen durch Imitation entspricht;

„*blocked learning*“, wenn Mitarbeiter eines Allianzunternehmens erworbenes Lernen zwar anwenden wollen, aber mangels erforderlicher Ressourcen und geeigneter Verantwortlichkeiten nicht anwenden können;

„*received learning*“, bei dem ein Partner in einem unilateralen Prozeß bereitwillig neue Einsichten von einem Partner erhält;

„*integrative learning*“ im Fall, daß sich alle Partner um eine gegenseitige Teilhabe an ihrem Wissen bemühen und daß sie gemeinsam nach neuen Lösungen auf allen Lernebenen suchen.

Integratives Lernen repräsentiert die fortschrittlichste Form eines interorganisationalen Lernens und das größte Potential für eine kooperative Lernstrategie.

²⁹ Vgl. Andrew/Cibora, 1996, S. 126.

³⁰ Vgl. Zahn/Richter, 1995, S. 314 f.

³¹ Vgl. Child/Faulkner, 1998, S. 303 f.

gie. Die beiderseitige Motivation ist hoch; sowohl kognitive als auch verhaltensbezogene Veränderungen finden statt.

II. Wissenstransfer und absorptive Kapazität

Die Nutzung von Partnerwissen impliziert einen mehrphasigen Prozeß. Zunächst muß das beim Partner vorhandene Wissen lokalisiert und wahrgenommen, dann als relevant erkannt, danach übertragen, anschließend im empfangenden Unternehmen verbreitet bzw. internalisiert und schließlich genutzt werden. Dabei ist die Art des Wissens von erheblicher Bedeutung. Explizites Wissen ist kodifiziert, kann in der Regel leicht verstanden, schnell übertragen und einfach absorbiert werden. Aber gerade wegen dieser Eigenschaften ist es weniger wertvoll. Dagegen ist der Großteil des nützlichen Wissens gewöhnlich impliziter oder taziter Natur. Daraus resultieren für seinen Erwerb erhebliche Schwierigkeiten. Um wahrgenommen, verstanden und übertragen zu werden, bedarf es einer hinreichenden Explizierung. Wenn es jedoch in einem Lernwettbewerb der Partner zur Verhinderung seines Abflusses in taziter Form gehalten und damit zurückgehalten wird, dann ist der beabsichtigte Lernerfolg gefährdet. Im Falle, daß Partner miteinander lernen wollen, werden Beziehungen auf der Ebene der Individuen zwischen den Partnerunternehmen, über die impliziertes Wissen transferiert wird, zum kritischen Erfolgsfaktor.

Neben wissensspezifischen Merkmalen (wie Tazitität und Komplexität) haben offenbar auch partnerspezifische Aspekte (wie einschlägige Erfahrungen und kulturelle Unterschiede) einen erheblichen Einfluß auf den Wissenstransfer. Simonin³² hat Wirkungen dieser Größen und das Phänomen der kausalen Ambiguität des Wissens beim Transfer von technologischem Wissen untersucht. Er konstatiert dem Konstrukt der Wissensambiguität, das sich auf die Trägheit oder Klebrigkeit des Wissens und die Leichtigkeit seines Transfers bezieht, eine kritische Rolle als Mittler der Wirkungen wissens- und partnerspezifischer Variablen auf dem Wissenstransfer.

Eine ebenfalls kritische Bedeutung für den erfolgreichen Wissenstransfer hat die sog. „absorptive capacity“³³ – die Fähigkeit, neues externes Wissen zu wertschätzen, zu assimilieren und zu nutzen. Cohen und Levinthal unterstellen, daß die „absorptive capacity“ eines Unternehmens sich kumulativ entwickelt, pfadabhängig ist und auf früheren Investitionen in Mitarbeiterqualifikation aufbaut. Sie haben empirische Bestätigungen für ihre industriespezifischen Hypothesen

³² Vgl. Simonin, 1999.

³³ Vgl. Cohen/Levinthal, 1990.

gefunden. Lane und Lubatkin³⁴ rekonzeptionalisieren das Konstrukt der „absorptive“ zu einer „relative absorptive capacity“, das von bestimmten Merkmalen der lehrenden und lernenden Unternehmen determiniert wird. Sie fanden heraus, daß die Fähigkeit eines Unternehmens, von einem anderen Unternehmen zu lernen, von der Ähnlichkeit des Basiswissens, der Anreizsysteme und der dominanten Logiken bzw. vorherrschenden Geschäftsverständnisse beider Unternehmen abhängen. Mit anderen Worten: Unternehmen, die in ähnlichen Geschäften tätig sind, eine überlappende Wissensbasis aufweisen, ähnliche Kundenbedürfnisse mit ähnlichen Produkten befriedigen, mit ähnlichen Problemen konfrontiert sind und ähnliche Ziele verfolgen, haben auch ähnliche Geschäftsverständnisse, verstehen sich besser und haben günstigere Lernbedingungen³⁵. Gleichzeitig fokussieren sie stärker auf einen gemeinsamen Wissens- und Kompetenzpfad und setzen sich damit aber auch mehr der Gefahr von Wissens- und Kompetenzfallen aus.

III. Lernen von und Lernen mit Partnern

In derartigen Konstellationen sind die Partner in Lernallianzen gewöhnlich gleichzeitig harte Konkurrenten. Partnerlernen tendiert hier zu einem Lernrennen bei dem jedes Unternehmen versucht, schneller und auf Kosten seiner Partner zu lernen. Die Folgen eines solchen „out-learning“³⁶ sind in der Regel ein asymmetrischer Abfluß kritischer Ressourcen und eine stärkere einseitige Abhängigkeit, aber auch eine kürzere Lebensdauer der Lernallianz. Die Wahrscheinlichkeit für ein ausgeprägtes „out-learning“ sind hoch wenn die individuellen Vorteile für einzelne Partner größer sind als gemeinsame Allianzvorteile³⁷. Die besten Gewinnaussichten in solchen „learning races“ haben offenbar Unternehmen mit einer starken Lernabsicht und einer günstigen Lernumgebung³⁸. Khanna et.al.³⁹, die einen analytischen Rahmen zur Beschreibung von Lernprozessen in Lernrennen entworfen haben, sehen die Lernabsichten eines Unternehmens von den erwarteten Lernergebnissen getrieben und den Lernerfolg von den eingesetzten Ressourcen determiniert, wobei die Ressourcenallokation von den erwarteten Ergebnissen abhängt und die Höhe dieser wiederum vom Betätigungsfeld des jeweiligen Partners außerhalb der Allianz beeinflusst wird. Partner, die nur an einer Allianz beteiligt sind und keine anderen

³⁴ Vgl. Lane/Lubatkin, 1998.

³⁵ Vgl. Hamel, 1991.

³⁶ Vgl. ebenda.

³⁷ Vgl. Gulati/Nohria/Zaheer, 2000, S. 211.

³⁸ Vgl. Hamel, 1991.

³⁹ Vgl. Khanna/Gulati/Nohria, 1998, S. 197 f.

Geschäftsfelder besitzen, auf denen sie das in der Allianz Gelernte anwenden können, neigen dazu, die gemeinschaftlichen höher als die individuellen Vorteile einzuschätzen und ihrer Allianz treu zu bleiben. Dagegen sind die Anreize zu Lernrennen und damit zur Flucht aus einer Allianz bei Partnern größer, die individuelle Vorteile höher einschätzen als den gemeinsamen und das in dieser Allianz erworbene Wissen auf anderen Geschäftsfeldern nutzbringend anwenden können. Die meisten Lernallianzen liegen zwischen den Extremen rein individueller und rein gemeinsamer Vorteile. Je kleiner/größer das Verhältnis zwischen individuellen und gemeinsamen Vorteilen ist desto kooperativer/kompetitiver ist das Verhalten in einer Allianz und dementsprechend unterschiedlich sind die optimalen Muster der Ressourcenallokation.

Im Verlauf der Evolution einer Allianz verändern sich gewöhnlich die Asymmetrien im Lernprozeß. Die Partnerunternehmen müssen deshalb immer wieder prüfen, ob sie weiterhin in der Allianz bleiben, was sie preisgeben und was sie schützen und welchen Verhaltensmodus sie dann annehmen wollen. Die Wahl des optimalen strategischen Verhaltens ist ein Ausbalancieren von kooperativen und kompetitiven Haltungen. Extreme Haltungen können nach Khanna et.al.⁴⁰ zu suboptimalen Lösungen führen. Sie sehen drei Typen von Pathologien: die „three-legged fallacy“, bei der die Partner nicht erkennen, daß sie sich in einem Lernrennen befinden und das Profil ihrer Ressourcenallokationen somit nicht an die evolvierenden Lernasymmetrien anpassen, der „reluctant loser“, der als bereits Abgehängter seine Ressourcenallokation nicht reduziert, obwohl der führende Partner seine Ressourcenallokation erhöht und offensichtlich auch schon seine privaten Vorteile gesichert hat, und der „hesitant winner“, der als führender Partner seinen Lernvorsprung nicht kapitalisiert, obwohl der folgende Partner sein allianzbezogenes Ressourcenkommitment bereits reduziert hat.

Nicht jede Lernallianz muß zu einem Lernrennen werden, bei dem ein Partner oder ein Teil der Partner auf der Strecke bleibt. Ein extrem kompetitives Lernen mit ausgeprägt opportunistischem Verhalten ist kontraproduktiv. Es unterminiert Vertrauen und damit eine wesentliche Bedingung für die Emergenz eines gemeinsamen Lernens der Allianzpartner. In das gleiche Dilemma führt ebenso eine einseitig extrem kooperative Lernhaltung. Der hier implizierte „gute Partner“ provoziert geradezu seine Ausbeutung durch eine opportunistische Lernstrategie seines kompetitiven Partners. Lernrennen haben mithin einen wahrscheinlichen Ausgang: der kompetitive Partner als Sieger und der kooperative Partner als Verlierer⁴¹. Wirklich kollektives Lernen funktioniert dagegen offenbar am besten und währt am längsten, wenn alle Partner koope-

⁴⁰ Vgl. ebenda, S. 205 f.

⁴¹ Vgl. Inkpen/Beamish, 1997.

relative Lernstrategien auf der Basis von transparentem Verhalten, Aufgeschlossenheit und Aufnahmefähigkeit für neues Wissen sowie ausgeprägter Lernfähigkeit und langfristiger Orientierung verfolgen⁴². Larsson et. al.⁴³, die eine Typologie von Lernstrategien anhand eines spiel- und konflikttheoretischen Ansatzes untersucht haben, kommen zu dem Schluß, daß strategische Allianzen, in denen die Partner das Dilemma des interorganisationalen Lernens (die Irrtümer kompetitiver und kooperativer Lernhaltungen in Lernrennen) im Bewußtsein einer kollektiven Rationalität angehen, gute Chancen besitzen, ein gemeinsames Lernen zu lernen. Ein solches interorganisationales „double-loop learning“ bedingt ein ausgewogenes Maß an gegenseitiger Transparenz (Zugang zum Partnerwissen) und ein hohes Maß an Rezeptivität (Fähigkeit zur Absorption von Partnerwissen) sowie ein kollektives Verständnis für die Dynamik der interagierenden und distributiven ergebnisbezogenen Anstrengungen. Die kollektive Generierung von Wissen in strategischen Allianzen kann und muß darüber hinaus von wirkungsvollen Schutzmechanismen für gemeinsame Lernstrategien, die langfristige Orientierung, interorganisationales Vertrauen und kollektives Bewußtsein betonen, unterstützt werden.

Allianzen müssen nicht von Anbeginn als derartige Lernallianzen angelegt sein. Sie können sich aber in solche entwickeln, sobald sich im Verlauf der Kooperation unerwartete Chancen oder zwingende Notwendigkeiten für ein gemeinsames Lernen auftun. Gleichgültig ob Lernallianzen aus besonderen Umständen entstehen oder bewußt geplant sind, sie müssen, sollen sie erfolgreich sein, systematisch gestaltet und umsichtig gemanagt werden.

D. Gestaltung von Lernallianzen

Lernallianzen können Mehrwert⁴⁴ schaffen und generieren somit Erfolgspotentiale. Sie sind aber ebenso mit Risiken behaftet, die nicht zuletzt in ihrer Natur als unvollständige Verträge, die eine detaillierte Beschreibung der Partnerinteraktionen und eine saubere Definition der Rechte an den Kooperationsbeziehungen erschweren, begründet sind. Die erfolgreiche Entwicklung von Lernallianzen ist deshalb eine schwierige Gestaltungsaufgabe. Selbst wenn die Partner den gemeinsamen Vorteil im Blick haben, müssen noch bestimmte Erfordernisse gegeben sein, damit interorganisationales Lernen erfolgreich stattfinden kann. Motivation und Fähigkeiten müssen zusammen kommen. Die Ab-

⁴² Diese Erkenntnis läßt sich aus dem Gefangenendilemma der Spieltheorie ableiten. Vgl. Axelrod, 1984.

⁴³ Vgl. Larsson et. al., 1998, S. 297 und 301.

⁴⁴ Vgl. Chan et. al., 1997 sowie Annand/Khanna, 2000.

sichten allein reichen nicht, wenn die Bereitschaft zur Offenlegung und die Fähigkeit zur Absorbierung von neuem Wissen nicht vorhanden sind.

Die Befolgung von Lernstrategien will selbst gelernt sein. Jeder Partner muß lernen, seine Allianzbeziehungen besser zu managen und damit Allianzkompetenz⁴⁵ aufbauen. Der Erfolg von Lernallianzen ist nicht zuletzt eine Frage des Beziehungskapitals, das die Allianzpartner durch die Pflege und Weiterentwicklung ihrer Beziehungen schaffen.

I. Beziehungskapital als kritischer Erfolgsfaktor

Das Konstrukt Vertrauen gilt als wesentliches Element in interpersonellen Beziehungen und sozialen Strukturen⁴⁶. Seine Erforschung wurde mittlerweile auch auf interorganisationale Beziehungen ausgedehnt. Es wird hier als Mittel gegen opportunistisches Verhalten und als Substitut für formale Governance-Mechanismen gesehen⁴⁷. Dabei werden zwei Arten unterschieden⁴⁸: strukturelles Vertrauen, das kalkulierbar ist, auf rationalen Überlegungen basiert und sich etwa in gegenseitigen Faustpfanden oder befürchteten Imagewirkungen manifestiert, sowie verhaltensbezogenes oder „reines“ Vertrauen, das sich auf die Zuversicht in die Verlässlichkeit und Integrität des Partners bezieht und seinen Ausdruck in optimistischen Erwartungen bezüglich des Verhaltens der Partner findet. Während Williamson⁴⁹ behauptet, daß kalkulierbares Vertrauen über Nutzenkalküle erfaßbar ist und beziehungsbezogenes Vertrauen in der Ökonomie nichts verloren hat, sehen u.a. Gulati und Madhok⁵⁰ beide Arten als interdependente und deshalb gleichzeitig relevante Phänomene im interorganisationalen Kontext. Strukturelles Vertrauen allein kann opportunistisches Verhalten in Allianzen nicht verhindern. Beziehungsbezogenes Vertrauen ist ein wirksamer zusätzlicher Schutz gegen Partneropportunismus und ein Enabler für die kontinuierliche Entwicklung fairer Partnerschaften.

Auch interorganisationales Vertrauen entsteht auf der Ebene der Individuen über permanente Interaktionen und die Entwicklung persönlicher Beziehungen zwischen den Mitarbeitern der Allianzpartner. Kale et. al.⁵¹ definieren den Grad des gegenseitigen Vertrauens und Respekts sowie die persönlichen Bezie-

⁴⁵ Vgl. *Annand/Khanna*, 2000.

⁴⁶ Vgl. *Hosmer*, 1995.

⁴⁷ Vgl. *Aulakh et. al.*, 1996 und *Gulati*, 1995.

⁴⁸ Vgl. *Madhok*, 1995.

⁴⁹ Vgl. *Williamson*, 1999, S. 469.

⁵⁰ Vgl. *Gulati*, 1995 und *Madhok*, 1995.

⁵¹ Vgl. *Kale et. al.*, 2000, S. 218.

hungen, die durch enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter der Allianzpartner entstehen, als „relational capital“. Dieses Beziehungskapital hat einen wesentlichen Einfluß auf die Fähigkeit eines Unternehmens, von seinen Allianzpartnern benötigtes Wissen zu erwerben und gleichzeitig eigenes wertvolles Wissen zu schützen⁵². Die Begründung dafür ist seine Eignung zur Förderung von kooperativem Verhalten und zur Milderung kompetitiver Konflikte.

Für interorganisationales Lernen ist Beziehungskapital insbesondere deshalb ein wertvoller Asset, weil es einem Allianzunternehmen hilft, das implizite oder tazite Wissen seiner Allianzpartner eher wahrzunehmen, besser zu verstehen, schneller zu transferieren und gezielter anzuwenden. Es nährt die Bereitschaft und die Fähigkeit der Partner zu reziprokem und damit zu gemeinsamen Lernen. Beziehungskapital ist der Stoff, aus dem neue Routinen zur Wissenskopplung entstehen können, was weiteres Lernen beflügeln mag. In diesem Prozeß manifestiert sich dynamische Lernfähigkeit – eine Quelle für interorganisationale ökonomische Rente. Dyer und Nobeoka⁵³ haben eine solche „dynamic learning capability“ für die Wertschöpfungspartnerschaft von Toyota und seinen Zulieferern ausgemacht, und sie konstatieren, daß das Konstrukt einer dynamischen Lernfähigkeit, die Wettbewerbsvorteile generiert, über Unternehmensgrenzen hinweg gedacht werden sollte: „If the network can create a strong identity and effective coordinating rules, then it may be superior to a firm as an organizational form at creating and recombining knowledge owing to the greater diversity of knowledge that resides within a network“⁵⁴.

Strategische Allianzen, die einen großen Bestand an Beziehungskapital angehäuft und opportunistisches Verhalten in Grenzen gehalten haben, besitzen einen interorganisationalen Lernvorteil gegenüber anderen in dieser Hinsicht erfolgreichen Allianzen.

II. Lernerfordernisse und Lernbarrieren

Lernen setzt die Bereitschaft und Fähigkeit dazu voraus – auch auf der interorganisationalen Ebene. Lernen vom Partner und Lernen mit dem Partner kann nur dann stattfinden, wenn der oder die Partner ihre Allianz als Lernchance begreifen. Untersuchungen von Allianzen zwischen westlichen und japanischen Firmen zeigen, daß die japanischen Unternehmensallianzen nutzten, nicht nur um zu ihren westlichen Kooperationspartnern aufzuschließen, sondern auch um deren Wettbewerbspositionen zu unterlaufen. Während die west-

⁵² Vgl. ebenda, S. 217 ff.

⁵³ Vgl. Dyer/Nobeoka, 2000, S. 365.

⁵⁴ Vgl. ebenda, S. 365.

lichen Unternehmen oft lediglich daran interessiert waren, fehlende Wettbewerbsfähigkeit in bestimmten Bereichen, z.B. Marktkennntnisse, zu substituieren, hatten die japanischen Unternehmen gewöhnlich starke Lernabsichten. Dank dieser konnten sie in der Regel als Sieger aus den Lernrennen hervorgehen⁵⁵. Akito Morita⁵⁶, der Präsident von Sony, kritisierte diesen einseitigen Partneropportunismus und trat im Interesse einer längerfristigen Koevolution der Unternehmen für eine ausgewogene Partnerschaft – für Kyosei⁵⁷ im Sinne einer symbiotischen Entwicklung – ein.

Im Hinblick auf theoretische sowie praktische Implikationen ist es nicht nur zweckmäßig zwischen Allianzen zu differenzieren, die lediglich einen bzw. einige Partner begünstigen oder von denen alle Partner profitieren⁵⁸, sondern Allianzen auch nach ihren Lernabsichten und Lernchancen zu unterscheiden.

So sehen Dussauge et.al.⁵⁹ wesentliche Unterschiede in den Lernabsichten und in den Lernchancen zwischen sog. „link“ und „scale“ strategischen Allianzen. Während sie „link alliances“ auf Grund der komplementären Ressourcenausstattungen ihrer Partner größere Lernchancen und eine stärkere Tendenz zum Wissenstransfer sowie wahrscheinlichere Veränderungen im Tätigkeitsmix bescheinigen, erkennen sie bei „scale alliances“ mit Partnern ähnlicher Ressourcenausstattungen (im Sinne von Machtallianzen) eine Evolution ohne substantiellen Wissenstransfer und ohne wesentliche Veränderung in der Verteilung der Partneraktivitäten. Unternehmen mit ausgeprägten Lernabsichten tendieren zu „Link“- bzw. Kompetenzallianzen, weil diese offenbar günstige Bedingungen für ein Lernen vom Partner und ein Lernen mit dem Partner bieten. Dabei ist allerdings anzumerken, daß Allianzen mit Partnern unterschiedlicher Wissens- bzw. Kompetenzbasen aus verschiedenen Branchen wahrscheinlich eine höhere Unsicherheit bezüglich Art und Wert der Partnerbeiträge aufweisen. Aufgrund einer geringeren Partnervertrautheit dürften auch die „absorptive capacities“ eher weniger groß sein, was das Lernen wiederum verlangsamt.

Im Verlauf der Allianzevolution dürften jedoch unterschiedliche Partner vertrauter miteinander werden und sich gegenseitig besser verstehen lernen. Dieser Prozeß kann zu einer Konvergenz der Kompetenzen führen, dann aber auch eine Verkürzung der Allianzlebensdauer bewirken. Dagegen dürften Alli-

⁵⁵ Vgl. Hamel, 1991.

⁵⁶ Vgl. Morita, 1992.

⁵⁷ Vgl. Murakami, 1992.

⁵⁸ Vgl. Hennart et. al., 2000.

⁵⁹ Vgl. Dussauge et. al., 2000.

anzen, in denen sich die Partner ko-spezialisieren und so ko-evolvieren von längerer Dauer sein⁶⁰.

Während Kompetenzallianzen das Potential zu einem erforschenden Lernen besitzen, sind „Scale“- bzw. Effizienzallianzen mehr auf ein ausbeutendes Lernen reduziert⁶¹. Das Lernverhalten der Ersteren ist offensiver, das der Letzteren defensiver. In Kompetenzallianzen zwischen Konkurrenten sind Lernrennen dann auch üblicher, und die Gefahr, durch ein „trojanisches Pferd“ oder einen „Todeskuss“⁶² aus dem Rennen geworfen zu werden, ist hier größer.

Interorganisationales Lernen ist nicht nur eine Frage der Lernbereitschaft, sondern ebenso der Lernfähigkeit. Die Lernfähigkeit eines Allianzpartners hängt von verschiedenen Faktoren ab⁶³. Allianzunternehmen müssen zunächst in der Lage sein, die Qualität des Wissens ihrer Partner zu erkennen, dann für sie als relevant erkanntes Wissen zu transferieren und schließlich in die eigene Wissensbasis zu integrieren. Bei explizitem Wissen ist dieser Prozeß relativ einfach und mit technischen Mitteln gut zu unterstützen. Dagegen läßt sich implizites Wissen wesentlich schwieriger und nur mit Hilfe einer ausgeprägten Beziehungskompetenz transferieren und absorbieren. Lernfähigkeit erfordert hier ein besonders hohes Maß an Offenheit für neues Wissen seitens der Mitarbeiter und überhaupt eine ausgeprägte absorptive Kapazität, die mit der Wissensbasis wächst. Die Lernfähigkeit eines Allianzunternehmens hängt nicht zuletzt auch von seinen Erfahrungen ab. Diese können einen positiven sowie einen negativen Einfluß haben. Allianzunternehmen, die ihre Lektionen aus früheren Allianzen gelernt, also Allianzkompetenz aufgebaut haben, können von solchen Erfahrungen profitieren. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn sich hinter der Allianzkompetenz reflektiertes Erneuerungslernen verbirgt. Dagegen kann Verbesserungslernen allein zur Verfestigung von interorganisationalen Routinen führen und zu einem Hindernis für weiteres Allianzlernen werden.

Interorganisationales Lernen kann durch verschiedene Barrieren be- oder verhindert werden. Pucik⁶⁴ identifiziert drei derartige Hindernisse: falsche strategische Prioritäten, wie die Präferenz für kurzfristige Erfolge auf Kosten von Lernanstrengungen und damit längerfristiger Erfolgspotentiale, mangelnde Anreize für die Akkumulation von Wissen durch Wissenstransfer oder durch

⁶⁰ Vgl. Nakomura et. al., 1996.

⁶¹ Vgl. zur „exploration“ und „exploitation“ bei organisationalem Lernen *March*, 1991 sowie zur Anwendung dieser Begriffe beim interorganisationalen Lernen *Koza/Lewin*, 1998 und *Dussauge et.al.*, 2000.

⁶² Vgl. *Hennart et. al.*, 1999.

⁶³ Vgl. *Child/Faulkner*, 1998, S. 295 ff.

⁶⁴ Vgl. *Pucik*, 1991.

gemeinsame Wissensentwicklung und inkonsistente Personalpolitik, die Verantwortlichkeiten für interorganisationales Lernen ungeklärt läßt, Personal in unzureichender Menge und Qualität für die Zusammenarbeit bereitstellt oder falsch und nicht hinreichend vorbereitet platziert.

Prange et. al.⁶⁵ machen z.T. ähnliche Barrieren aus:

- strategische Barrieren (einseitiger Fokus auf gegenwärtige Produkt- bzw. Markterfordernisse und Vernachlässigung des Aufbaus zukunftsgerichteter Fähigkeiten),
- strukturelle Barrieren (unterbrochene oder unzureichende Informationsflüsse),
- kulturelle Barrieren (Kontexte, die Interpartnerbeziehungen behindern) und
- individuelle Barrieren (mangelnde Ausbildung, falsche Personalselektion und unzureichende Anreize).

Solche Hindernisse lassen sich durch geeignete Maßnahmen beseitigen wie die klare Artikulierung handlungsleitender Lernabsichten, die Überwindung von Mißtrauen und die Entwicklung von Beziehungskompetenz, die Verbesserung der Fähigkeiten zum Wissenstransfer und zur Wissenskapplung, die Gestaltung von Kontexten zur Förderung von gemeinsamen Lernen durch ein Klima der Offenheit und die Verbesserung der Kommunikation.

Literaturverzeichnis

- Annard, B.N./Khanna, T.*: Do Firms Learn to Create Value? The Case of Alliances, in: Strategic Management Journal, 21, Special Issue, 2000, S. 295-315.
- Andreu, R./Ciborra, C.*: Core Capabilities and Information Technology: An Organizational Learning Approach, in: Moingeon, B./Edmondson, A. (Hrsg.): Organizational Learning and Competitive Advantage, London 1996, S. 121-138.
- Argyris, C./Schön, D.*: Organizational Learning: A Theory of Action Perspective, Reading, Mass. 1978.
- Aulakh, P.S./Kotabe, M./Sahay, S.*: Trust and Performance in Cross-boarder Marketing Partnerships: A Behavioral Approach, in: Journal of International Business Studies, 27, 1996, S. 1005-1032.

⁶⁵ Vgl. Prange et. al., 1996.

- Aulinger, A.*: Wissenskooperation – Eine Frage des Vertrauens? In: Engelhard, J./Sinz, E.J. (Hrsg.): Kooperation im Wettbewerb, Wiesbaden 1999, S. 89-111.
- Axelrod, R.*: The Evolution of Cooperation, New York 1984.
- Badaracco, J.L.*: The Knowledge Link, Boston, Mass. 1991.
- Balakrishnan, S./Koza, M.P.*: An Information Theory of Joint Ventures, in: Advances in Global High-Technology Management, 5, Part B, 1995, S. 59-72.
- Beamish, P.W./Killing, P.J.*: Cooperative Strategies. European Perspectives, San Francisco, CA, 1997.
- Chan, S./Kensinger, J./Keown, A./Martin, J.*: Do Strategic Alliances Create Value? In: Journal of Financial Economics, 46, 1997, S. 199-221.
- Child, G./Faulkner, D.*: Strategies of Cooperation: Managing Alliances, Networks and Joint Ventures, New York 1998.
- Ciborra, C.*: Alliances as Learning Experiments: Cooperation, Competition and Change in Hightech Industries, in: Mytelka, L.K. (Hrsg.): Strategic Partnership: States, Firms and International Competition, London, 1991, S. 51-77.
- Cohen, W./Levinthal, D.*: Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: Administrative Science Quarterly, 35, 1990, S. 128-152.
- Comes-Casseres, B.*: The Alliance Revolution, Cambridge, Mass. 1996.
- Dodgson, M.*: Learning, Trust and Technological Collaboration, in: Human Relations, 46, 1993, S. 77-95.
- Dussauge, P./Garette, B./Mitchell, W.*: Learning from Competing Partners: Outcomes and Duration of Scale and Link Alliances in Europe, North America and Asia, in: Strategic Management Journal, 21, 2000, S. 99-126.
- Dyer, J.H.*: Effective Interfirm Collaboration: How Firms Minimize Transaction Costs and Maximize Transaction Value, in: Strategic Management Journal, 18, 1997, S. 535-556.
- Dyer, J.H./Nobeoka, K.*: Creating and Managing a High-Performance Knowledge – Sharing Network: The Toyota Case, in: Strategic Management Journal, 21, Special Issue, 2000, S. 345-367.
- Gulati, R.*: Social Structure and Alliance-Formation Pattern: A Longitudinal Analysis, in: Administrative Science Quarterly, 40, 1995, S. 619-642.
- Alliances and Networks, in: Strategic Management Journal, 19, 1998, S. 293-317.
- Network Location and Learning: The Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation, in: Strategic Management Journal, 20, 1999, S. 397-420.
- Gulati, R./Nohria, N./Zaheer, A.*: Strategic Networks, in: Strategic Management Journal, 21, Special Issue, 2000, S. 203-215.
- Hagedoorn, J./Schakenraad, J.*: The Effect of Strategic Technology Alliances on Company Performance, in: Strategic Management Journal, 15, 1994, S. 291-309.
- Hamel, G.*: Competition for Competence and Inter-Partner Learning within International Strategic Alliances, 12, Summer Special Issue, 1991, S. 83-103.
- Harrigan, K.R.*: Strategies for Joint Ventures, Lexington, Mass. 1985.

- Hennart, J.-F./Roehl, T./Zietlow, D.S.*: Trojan Horse or Workhorse? The Evolution of U.S.-Japanese Joint Ventures in the United States, in: *Strategic Management Journal*, 20, 1999, S. 15-29.
- Hill, R.C./Hellriegel, D.*: Organizational Learning and a Firm's Core Competence, in: Hamel, G./Heene, A. (Hrsg.): *Competence based Competition*, New York 1994, S. 213-239.
- Hosmer, C.*: Trust: The Connecting Link between Organizational Theory and Philosophical Ethics, in: *Academy of Management Review*, 20, 1995, S. 379-403.
- Inkpen, A.C./Beamish, P.W.*: Knowledge, Bargaining Power, and the Instability of International Joint Ventures, in: *Academy of Management*, 22, 1997, S. 177-202.
- Inkpen, A.C./Crossan, M.M.*: Believing is Seeing: Joint Ventures and Organizational Learning, in: *Journal of Management Studies*, 32, 1995, S. 595-618.
- Kale, P./Singh, H./Perlmutter, H.*: Learning and Protection of Proprietary Assets in Strategic Alliances: Building Relational Capital, in: *Strategic Management Journal*, 21, Special Issue, 2000, S. 217-237.
- Khanna, T./Gulati, R./Nohria, N.*: The Dynamics of Learning Alliances: Competition, Cooperation and Relative Scope, in: *Strategic Management Journal*, 19, 1998, S. 193-210.
- Kogut, B.*: Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives, in: *Strategic Management Journal*, 9, 1988, S. 319-332.
- The Stability of Joint Ventures: Reciprocity and Competitive Rivalry, in: *Journal of Industrial Economics*, 38, 1989, S. 183-198.
- Koza, N.P./Lewin, A.Y.*: The Co-evolution of Strategic Alliances, in: *Organizational Science*, 9, 1998, S. 255-264.
- Kumor, R./Nti, K.O.*: Differential Learning and Integration in Alliance Dynamics: A Process of Outcome Discrepancy Model, in: *Organizational Science*, 9, 1998, S. 356-367.
- Lane, P.J./Lubatkin, M.*: Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning, in: *Strategic Management Journal*, 19, 1998, S. 461-477.
- Larsson, R./Bengtsson, L./Henrikson, K./Sparks, J.*: The Interorganizational Learning Dilemma, Collective Knowledge Development in Strategic Alliances, in: *Organizational Science*, 9, 1998, S. 285-304.
- Lei, D./Slocum, J.W.*: Global Strategy, Competence-Building and Strategic Alliances, in: *California Management Review*, 35, 1992, S. 81-97.
- Madhok, A.*: Revisiting Multinational Firms Tolerance for Joint Ventures: A Trust-Based Approach, in: *Journal of International Business Studies*, 26, 1995, S. 117-137.
- March, J.G.*: Exploration and Exploitation in Organizational Learning, in: *Organization Science*, 2, 1991, S. 71-87.
- Miner, A.D./Haunschild, P.R.*: Population Level Learning, in: Cummings, C.C./Staw, B.M. (Hrsg.): *Research in Organizational Behavior*, 17, Greenwich, 1995, S. 115-166.
- Mitchell, W./Singh, K.*: Survival of Businesses Using Collaborative Relationships to Commercialize Complex Goods, in: *Strategic Management Journal*, 17, 1996, S. 169-195.

- Morita, A.*: Partnering for Competitiveness: The Role of Japanese Business, in: *Harvard Business Review*, 70, 1992, S. 76-83.
- Murakami, T.*: Kyosei and the Next Generation of Japanese-style Management, in: *Nomura Research Institute Quarterly*, Winter 1992, S. 2-27.
- Nakamura, M./Shaver, J.M./Yeung, B.*: An Empirical Investigation of Joint Venture Dynamics: Evidence from U.S.-Japan Joint Ventures, in: *International Journal of Industrial Organization*, 14, 1996, S. 521-541.
- Nohria, N./Eccles, R.* (Hrsg.): *Networks and Organizations*, Boston, Mass. 1992.
- Osland, G.E./Yaprak, A.*: Learning Through Strategic Alliances, in: *European Journal of Marketing*, 29, 1994, S. 52-67.
- Oliver, C.*: Determinants of Interorganizational Relationships: Integration and Future Direction, in: *Academy of Management Review*, 15, 1990, S. 241-265.
- Park, S.H./Russo, M.V.*: When Competition Eclipses Cooperation: An Event History Analysis of Joint Venture Failure, in: *Management Science*, 42, 1996, S. 875-890.
- Parkhe, A.*: Interfirm Diversity, Organizational Learning, and Longevity in Global Strategic Alliances, in: *Journal of International Business Studies*, 22, 1991, S. 579-601.
- Pisano, G.P.*: Using Equity Participation to Support Exchange: Evidence from Biotechnology Industry, in: *Journal of Law, Economics, and Organization*, 5, 1989, S. 109-129.
- Powell, W.W./Kogut, K.W./Smith-Doerr, L.*: Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology, in: *Administrative Science Quarterly*, 41, 1996, S. 116-145.
- Prange, Ch.*: Interorganisationales Lernen: Lernen in, von und zwischen Organisationen, in: *Managementforschung* 6, hrsg. v. Schreyögg, G./Conrad, P., Berlin, New York, 1996, S. 163-189.
- Prange, Ch./Probst, G./Rüling, Ch.-Cl.*: Lernen zu kooperieren – Kooperieren um zu lernen, in: *ZfO*, 1, 1996, S. 10-16.
- Pucik, V.*: Technology Transfer in Strategic Alliances: Competitive Collaboration and Organizational Learning, in: *Agmon, T./von Glinow, M.A.* (Hrsg.): *Technology Transfer in International Business*, Oxford 1991, S. 121-138.
- Ripperger, T.*: *Ökonomik des Vertrauens – Analyse eines Organisationsprinzips*, Tübingen, 1998.
- Simonin, B.*: Ambiguity and the Process of Knowledge Transfer in Strategic Management Journal, 20, 1999, S. 595-623.
- Stuart, T.E.*: Interorganizational Alliances and the Performance of Firms: A Study of Growth and Innovation Rates in a High-Technology Industry, in: *Strategic Management Journal*, 21, 2000, S. 791-811.
- Wernerfeldt, B.*: A Resource-Based View of the Firm, in: *Strategic Management Journal*, 5, 1984, S. 171-180.
- Williamson, O.E.*: Calculativeness, Trust, and Economic Organization, in: *Journal of Law & Economics*, 4, 1993, S. 459-502.
- *Comperative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives*, in: *Administrative Science Quarterly*, 36, 1991, S. 269-296.

- Zaheer, A.B./McEvily/Perrane, V.:* Does Trust Matter? Exploring the Effects of Inter-organizational and Interpersonal Trust on Performance, in: *Organization Science*, 9, 1998, S. 1-20.
- Zahn, E./Foschiani, S.:* Wettbewerbsfähigkeit durch interorganisationale Kooperation, in: *Kaluza, B./Blecker, T. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken*, Berlin u.a. 2000, S. 493-532.
- Zahn, E./Richter, F.-J.:* Lernprozesse als Katalysatoren für das Technologiemanagement, in: *Zahn, E. (Hrsg.): Handbuch Technologiemanagement*, Stuttgart 1995, S. 307-321.

Heterarchische Produktionsnetzwerke – ein konstruktivistischer Ansatz

Von Klaus Bellmann

A. Dilemma der strategischen Planung

Die Beschaffungs- und Absatzmärkte in nahezu allen Branchen sind von wachsender Fragmentierung und Dynamisierung gekennzeichnet, bedingt durch die Individualisierung der Nachfrage, die Globalisierung der Leistungserstellung, drastische Verkürzungen von Markt- und Innovationszyklen sowie hohe Diffusionsgeschwindigkeiten von neuen Technologien. Schnelligkeit und Dimension der Veränderungen haben zur Konsequenz, daß klassische Planungs- und Entscheidungstechniken, kognitive Erklärungsmodelle sowie bewährte Gestaltungsprinzipien ihre Wirksamkeit verlieren. Die daraus resultierende Verunsicherung läßt Agenzien¹ nach neuen Paradigmen, Strategien, Strukturen und Methoden suchen, die erfolgswirksam zur Lösung akuter Entscheidungsprobleme beitragen können.

I. Strategie als verbindlicher Plan

Von der Volatilität der Märkte in einem bisher nicht bekannten Ausmaß sind insbesondere die strategischen Planungs- und Entscheidungsbereiche von Organisationseinheiten betroffen, deren Tätigkeiten sich vorrangig markt- und kundenorientiert vollziehen. Die Festlegung langfristiger und nachhaltiger Strategien zur Markt- und Organisationsentwicklung erfordert unter dieser Prämisse als Fundament eine gewisse Vorhersehbarkeit von Entwicklungen im sozio-techno-ökonomischen Umfeld. Wird diese Basis der Planung entzogen, dann verliert strategisches Planen seinen Zweck und steht zur Disposition.

Nach traditionellem Begriffsverständnis manifestiert sich in der Strategie einer Organisationseinheit eine übergreifend festgelegte, allgemeine Vorgehens-

¹ Als Agens oder Agenzie wird eine Entscheidungs- und Handlungseinheit definiert, die eine Person, eine teilautonome Arbeitsgruppe, eine Fachabteilung, eine Geschäftseinheit, ein Werk, ein Unternehmen u.ä.m. sein kann.

weise zur nachhaltigen Realisierung der angestrebten Wettbewerbsposition. Die gewählte Strategie ist gewöhnlich das Ergebnis der Handlungsoptimierung von Entscheidungsträgern. In dem Optimierungsprozeß werden die Konsequenzen von Handlungsoptionen bezüglich Wert und Eintrittswahrscheinlichkeit evaluiert, so daß unter den bewerteten Optionen die am höchsten erfolgswirksam erscheinende Alternative ausgewählt werden kann.

In diesem Sinne manifestiert eine Strategie einen generellen, für einen längeren Zeitraum verbindlichen *Satz von Handlungsanweisungen der Führung*. Für die nachgelagerten Handlungsebenen ist die allgemeine Formulierung jedoch nicht operational. Die Direktiven sind deshalb objekt- oder funktionsorientiert in aufeinander abgestimmten Plänen zu strukturieren und inhaltlich zu detaillieren. Die strategischen Einzelpläne verkörpern schließlich verpflichtende Handlungsanweisungen für die Agenten, um die arbeitsteiligen Aufgaben einer Organisation zielgerichtet zu koordinieren. In klassischem Verständnis generieren Organisationen Strategien resp. strategische Pläne zu dem Zweck, das Verhalten der Agenten aufgabenorientiert auf die Organisationsziele hin zu steuern. Zugleich eröffnet sich dadurch aber auch die Möglichkeit, die Aufgabenausführung von Agenten nach Qualität und Quantität zu kontrollieren und zu bewerten.

Sowohl die wissenschaftliche Theorie als auch die Unternehmens- und Unternehmensberatungspraxis haben eine Vielzahl an kanonisierten Methoden und Techniken zur strategischen Planung entwickelt. In diesen Instrumenten spiegelt sich vorherrschend das Prinzip der aufgabenorientierten Steuerung von Agenten wider, eng verbunden mit dem Gedanken zentraler Planungskompetenz und hierarchischer Organisationsstruktur. Für die erfolgreiche Steuerung einer Organisationseinheit nach diesem Prinzip, das als *Inputsteuerung* zu charakterisieren ist, müssen folgende Voraussetzungen zwingend erfüllt sein:

- Der Objektraum ist zeitlich und sachlich langfristig erfaßbar,
- nur wenige Agenten operieren im Objektraum,
- die Menge an Handlungsalternativen im Entscheidungsraum ist eng begrenzt,
- die Konsequenzen der Handlungsalternativen im Ergebnisraum sind vorhersehbar.

Unter der Prämisse dieses Ansatzes, dem wohl strukturierten und weitgehend stabilen Planungskontext, ist das Prinzip der aufgabenorientierten Steuerung durchaus rational und effektiv. Es kann deshalb nicht verwundern, wenn empirisch bestätigte Regeln erfolgreichen Vorgehens zum Paradigma erhoben werden. Zugleich geht davon jedoch die Gefahr aus, daß unter dem Regime gleichbleibender Entscheidungs- und Handlungsmuster die Kontextbindung des Paradigmas in Vergessenheit gerät und erst dann wieder in das Bewußtsein rückt, wenn das tradierte Vorgehen und die praktizierten Methoden sich immer

weniger eignen, aktuelle Anforderungen zu erfüllen und durchzuführende Aufgaben zu bewältigen.

In dem turbulenten Umfeld gegenwärtiger Prägung sehen sich viele Organisationen mit eben diesem Sachverhalt konfrontiert. Das Interagieren einer schnell wachsenden und in ihrer Identität auch wechselnden Anzahl von Agenten hat in angestammten und neuen Märkten Volatilität und Komplexität hervorgerufen. Die Zahl an Handlungsalternativen und potentiellen -konsequenzen ist kombinatorisch förmlich explodiert. Die fehlende Vorhersehbarkeit und die Häufigkeit von Ereignissen und Abläufen im turbulenten ökonomischen System haben zur Folge, daß über die Zeitspanne kurzer Fristen hinaus Handlungsalternativen weder zu artikulieren noch Konsequenzen von Entscheidungen zu antizipieren sind.

Die operative Ferne, die dem tradierten System der strategischen Planung und Entscheidung inhärent ist, verhindert das aktuelle Aufnehmen und Verarbeiten relevanter Informationen² sowie das schnelle Umsetzen in Einzelpläne und verbindliche Anweisungen. Selbst wenn dies gelänge, würde das dem strategischen Plan wesenseigene Prinzip der Inputsteuerung die permanente Anpassung der Pläne an sich ändernde Kontexte bedingen. Die zwangsläufig hohe Zahl an Planänderungen dürfte eher zur Konfusion von Agenten beitragen als zu deren Erhellung. Das traditionelle Verständnis von Strategie, Organisation³ und Steuerung erscheint deshalb kein geeignetes Modell zu sein, wenn Organisationseinheiten unter Marktorientierung in turbulenten ökonomischen Systemen erfolgreich zu lenken sind.

II. Strategie als Sublimat von Aktionen

Verfolgt man bspw. die Entwicklung der Wertschöpfung in Unternehmen der Automobilindustrie während der letzten Dekade, so ist der kontinuierliche Rückgang der Leistungstiefe augenfällig. Als naheliegende Erklärung für die Reduktion der Fertigungstiefe könnte ein strategisches Vorgehen vermutet werden. Einschlägige Untersuchungen widerlegen jedoch diese These: Ursächlich für die abnehmende Fertigungstiefe sind Einzelentscheidungen über das Outsourcing von Wertschöpfungsaktivitäten, die unabhängig voneinander, meist periodisch im Rahmen von Modell- oder Produktionsänderungen, gefällt

² Im Grunde handelt es sich um Signale und Daten, die registriert und erst durch Interpretation zu Information werden. Dennoch soll an dem Begriff Information festgehalten werden.

³ Im Sinne von Aufbauorganisation nach Chandlers Hypothese „structure follows strategy“. Vgl. Chandler, A.D.: Strategy and structure. Chapters in the history of industrial enterprise, Cambridge, London 1962.

werden und primär auf die Reduktion der Herstellkosten abzielen. In der zeitlichen Reihung fingieren die singulären, situativ auf Marktgegebenheiten ausgerichteten Sachentscheidungen eine Strategie.

Das Beispiel verdeutlicht, daß Entscheidungen der vorgenannten Art vornehmlich zeitnah auf der Basis aktueller Marktinformationen zu treffen sind. Ihrem Charakter nach sind derartige Informations- und Entscheidungsprozesse auf (taktisch-)operativer Ebene einzuordnen. Das Risiko solcher Entscheidungen ist bis zu einem gewissen Grade begrenzt, so daß Maßnahmen, sollten sie sich als ungeeignet erweisen, in absehbarer Zeit und mit limitiertem Aufwand korrigiert werden könnten.

Die stark eingeschränkte Vorhersehbarkeit von Veränderungen im Objektraum zwingt zu fortlaufender Interpretation und Reinterpretation von Informationen. Um effektiv auf unerwartete Schwierigkeiten wie auch überraschende Chancen reagieren zu können, müssen Agenzien deshalb permanent ihre Umwelt und auch sich selbst beobachten (Selbstreferenz). Gefordert sind als essentielle Fähigkeiten, die eigene Position im Objektraum zu identifizieren, gewonnene Überzeugungen kritisch zu analysieren und in Frage zu stellen und – erforderlichenfalls – auch das aufgebaute Weltbild zu rekonstruieren. Zu diesem Zweck müssen Agenzien Interpretationsmuster entwickeln, aus denen Kontakte zu den Agenzien der wertschöpfungsseitig verflochtener Organisationseinheiten hervorgehen. Durch wiederkehrende Interaktionsmuster sind diese Kontakte zu einem (nicht hierarchischen) Netzwerk vertrauensvoller Beziehungen auszubauen und zu pflegen. Hierdurch kann dem Objektraum ein Teil seiner Volatilität und Komplexität genommen werden.

Die Dominanz umweltoffener betrieblicher Prozesse und situativer Verhaltensweisen legt nahe, Strategie in diesem Ansatz nicht mehr als verbindlichen, geschlossenen Plan zu begreifen. Ausgehend von Explorations- und Adaptionsprozessen kann Strategie letztlich erst aus den Interaktionsprozessen kooperierender Agenzien emergieren. Strategie sublimiert in Aktionen und manifestiert sich in einem *Satz von Handlungsmustern der Agenzien* mit dem Ziel des Wissenserwerbs im gemeinsamen Objektraum mittels Aktion und Reaktion.

Unter den in diesem Ansatz gesetzten Prämissen verlieren Strategie und strategische Planung die angestammte Verbindlichkeit und Steuerungsfunktion. Denn Strategie kann letztlich nur noch aus der Manifestation einer Vielzahl von Einzelentscheidungen auf der Basis adaptiver und interaktiver Prozesse erklärt werden. Die explorativen, interpretativen und interaktiven Handlungsmuster, die Agenzien entwickeln, gewinnen hingegen als repetitive Prozeßelemente strategische Bedeutung:

- *Exploration*

Agenzien erkunden permanent ihre Umwelt und sich selbst, um Problemen begegnen wie auch aussichtsreiche Möglichkeiten nutzen zu können.

▪ *Adaption durch Interpretation und Reinterpretation*

Agenzien konstruieren ein Abbild ihrer Welt und rekonstruieren dieses ständig, um adaptiv Verständnis für Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu gewinnen.

▪ *Interaktion durch Kommunikation und Operation*

Agenzien versuchen eine Position zu besetzen, von der aus Interaktionsprozesse zu ihrem Nutzen wirken können.

In ihrer Interdependenz durch Kommunikation und Operation verkörpern Agenzien ein Netzwerk verteilter Informationsgewinnung und -verarbeitung. Zentrale, hierarchische Strukturen sind ohne Frage ungeeignet, die dynamischen, überwiegend dezentral ablaufenden Prozesse zu steuern oder zu kontrollieren. Dezentrale, verteilte Prozesse bedingen eine ergebnisorientierte Steuerung des Verhaltens von Agenzien (*Outputsteuerung*). Die Aufgabe der Führung kann deshalb lediglich eine indirekt steuernde, eine lenkende sein. Um eine angestrebte Wettbewerbsposition zu realisieren ist es deshalb unumgänglich, die Mechanismen der Selbstorganisation und -steuerung von Agenzien unter der Vereinbarung oder der Vorgabe von Zielen sich zunutze machen. Hierzu sind das organisatorische Umfeld und der Verhaltenskontext so zu gestalten, daß Agenzien geeignete Explorations- und Adaptionsprozesse entwickeln können, um interaktiv zur Erreichung des kollektiven Leistungsziels beizutragen. Die dezentralen, vernetzten Prozesse ermöglichen zugleich eine verteilte Prozeßkontrolle durch die Agenzien selbst. Zusammenfassend sind in der Tabelle 1 die wesentlichen Merkmale der beiden diskutierten Ansätze zur Steuerung des Verhaltens von Agenzien gegenübergestellt.

Tabelle 1
Ansätze zur Steuerung des Verhaltens von Agenzien

	Strategie als Plan	Strategie als Sublimat
Steuerungsziel	Aufgabenerfüllung	Ergebniserzielung
Steuerungsprinzip	Inputsteuerung, direkt	Outputsteuerung, indirekt
Steuerungsvariable	Handlungsanweisung der Führung	Handlungsmuster von Agenzien
Steuerungsdynamik	periodisch	repetitiv
Aktivität	Exekution	Exploration, Interpre- tation, Interaktion
Kontrollprinzip	zentral	dezentral

B. Genese von Produktionsnetzwerken

Umfangreiche vertragliche Regelungen, die möglichst alle Eventualitäten erfassen, sowie exakte Schnittstellen, häufig hierarchisch koordiniert, sind charakteristisch für die Erscheinungsformen von herkömmlichen Kooperationen. Der starke Grad der Formalisierung und Hierarchisierung verhindert die Entwicklung interpretativer und interaktiver Verhaltensweisen von Agenten. Innovative ökonomische Potentiale lassen sich nur nutzen, wenn techno-sozial kooperative Systeme mit neuartiger Struktur die traditionellen Kooperationsformen substituieren. Im Resultat geht es darum, das Autonomiepotential von Agenten, die tragenden Elemente der Zusammenarbeit, im Entscheiden und Handeln zu fördern, um daraus entstehende Entwicklungs- und Wachstumspotentiale zum Vorteil aller Agenten zu nutzen. Produktionsnetzwerke im Kontinuum zwischen rein marktlicher und hierarchischer Koordination sind in diesem Kontext als derartige organisatorische Innovation zu perzipieren und sollen als solche in der Diskussion stehen.

I. Komplexität und Komplexitätsbewältigung

Vernetzung ist im Grunde genommen nichts neues, geradezu ein ubiquitäres Prinzip aufgrund des Situiertseins von Agenten und sozialen Systemen in der Welt. In Erweiterung zu traditionellen Ansätzen, die in reduktionistischer Analyse intraorganisationale Strukturen und Relationen in den Vordergrund stellen, betont der Netzwerkansatz jedoch eine holistisch geprägte, interorganisationale Perspektive.

In der Phase hohen und stabilen Wachstums sind die latenten ökonomischen Interdependenzen zwischen Aktionsraum und Objektraum den Agenten kaum bewußt geworden. Überwiegend wurde eine dichotomische Differenzierung vorgenommen: Hier die Organisationseinheit, umgeben vom Umfeld als Objektraum, mit dem sie in linearen Beziehungen verbunden ist. Angesichts einer weitgehend struktur- und prozeßstabilen Umwelt bestand nicht die Notwendigkeit, Agenten als offene Systeme zu perzipieren, als Elemente eines übergeordneten System, die allesamt durch zirkuläre Beziehungen interdependent sind.

Als Ursache für die Orientierungslosigkeit, die angesichts einer turbulenten Umweltsituation bei Agenten gegenwärtig zu beobachten ist, wird häufig die „Komplexität“ der Umwelt angeführt. Dieser geläufige Begriff hat jedoch weder umgangssprachlich noch wissenschaftlich einen eindeutigen Inhalt. Etwa 31 Definitionsversuche sind bekannt, aber letztlich ist dieser Begriff ebenso unscharf geblieben wie die oftmals damit in Verbindung gebrachten Begriffe Entropie, Information oder Zufall. Eine pragmatische Definition von Eigen scheint hinsichtlich der weiteren Ausführungen zweckmäßig:

„Komplex bedeutet ..., dass die Zahl der Alternativen so gross ist, dass sie nicht einzeln durchgemustert werden können.“⁴ Neben der schieren Zahl an denkbaren Handlungsalternativen gilt diese Aussage implizit auch für die Dimension der resultierenden Konsequenzen. Das Phänomen der Komplexität kann somit als Folge der begrenzten menschlichen Kognitionsfähigkeit angesichts der Vielfältigkeit und Varietät im Verhalten von System und Umwelt aufgrund vernetzter und zeitlich verzögert rückwirkender Kausalitäten erklärt werden.

Seit je her ist es ein Anliegen von Menschen, Umweltkomplexität zu reduzieren, um die Wirkungen von Handlungen berechenbar zu machen. Das Vorgehen in abendländisch-wissenschaftlicher Tradition ist dadurch gekennzeichnet, daß zunächst hinter den Prozessen der realen Welt die strukturierenden Elemente gesucht werden. Sind die Modellelemente mit relativ einfachen Eigenschaften und Beziehungen beschrieben, dann kann durch Synthese der Modellelemente ein Abbild der Realität gewonnen werden. Somit läßt sich das Gesamtsystem erklären, und die Folgen geplanten Handelns werden prognostizierbar. Bei dauerhafter Bewährung des Modells erlangen die daraus abgeleiteten und empirisch bestätigten Verhaltensregeln paradigmatischen Charakter. Somit ist die Umwelt subjektiv weniger komplex geworden, denn das Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und Individuum hat sich verringert. Allerdings besteht stets die Gefahr, daß Diskrepanzen zwischen Modell und Wirklichkeit nicht oder falsch wahrgenommen werden und deshalb unzweckmäßige Aktionen ergriffen werden.

In vielen Absatzmärkten sind heutzutage die Leistungsangebote in hohem Maße standardisiert und homogenisiert. Die Schwierigkeit für Unternehmen besteht in dieser Situation darin, nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu generieren. Als wesentliche Erfolgsfaktoren für die strategische Positionierung in homogenen Märkten gelten die Einmaligkeit des Leistungsangebots und die Individualität von Handlungseinheiten.

Individualität von Agentien entsteht durch Identität und Autonomie. Identitätsgewinn läßt sich durch Differenzierung zu Wettbewerbern sowie Spezialisierung und Fokussierung auf spezifische Fähigkeiten erreichen. Um Autonomiegewinn zu erzielen, muß ein System Handlungsunabhängigkeit von der Umwelt entwickeln oder den eigenen Handlungsraum ausweiten. Der häufig begangene Weg zu wachsender Individualität läßt sich im Kontext globaler Arbeitsteilung durch sinkende Leistungstiefe mit Fokussierung auf Kernkompetenzen charakterisieren. Die abnehmende Wertschöpfungstiefe induziert jedoch in steigendem Ausmaß multiplexe Leistungsbeziehungen zu Lieferanten und

⁴ *Eigen, M.*: Zufall und Gesetz bei der Entstehung des Lebens, Aulavorträge 20, St. Gallen 1983, S. 42.

Kunden und somit eine intensivere Vernetzung von Organisationseinheiten. Diese wiederum hat die steigende Fragmentierung des Problem- und Entscheidungsfelds zur Konsequenz.

Komplexität in dieser Sicht ist kein natürliches Phänomen, sondern ist kulturellen Ursprungs, eine Resultante der intensiven Vernetzung von Organisationseinheiten mit ihrem Umfeld. Hier stellt sich die grundlegende Frage, ob auf dem geschilderten Weg herkömmliche Organisationseinheiten tatsächlich mehr Entscheidungs- und Handlungssicherheit gewonnen haben und somit per Saldo ein Autonomiegewinn erzielen konnten. Die Antwort muß wohl negativ ausfallen, denn die Praxis läßt erkennen, daß Organisationen intensiv nach einer Lösung des Problems der strategischen Positionierung angesichts komplexer Interdependenzen suchen.

Fusionen oder Übernahmen im Objektraum sind ein Ansatzpunkt, um durch stärkere Strukturierung die Komplexität der Umwelt und somit das Komplexitätsgefälle zur Umwelt zu verringern. Der gleiche Effekt läßt sich auch durch enge Kollusion oder hierarchische Kooperation erzielen, bspw. in der Ausprägung von Verlängerter Werkbank, Wertschöpfungspyramide oder Strategisches Netzwerk. Eine erfolgversprechende Alternative, die im Gegensatz dazu auf die Reduktion des Komplexitätsgefälles durch die Steigerung der Eigenkomplexität abstellt, sind Formen heterarchischer Netzwerkkoooperation.⁵

Hierarchische Produktionsnetzwerke repräsentieren weitgehend das Prinzip sequentieller Informationsverarbeitung: Um downstream der Wertschöpfungskette Leistungen additiv zu erstellen, werden upstream Informationen stufenweise spezifiziert weitergereicht und dadurch zwangsläufig gefiltert (s. Abbildung 1). Zwei aufeinanderfolgende Stufen sind an der Schnittstelle jeweils informationell und leistungsbezogen gekoppelt. Einerseits ist die Leistung der abgebenden Stufe das Ergebnis der Interpretation von Informationen aus der empfangenden Stufe. Andererseits bewertet die empfangende Wertschöpfungsstufe die Leistung der abgebenden.

Die Interaktionen können dazu genutzt werden, Informations- und Leistungsdefizite abzubauen, um die produktiven Prozesse zu optimieren. Wie das in der europäischen Automobilindustrie vergangenheitlich verbreitete Modell der Wertschöpfungspartnerschaft zeigt, führten derartige Regelungsmechanismen zwar kontinuierlich zur Steigerung der Effizienz von Leistungsprozessen, insbesondere stufenbezogen. Häufig jedoch vernachlässigen die rangniederen Stufen innovative, effektive Entwicklungen, weil qua Schnittstellenvorgabe weder der Spielraum noch die Notwendigkeit hierfür bestehen.

⁵ Heterarchie definiert das Prinzip fluktuierender hierarchischer Beziehungen, die sich situations- und kontextbedingt temporär ausprägen.

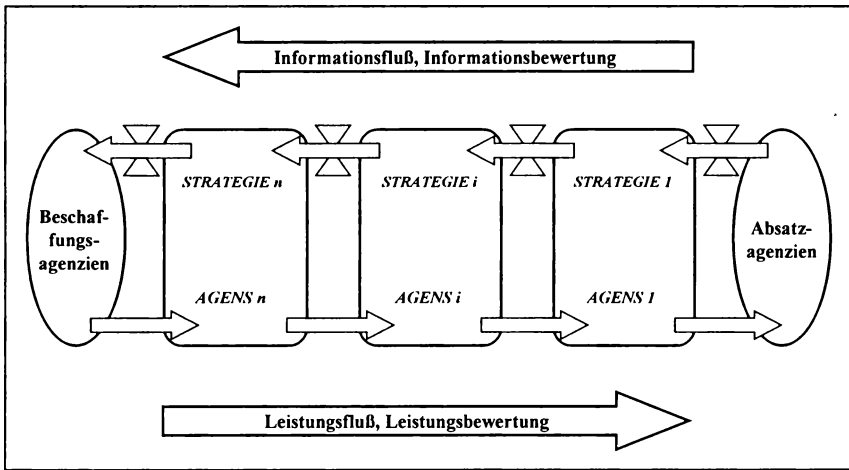


Abbildung 1: Hierarchisches Produktionsnetzwerk:
Aufgabenorientierte Leistungserstellung in Prozeßverkettung

Wenn die Grenzeffizienz eines Leistungsprozesses gegen null sinkt, dann indiziert dies einen hohen Reifegrad des Wertschöpfungsprozesses. Damit wird der technische Prozeß zu einem Standard, so daß der Leistungsersteller leicht substituiert werden kann. In letzter Konsequenz besteht die Gefahr, daß die inländische Leistungserstellung aufgrund kompetitiver Nachteile im Kostenwettbewerb mit ausländischen Produzenten aufgegeben werden muß. Die Gründe für mangelnde Innovationskraft und Effektivität sind in der Markttferne der Agenten zu finden, bedingt durch die sequentielle Organisation von Informations- und Leistungsverkettung sowie in der Fixierung auf vornehmlich operative Ziele.

Heterarchischen Produktionsnetzwerken liegt das Prinzip paralleler Informationsverarbeitung und verteilter Steuerung zugrunde (s. Abbildung 2). Aktuelle leistungsrelevante Informationen stehen allen Agenten in einem Informationspool zur Verfügung und werden in eine kollektive Leistung transformiert. Die Rückkopplung von Informationen aus dem Prozeß der interaktiven Leistungserstellung zu den Agenten und von individuellen Erkenntnissen der Agenten in den Informationspool sensibilisiert alle Partner in kürzester Frist für Probleme und Chancen der Leistungserstellung. Intensive Kommunikation und Kooperation induzieren externen sowie internen Wettbewerb und somit via kollektivem Lernen die Evolution der Agenten selbst und des Netzwerks.

Ein Organisationssystem muß ein angemessenes eigenes Komplexitätspotential – als Eigenkomplexität bezeichnet – entwickeln, um Beziehungsprobleme zu seiner Umwelt zu lösen. Komplexität ist folglich exogen als Phänomen und endogen als Erfolgsfaktor zur Lösung von Problemen zu begreifen. Das

Ausmaß des Potentialgefälles⁶ zwischen Umwelt- und Eigenkomplexität determiniert somit das Erfolgspotential einer Organisationseinheit. Die Erfolgchancen steigen, wenn es gelingt, mittels geeigneter Aktionen dieses Komplexitätsgefälle zu reduzieren. Die weite Verbreitung von Wertschöpfungspartnerschaften und strategischen Allianzen in der Form hierarchischer Netzwerke läßt den Schluß zu, daß die Reduktion der Umweltkomplexität mittels hierarchischer Kooperationen im Vordergrund steht. Der operative Nutzen einer derart auf Strukturierung fokussierten Zusammenarbeit verdeckt jedoch den Blick für die aus strategischer Perspektive notwendige Evolution zur Steigerung der Eigenkomplexität.

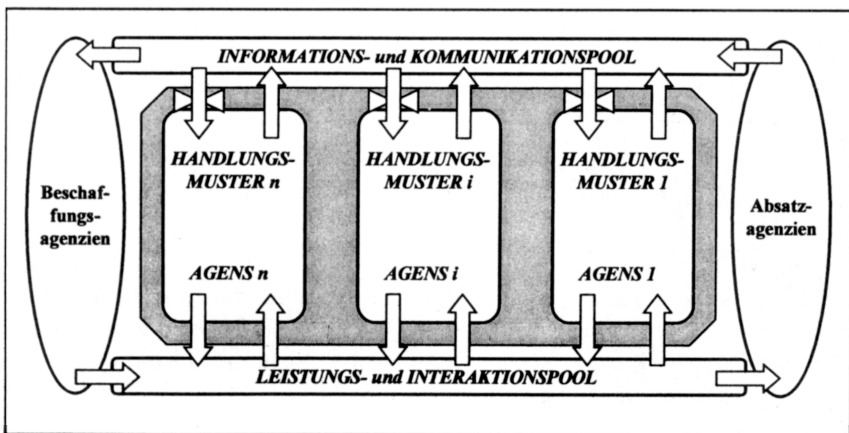


Abbildung 2: Heterarchisches Produktionsnetzwerk:
Ergebnisorientierte Leistungserstellung in Prozeßvernetzung

Hierarchische Produktionsnetzwerke restrukturieren ihren Handlungsraum mittels exakt definierter Schnittstellen, um die Handlungsunsicherheit und somit die Umweltkomplexität subjektiv zu reduzieren. Dies geschieht mit Hilfe der Standardisierung und Zusammenführung von Informations- und Transformationsprozessen, was als klassische Vorgehensweise im Rahmen des Managements anzusehen ist. Damit verringert sich die wahrgenommene und vor allem als entscheidungsrelevant erachtete Komplexität, so daß die Effizienz der Prozesse steigt. Es kann unterstellt werden, daß bei derartigen Abstimmungsprozessen primär Probleme angegangen werden, welche als gut strukturierbar

⁶ Die Systemtheorie geht grundsätzlich von einem Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und System aus. Vgl. Luhmann, N.: Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt am Main 1984, S. 249.

zu bezeichnen sind, so daß das Ziel des Abbaus von Umweltkomplexität durchaus einsichtig ist.

Heterarchische Produktionsnetzwerke hingegen stellen darauf ab, das Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und Organisationseinheit primär durch Steigerung der Eigenkomplexität zu reduzieren. Das Ziel ist es, einen Zustand selbstorganisierter Kritizität mit hoher Informationsverarbeitungsfähigkeit zu entwickeln. Die vielfältigen Interaktionsprozesse im Netzwerk wirken darauf hin, daß die Agenzien ihre Kognitionen synchronisieren und vernetzen können, wodurch hohes Potential an Selbsterneuerung und Effektivität freigesetzt wird, so daß die Eigenkomplexität im Handeln individuell und kollektiv steigt.

II. Theoretische Erklärungsbeiträge

Die Interaktionen in Populationssystemen und Organismen lassen gewisse Ähnlichkeiten mit denen vernetzter Organisationseinheiten erkennen. Es darf deshalb nicht verwundern, wenn zur Erklärung und Gestaltung von Netzwerken außer auf ökonomische Theorien auch auf Erkenntnisse naturwissenschaftlich-mathematischer Theorien (insb. Evolutions-, Komplexitäts-, Chaos- und Informationstheorie) sowie sozialer Theorien (in Anbindung an die Evolutionstheorie) Bezug genommen wird. Nachfolgend sollen in einem knappen Überblick wesentliche Erklärungsbeiträge der Transaktionskostentheorie, der Evolutions- und Komplexitätstheorie sowie der Neueren Sozialen Systemtheorie herausgestellt werden.

Die *Transaktionstheorie* erklärt die Effizienz einer Koordinationsform, gemessen an der Höhe der Transaktionskosten⁷, in Abhängigkeit von der Spezifität der Leistung sowie der Form der Koordination im Spektrum zwischen Markt und Hierarchie.⁸ Bei standardisierten, marktgängigen, wenig spezifischen Leistungen sind Qualität und Preis der Leistung allgemein bekannt. Eine Absicherung gegen potentiellen Opportunismus der independenten Marktteilnehmer ist nicht erforderlich, weil der Leistungsaustausch mittels Spotkontrakt in einem Akt erfolgen kann. Infolge der hohen Transaktionssicherheit entfallen Informations- und Anbahnungskosten, weshalb die marktliche Koordination im Vergleich zu den Alternativen die geringsten Transaktionskosten verursacht (vgl. Abbildung 3).

⁷ Transaktionskosten umfassen die Kosten von Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung und Kontrolle des Leistungsaustauschs.

⁸ Vgl. *Williamson, O.E.: The Economic Institutions of Capitalism, New York 1985.*

Leistungen von hoher Spezifität und großem Aufgabenumfang stellen eine zunächst unstrukturierte Gesamtaufgabe dar, die so in Teilaufgaben zu zergliedern ist, daß die Planung und nachfolgend die Koordination der Leistungserstellung zügig durchführbar werden. Zwecks Realisierung der Teilaufgaben müssen viele Akteure mit ihren spezifischen Kompetenzen zusammenarbeiten. Die Gesamtaufgabe wird unter der Führung eines zentralen Akteurs gewöhnlich in Form eines Baumes in Arbeitspakete strukturiert. Zur Absicherung gegen potentiellen Opportunismus der Agenzien sind formale Verträge zu schließen.

Diese hierarchische Strukturierung schafft eine starke, ausgeprägt einseitige Dependenz zwischen den über eine Schnittstelle Kooperierenden, hilft jedoch, den Transaktionsaufwand in Grenzen zu halten. Typische hierarchische Erscheinungsformen bei Unternehmensgrenzen überschreitenden Transaktionen sind Quasi-Integration, Internalisierung sowie sog. Strategische Wertschöpfungspartnerschaften oder Strategische Produktionsnetzwerke. Insgesamt entstehen infolge der zahlreichen und aufwendigen Abstimmungsprozesse hohe Transaktionskosten, die aber dennoch niedriger liegen, als bei rein marktlicher Interaktion, sofern diese Koordinationsform bei einer derart hochspezifischen Leistung überhaupt diskutabel wäre (vgl. Abbildung 3).

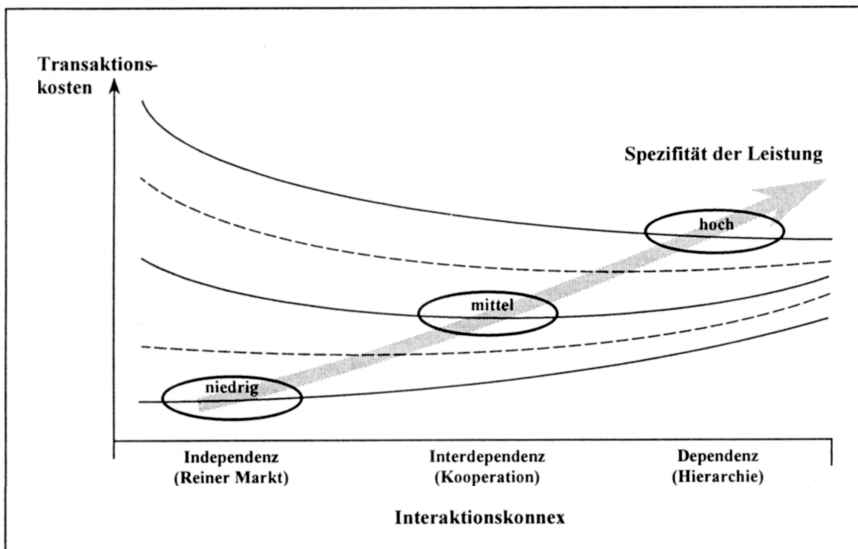


Abbildung 3: Transaktionskosten in Abhängigkeit von Interaktionskonnex und Spezifität der Leistung (Parameter)

Zur Erstellung von Leistungen mittlerer Spezifität und mittleren Aufgabenumfangs sind Kooperationen in heterarchischer Koordination in unterschiedlichen Spielarten zwischen marktlicher (Independenz) und hierarchischer

Koordination (Dependenz) am effizientesten. Mehrere Agenten arbeiten an einer Aufgabe mit Projektcharakter und demzufolge mit begrenzter Dauer in mehr oder weniger intensiv ausgeprägter Interdependenz zusammen. Zwar ist die Aufgabe in den äußeren Schnittstellen eindeutig definiert. Unter dem Ziel, eine integriert optimierte Lösung zu finden, stellt sich das Problem bezüglich der inneren Struktur jedoch als schwach strukturiert dar. Effektive und effiziente Detaillösungen erfordern die Schnittstellen übergreifende Zusammenarbeit komplementärer Kompetenzen. Planung und Koordination der Teilleistungen können sich deshalb nur in Interaktionsprozessen unter Ausnutzung von Selbstorganisation und -steuerung vollziehen. Wenn es gelingt, auf der Basis gegenseitigen Vertrauens und Reziprozität⁹ von umfangreichen formalen Verträge zur Absicherung gegen Opportunismus abzusehen, bewegen sich die Transaktionskosten bei Leistungen dieser Spezifität zwischen denen der beiden vorgenannten Koordinationsmechanismen (vgl. Abbildung 3).

Die Erklärungsbeiträge der *Evolutions- und Komplexitätstheorie* lassen sich – stark vereinfachend – in drei Aussagen zusammenfassen:¹⁰

- Aus hochgradig geordneten, stabilen Systemen kann nichts Neues entstehen.
- Völlig turbulente Systeme sind für Selbstorganisation zu komplex.
- Im kleinen Bereich zwischen starrer Ordnung und totalem Zufall existiert ein schmal ausgeprägtes Maximum der Fähigkeit, Informationen zu verarbeiten.

Diese Vorstellung von mikroskopischer Unordnung bei makroskopischer Ordnung eines Systems in Verbindung mit dessen Fähigkeit zur Selbstorganisation haben verschiedene Autoren in ähnlich lautenden Thesen und plastischen Beispielen veranschaulicht:

▪ *Rand des Chaos*

Komplexe Systeme streben einem Zustand maximaler Informationsverarbeitung und damit maximaler Evolutionsfähigkeit zu.¹¹

⁹ Reziproke, kooperative Beziehungen sind durch das Prinzip der dynamischen Äquivalenz geprägt, welches die Erwartung bezeichnet, daß sich ungleiche Tauschbeiträge innerhalb von einzelnen Transaktionen im Zeitablauf ausgleichen und folglich positiv mit der Stabilität einer Beziehung korrelieren.

¹⁰ Eine ausführlichere Darstellung geben *Bellmann, K./Mildenberger, U.*: Komplexität und Netzwerke, in *Bellmann, K./Hippe, A.* (eds.): *Management von Unternehmensnetzwerken*, Wiesbaden 1996, S. 121 – 156.

¹¹ Vgl. *Langton, C.* et al. (ed.): *Artificial Life II*, Reading, Mass. 1992 und *Packard, N.H.*: *Adaptation Toward the Edge of Chaos*, Technical Report, Center for Complex Systems Research, University of Illinois, CSR-88-5 (1988).

- *Selbstorganisierte Kritizität*

Große, interaktive Systeme entwickeln sich auf natürliche Weise zu einem kritischen Zustand hin, der die höchste Entwicklungsfähigkeit des Systems sichert.¹²

- *Kanalisierende Konnektivität*

Ein System steuert sich an den Punkt des Phasenübergangs zwischen Ordnung und Unordnung.¹³

- *Wertschöpfende Selbstorganisation*

Evolution erfolgt durch Replikation von Erbmaterial mit gewissen Fehlern. Die zu replizierende Informationsmenge und die Fehlerrate müssen jedoch begrenzt sein. Denn bei zu vielen Mutanten degeneriert das System, bei zu wenigen Mutanten hingegen stagniert es. Eine Stabilisierung des Systems kann nur an einem Schwellenwert eintreten.¹⁴

- *Homöostase als emergente Systemeigenschaft*

Mikro- und Makrowelt sind in gegenseitigen Zyklen gekoppelt. Durch Ausbalancieren der Ansprüche unterschiedlicher Ökosysteme schafft Leben sich selbst die Bedingungen für seine weitere Existenz. Kooperation und Rückkopplung sind demzufolge die treibenden Prinzipien einer Entwicklung in Koevolution.¹⁵

- *Symbiose und Sex als universelle Prinzipien*

Autopoietische Strukturen ändern sich in der Evolution des Mikrokosmos kooperativ, um selbst zu überleben. Nicht allein brutale Konkurrenz treibt demzufolge die Evolution. Symbiose verkörpert einen Adaptionsmechanismus, der unerlässlich ist, um sich Umweltveränderungen durch kooperativ höhere Leistungsfähigkeit zu beiderseitigem Nutzen anzupassen. Sex, verstanden als Mix-Match-Prinzip, ist ein weiterer überlebenswichtiger Adaptionsmechanismus. Gene aus unterschiedlichen Quellen vermischen und vereinigen sich und etwas neues emergiert ohne Selbsterneuerung (Autopoiese).¹⁶

Keine der Thesen ist unumstritten, so daß die Anerkennung einer allgemeinen Gültigkeit in Form eines universellen Prinzips nicht unterstellt werden darf.

¹² Vgl. Bak, P./Chen, K.: Selbstorganisierte Kritizität, in: Spektrum der Wissenschaft, März 1991, S. 62 - 71.

¹³ Vgl. Kauffman, S.A.: Leben am Rande des Chaos, in: Spektrum der Wissenschaft, Oktober 1991, S. 90 - 99.

¹⁴ Vgl. Eigen, M.: Zufall und Gesetz bei der Entstehung des Lebens, Aulavorträge 20, St. Gallen 1983.

¹⁵ Vgl. Lovelock, J.E.: Gaia: A New Look on Life at Earth, Oxford 1979.

¹⁶ Vgl. Margulis, L./Sagan, D.: Microcosmos. Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors, London 1987.

Manche Thesen, bspw. die Aussagen von Langton, Packard und Kauffman erscheinen plausibel und empirisch belegbar. Kritik findet häufig der Weg der Erkenntnisgewinnung mittels Computermodellen mit künstlichem Leben. Verschiedentlich werden auch statistische Zusammenhänge herangezogen, die zur Erklärung von Wirkungszusammenhängen jedoch nicht hinreichend sind.

Für die älteren *Systemansätze in den Sozialwissenschaften* und in der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre sind soziale Systeme allopoietische Systeme, d.h. fremd steuerbare System. Dieser Sicht liegt das Paradigma zugrunde, daß die Umwelt die internen Strukturen von und Abläufe in Systemen determiniert (These des Fit). Die neuere Systemtheorie vertritt hingegen den Standpunkt, das soziale Systeme autopoietische Systeme sind.¹⁷

- *Autopoiese* bezeichnet die Eigenschaft aller lebenden Systeme, sich ständig selbst zu erneuern. Autopoietische Systeme sind aufgrund dieser Eigenschaft hochgradig autonom, können deshalb eine eigene Identität generieren und bewahren. Sie sind zugleich als offene Systeme am komplexen Ende des Spektrums zwischen Selbstorganisation und Autopoiesis unentflechtbar in ihre Umwelt aus allen anderen autopoietischen Systemen eingebettet. Autopoietische Systeme besitzen die Eigenschaft der Selbstreferenz: Sie konstruieren die Realität auf der Basis der Geschichte ihres Systems vollständig selbst.¹⁸ Umweltereignisse stellen Perturbationen dar. Die Systemreaktion ist abhängig vom Systemzustand, d.h. von den Präferenzen und Perzeptionen der Akteure. Deren Handlungen führen wiederum zur Perturbation anderer autopoietischer Systeme. Als operationell geschlossene Systeme besteht trotz struktureller Kopplung nur eine schwache Kausalität, so daß Umwelt und Systemzustand nicht deterministisch zusammenhängen.
- Die *Sozialitätsthese* will die Ursache für und die Wirkung von gesellschaftlichen Normen erklären.¹⁹ Die stark angestiegene Kognitionsfähigkeit verunsichert Akteure in ihrer Realitätskonstruktion. Der Ausweg in dieser Situation besteht in der Erfindung der Gesellschaft und der Entwicklung von gesellschaftlichen Normen (Mythen, Religion, Kunst, Recht, usw.). Die Wirkung dieser Normen besteht in der Kanalisierung von Kognitionen und Verhalten. Trotzdem verbleibt ein Freiraum für innovative und kreative Poten-

¹⁷ Eine ausführlichere Übersicht zu Erklärungskonzepten der neueren Systemtheorie gibt *Mildenberger, U.*: Selbstorganisation von Produktionsnetzwerken. Erklärungsansatz auf Basis der neueren Systemtheorie, Wiesbaden 1998.

¹⁸ Vgl. *Varela, F.J.*: Two Principles of Self-Organisation, in: Probst, G.J.B. (ed.): Selforganization and Management of Social Systems, Berlin und New York 1984.

¹⁹ Vgl. *Hejl, P.*: Towards a Theory of Social Systems: Self-Organization and Self-Maintenance, Self-Reference and Syn-Reference, in: *Ulrich, H./Probst, G.J.* (ed.): Self-Organization and Management of Social Systems, Insights, Promises, Doubts and Questions, Berlin u.a. 1984, S. 60 - 78.

tiale, wenn auch unter sozialer Kontrolle. Trotz Aufgabe gewisser individueller Autonomiepotentiale wird kollektiv ein Autonomie- und Identitätsgewinn erreicht.

- Die *Emergenzthese* will die Ursache für und die Wirkung von Interaktionen erklären.²⁰ Wenn Individuen Umweltverhalten nicht mehr erklären oder prognostizieren können, die Umwelt also als komplex erscheint, dann setzen verstärkt Interaktionsprozesse mit dem Ziel ein, vergleichbare Realitätstrukturen zu generieren (Synreferenz). Dadurch erfolgt eine Parallelisierung kognitiver Systeme und somit eine Reduktion des Komplexitätsgefälles. Als emergente Eigenschaft entsteht eine neue kollektive Identität, ein autopoietisches System höherer Ordnung mit höherer Komplexitätsverarbeitungsfähigkeit. Die Adaption fremder Perzeptions- und Rezeptionsmuster ist demzufolge das entscheidende Kriterium für die langfristige Überlebensfähigkeit.
- Im gradualistischen *Autonomiekonzept* ist Kommunikation als eine Form der Interaktion das Basiselement sozialer Systeme.²¹ Durch Kommunizieren von Selbstbeobachtung und Selbstbeschreibung entstehen aus einem undifferenzierten gesamtgesellschaftlichen System vollständig autonome soziale Subsysteme. Die Individuen jedes Subsystems verfügen über vollständig angeglichene Realitätskonstrukte und das Subsystem somit über die maximale intrasystemische Eigenkomplexität bei minimalem Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und System.

C. Analyse und Gestaltung

Elemente der vorgenannten Thesen und Theorien, insbesondere solche aus der sozialen Systemtheorie, fließen in die Gestaltungsthesen zu Produktionsnetzwerken ein. Es handelt sich um einen konstruktivistischen Ansatz, in dessen Fokus primär die Prozesse und nachgeordnet die Strukturen stehen. Es ist nicht das Ziel des Ansatzes, die Entwicklung eines Produktionsnetzwerks hin zu einem Endzustand zu prognostizieren und den Endzustand zu beschreiben. Wesentlich ist die Betrachtung des Werdens, weniger des Seins. Im Unterschied zu den meisten Ansätzen der sozialen Systemtheorie wird nicht die Existenz eines Systems (hier: Netzwerks) vorausgesetzt, um ein System (Netzwerk) zu erklären. Netzwerke werden als emergente Phänomene perzipiert, die

²⁰ Vgl. ebenda.

²¹ Vgl. Teubner, G.: Hyperzyklus in Recht und Organisation. Zum Verhältnis von Selbstbeobachtung, Selbstkonstitution und Autopoiese, in: Haferkamp, H./Schmidt, M.: Sinn, Kommunikation und soziale Differenzierung, Frankfurt 1987, S. 89 – 128.

unter gewissen Randbedingungen und Voraussetzungen entstehen und aus unterschiedlichen Gründen sich wieder auflösen können.

I. Betrachtungs- und Analyseebenen

Drei Betrachtungsebenen, eine externe sowie zwei interne, erscheinen wichtig für die Analyse und Gestaltung von Netzwerken.

- Die *Makroperspektive* repräsentiert die übergreifende Sicht eines Außenbetrachters. Aus dieser Perspektive ist eine Abgrenzung des Netzwerks durch die Zahl und Art der Agenzien möglich. Somit werden die strukturbildenden Elemente sichtbar und das Netzwerk einer beschränkten strukturellen Analyse zugänglich, so daß bspw. die Netzwerkpositionen der Agenzien, die Eigenschaften des Gesamtnetzwerks sowie dessen Handlungslogik identifiziert werden können.
- Die *Mikroperspektive* gibt die Innensichten aus den Blickwinkeln des fokalen Akteurs und der sonstigen Akteure wieder. In prozessbezogener Analyse können die Interaktionsbeziehungen zwischen den Agenzien untersucht werden. Zum einen geht es um das Entscheiden und Handeln der einzelnen Netzwerkakteure, zum anderen um das Erkennen strukturbildender Prozeßelemente.

Die *fokale Perspektive* stellt die übergreifende Koordinationperspektive des fokalen Netzwerkakteurs dar. Aus dieser Sicht sind einerseits die Außenbeziehungen des Netzwerks zu Märkten und Agenzien zu erkennen. Zum anderen können Führung und Lenkung, strategische Verhaltensweisen, Informationszentralisierung und -verteilung untersucht und gestaltet werden. Die *Akteursperspektive* gewährt nur ein subjektives Erfassen, keine übergreifende Sicht. Objekte der Analyse sind die Zielsysteme sowie die Erwartungen der Agenzien, deren Interdependenz und dynamische Positionierung.

II. Konstitutive Netzwerkelemente

Fünf zentrale Thesen markieren den theoretischen Bezugsrahmen für Heterarchische Produktionsnetzwerke. Der Rahmen erlaubt einerseits, Aussagen in wissenschaftliche Theorien einzuordnen und theoretische Erklärungsbeiträge zu überprüfen. Andererseits ist er hilfreich bei deskriptiver Analyse sowie beim Formulieren neuer Hypothesen und Theorien.

- *Projektbezogene Kooperation*
Die fortschreitende Arbeitsteilung und Spezialisierung induzieren eine hohe Dynamik der Umwelt. Letzteres führt zu wechselnden Aufgabenstellungen, die infolge der Spezialisierung nur in interorganisationaler Kooperation zu

realisieren sind. Die Aufgabe der kollektiven Leistungserstellung, die ein Netzwerk übernimmt, hat somit Projektcharakter. Durch Kompetenz und flexible Spezialisierung der Akteure sowie Flexibilität und Schnelligkeit in der Aufgabenerfüllung gewinnt das Netzwerk seine Schlagkraft. Die traditionellen wirtschaftlichen Unternehmensgrenzen werden in dieser Kooperation gezielt überschritten.

Um die Netzwerkpartner zu sehen, zu verstehen und zu begreifen, ist ein gewisses Reflexionspotential der Agenzien erforderlich. Sie müssen deshalb die Fähigkeit zur Rollenübernahme entwickeln, um interorganisationale Beziehungen aufzubauen und zu pflegen (managing across boundaries).

Den Verschiedenartigkeiten und Widersprüchlichkeiten, die nahezu zwangsläufig in Netzwerken auftreten, ist mit Ambiguitätstoleranz zu begegnen. Aber nicht allein Tolerierung oder Akzeptanz sind gefordert, sondern das Interesse der Agenzien an der Evolution von Verschiedenartigkeit und differierenden Identitäten. Nur dadurch kann der Aufbau von Eigenkomplexität zur Verringerung des Komplexitätsgefälles zwischen Umwelt und Organisation gelingen. Vertrauen und dynamische Äquivalenz im Netzwerk lassen sich allein mittels Selbstöffnung der Netzwerkpartner entwickeln. Zukünftige Handlungsabsichten sind zu signalisieren, was das diszierte Offenlegen eigener Reflexionen und Aktionen bedingt.

- *Kern- und Komplementaritätskompetenzen*

Die komplementären Kernkompetenzen, die spezifischen, individuellen Schlüsselfähigkeiten der Netzwerkpartner, sind durch kollektive Komplementaritätskompetenzen zu vernetzen. Die Qualität dieser Vernetzung entscheidet letztlich über das Ausmaß der „economies of skill“, die sich durch Netzwerkkooperation realisierbaren lassen.

Reziproke Komplementarität zielt auf die komplementäre Abstimmung der Teilleistungen hinsichtlich einer optimalen Netzwerkleistung, um die Koordinationswirkung von Interaktionen zu nutzen. Dies erfordert insbesondere Empathie für die Leistungen der anderen Netzwerkmitglieder. *Sequentielle Komplementarität* manifestiert sich in Verlässlichkeit bei tendenziell einseitiger Zuliefer-Abnehmer-Beziehung, die jedoch übergreifendes, interdependentes Wissen voraussetzt. *Redistributive Komplementarität* zielt auf eine beitragsgerechte Ergebnisverteilung unter den Partnern.

- *Heterarchische Vernetzung*

Produktionsnetzwerke zielen auf die aufgabenbezogene Bündelung von Potentialen an Problemlösungswissen, haben somit Projektcharakter. Dies erfordert die Einbindung von Leistungsträgern auf hoher Wertschöpfungsstufe, um auch das Netzwerk evolutionär weiterzuentwickeln und kompetitive Vorteile nachhaltig zu sichern. Vorteilhaft hierbei sind Netzwerke mit tendenziell wenigen Partnern, die einfach zu gründen und leicht wieder aufzu-

lösen sind. Finanzielle Verflechtungen zwischen den Partnern erweisen sich eher als hinderlich.

Die Mitgliedschaft gleichwertiger und leistungsstarker Partner verhindert die Ausprägung einer einseitig hierarchischen Netzwerkstruktur. Macht und Einflußnahme können sich polyzentrisch verteilen, so daß kein einzelnes Netzwerkmitglied dominiert. Situativ und problembezogen wird ein Netzwerkmitglied als fokaler Akteur die Führung des Netzwerks übernehmen und aus seiner Position heraus Einfluß auf die Entwicklung von Kultur und Struktur nehmen.

Die Netzwerkpartner stehen in multipler und dynamischer Vernetzung in einem Netz von Netzwerken. Akteure treten ein und aus und nehmen wechselnde Positionen im Innen- wie auch im Außenverhältnis ein. Problem- und situationsdependent werden Akteure deshalb netzwerkübergreifend sowohl kooperieren als auch konkurrieren.

Heterarchische Produktionsnetzwerke sind Gebilde zwischen freiem Wettbewerb und strukturstabiler Kooperation. In dieser Netzwerkform verliert die klassische Differenzierung nach horizontaler und vertikaler Kooperation ihre hierarchisierende Bedeutung.

- *Holonische Partnerschaft*

Die Netzwerkmitglieder müssen strukturell und wirtschaftlich weitgehend teilautonome und wettbewerbsstarke Agenzien von technologisch hoch entwickelten Unternehmen sein. Gefordert sind deshalb die Eigenschaften eines Holon als autonomes (Sub-)Ganzes und als kooperatives Element zugleich. Low-Tech-Produzenten sind keine attraktiven Netzwerkpartner, denn sie verfügen über kein Spezialwissen und sind deshalb leicht austauschbar. Das Spiel um den höchst möglichen Grad an Autonomie im Rahmen der Beziehungen im Netzwerk wirkt bezüglich der Entscheidungsspielräume verhaltensregulierend. Um das Potential dieser intentionalen Verhaltenskoordination zu nutzen, ist deshalb die Ausprägung holonischer Eigenschaften gezielt zu fördern.

- *Kooperation und Wettbewerb*

Produktionsnetzwerke dürfen nicht ausschließlich auf kooperativen Verbindungen fokussieren. Denn dann besteht die Gefahr, daß unter dem Zwang des operativen Erfolgs wohlstrukturierte Effizienzkalküle zum Verlust der strategischen Perspektive führen. Kooperation und Wettbewerb stehen deshalb nicht alternativ zur Wahl.

Durch Substitutionsbedrohung entsteht unter den Akteuren in mehrfacher Weise Wettbewerb. Infolge der engen Kooperation sinkt das Kompetenzgefälle, weil die Netzwerkpartner von einander lernen. Damit ist die Gefahr verbunden, daß Kernkompetenzen entwertet werden. Zugleich resultiert daraus jedoch auch die zwingende Notwendigkeit, die eigenen Kernkompeten-

zen konsequent und innovativ weiterzuentwickeln, um einen Kompetenzvorsprung zu wahren. Übersteigen die Qualitäten eines Akteurs diejenigen seiner Netzwerkpartner, so kann der Akteur darin ein Nutzenverlust sehen, der zu Austrittsüberlegungen führt. Die Netzwerkpartner sind deshalb gefordert, ihre Kompetenzen adäquat zu steigern und weiterzuentwickeln. Substitutionsbedrohung besteht letztlich auch durch netzwerkexterne Wettbewerber.

Die Kooperation im Netzwerk zwingt zu dynamischer Kompetenzentwicklung, weil infolge von Kooperation *und* Wettbewerb Kompetenzen auf unterschiedlichen Ebenen aus- oder abgebaut werden. Dies ist keineswegs ein Nachteil, denn die Dynamik stärkt die Wettbewerbsfähigkeit des Netzwerks sowie der Agenzien und ist vorteilhaft für deren zukünftige Positionierung. Die Dynamik in Verbindung mit der Konzentration auf Kernkompetenzen ist letztlich auch die Voraussetzung für die Realisierung der flexiblen Spezialisierung.

Zusammengefaßt kann die Aufgabe des Netzwerks darin gesehen werden, Wettbewerbs- und Kooperationskomponenten von Agenzien bezüglich einer kollektiven Aufgabe so zu verschmelzen, daß negative Anreize der grundlegenden Koordinationsformen von Markt und Hierarchie weniger zur Wirkung kommen als positive. Das Management von Netzwerken ist demnach eine Gratwanderung zwischen enger kooperativer und freier wettbewerblicher Koordination, um operative Effizienz *und* strategische Effektivität zu sichern.

D. Szenario Heterarchisches Produktionsnetzwerk

Die Neugestaltung der Lieferantenbeziehungen in Verbindung mit der Reduzierung der Fertigungstiefe ist in vielen Industrieunternehmen ein aktuelles Thema. Entscheidungen unter Kostenaspekten haben zum Aufbau von pyramidalen, vertikalen Wertschöpfungsnetzen geführt, vielfach als Strategische Netzwerke bezeichnet, wie bspw. in der Automobil- und Elektroindustrie. Klar strukturiert über zumeist vier Ebenen mit Ausrichtung auf den Bezug von Modulen und Systemen dominiert traditionell der Enderzeugnishersteller (OEM) die hierarchisch geprägte Leistungskoordination (s. Abbildung 4). Eine echte Kooperation entwickelt sich in dieser Ausprägung selten, denn gewöhnlich wird der Markt- und Kostendruck an die Lieferanten weitergegeben.

Pflichte und Rechte des Leistungsaustauschs sind in klassischen, häufig langfristigen Verträgen detailliert. Das aus ökonomischen Gründen nachvollziehbare Ziel ist höchste organisationale Effizienz durch Verbesserung der kollektiven Autonomie zu Lasten der individuellen. Zwangsläufig sind damit einseitige Abhängigkeiten verbunden. Mit der stark hierarchisch ausgerichteten Koordination geht die Gefahr des Verlustes der Flexibilität und der strategi-

schen Perspektive einher. Im Sinne der Systemtheorie handelt es sich bei dieser Art von Strukturierung und Koordination – vergleichbar mit dem Funktionsprinzip eines Räderwerks – jedoch nicht um ein Netzwerk. Denn es fehlen die sozialen, kulturellen und indeterminierenden Elemente, die das „Werken“ in einem Netzwerk prägen und Verspannungen auffangen können.

Die Unsicherheiten infolge einer turbulenten Unternehmensumwelt und die begrenzte Rationalität schränken die Eignung klassischer, langfristiger Verträge erheblich ein. Denn derartige Verträge müssen zwangsläufig unvollständig bleiben, weil nicht alle möglichen Kontingenzen formuliert und aufgenommen werden können. Somit besteht stets die Gefahr opportunistischen Verhaltens. Einen Ausweg in dieser Situation lassen neoklassische oder relationale Verträge erkennen. Derartige Verträge sehen vor, im Falle eines Interessenkonflikts einen im Vertrag vereinbarten Schlichter anzurufen oder eine einvernehmliche Regelung in eigener Regie zu finden. Vielfach bleiben in derartigen Verträgen wesentliche Elemente klassischer Verträge ungeschrieben. Insbesondere sind soziale und kulturelle Elemente, wie bspw. Vertrauen, Reziprozität, Selbstverpflichtung, Empathie, Toleranz u.a.m. konstituierende Merkmale derartiger Beziehungen. Die relationalen Elemente in den Austauschbeziehungen eröffnen neue Möglichkeiten über traditionelles, rein kooperatives Verhalten, denn sie lassen sich netzwerksteuernd nutzen.

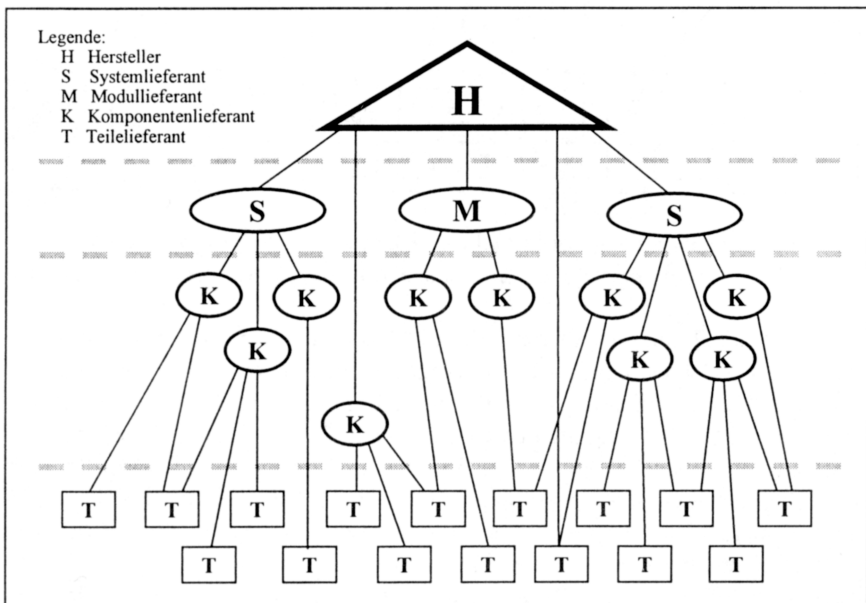


Abbildung 4: Produktionsnetzwerk mit hierarchischer Leistungscoordination

Derartige innovative Koordinationsstrukturen, als Heterarchische Netzwerke bezeichnet, sind Erscheinungen sui generis. Durch das Austarieren von interner und externer Komplexität läßt sich das Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und Netzwerk proaktiv gestalten. Heterarchische Netzwerke können in Hierarchien oder in andere Netzwerke auch eingebettet sein, bspw. in der Erscheinung eines System- oder Modulnetzwerks auf der zweiten Ebene eines Strategischen Netzwerks (vgl. Abbildung 5).

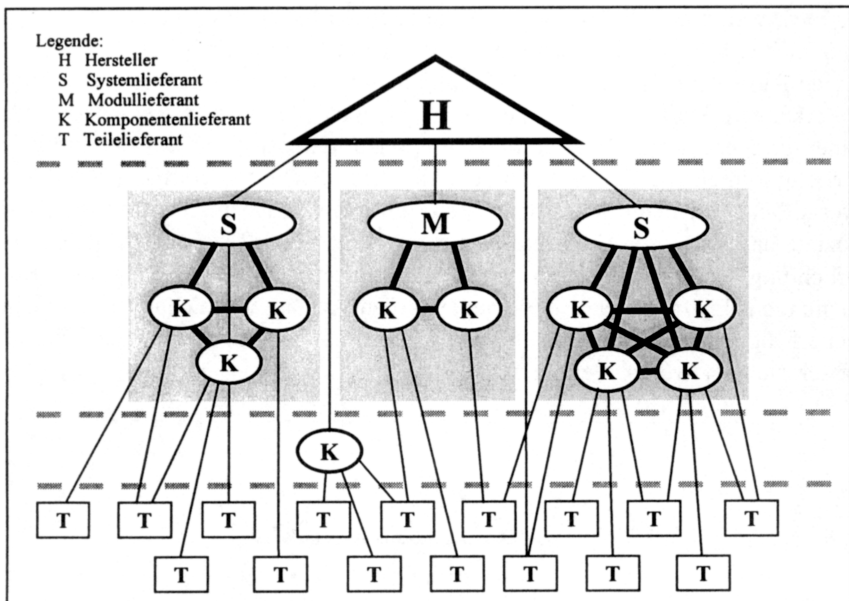


Abbildung 5: Produktionsnetzwerke auf Modul- und Systemebene mit heterarchischer Leistungscoordination, eingebettet in ein Hierarchisches Produktionsnetzwerk

Ein Beispiel für ein Heterarchisches Netzwerk wäre ein Produktionsnetzwerk, das eine Fahrzeugtür als komplettes Modul für einen Hersteller entwickelt und diesem zuliefert. Die Aufgabenstellung erfordert eine integrierte Lösung unter Berücksichtigung der konstruktiven, funktionalen, haptischen sowie produktionstechnischen und -wirtschaftlichen Eigenheiten und Anforderungen bezüglich der wesentlichen komplementären Komponenten (Türteil mit Seitenaufprallschutz, Türscharniere, Fensterheber, Schließeinrichtung, elektrisch verstellbarer Seitenspiegel, Innenverkleidung, etc.). Obwohl die äußeren Schnittstellen der Tür im Lastenheft eindeutig festgelegt sind, verkörpert die Entwicklungsaufgabe angesichts der Vielzahl an Möglichkeiten zur Anordnung und Gestaltung der Komponenten sowie der Interdependenzen von Einzelentscheidungen ein schlecht strukturiertes Problem. Iterativ muß über Interakti-

onsprozesse eine integriert optimierte Lösung gefunden werden, wobei keineswegs ungewöhnlich ist, daß einzelne Suboptima hinzunehmen sind, um übergreifend technisch-ökonomische Anforderungen zu erfüllen.

Das heterarchische Produktionsnetzwerk bedingt die partnerschaftliche Kooperation systemfähiger Komponentenlieferanten mit komplementären Kernkompetenzen, insbesondere in der Entwicklungsphase. Als fokaler Akteur wird der Systemführer die Außenvertretung des Netzwerks übernehmen. In der Kooperation gleichwertiger und leistungsstarker Partner sind Macht und Einflußnahme polyzentrisch verteilt, so daß keine einseitige hierarchische Struktur entstehen kann. Jeder Akteur kann aus probleminduziertem Anlaß die Führung im Netzwerk ausüben und sein spezielles Wissen sowie seine Erfahrung einbringen, so daß letztlich via kollektive Abstimmungsprozesse über die Anordnung und Gestaltung von Komponenten entschieden wird. In der Integration von Teilleferanten kann kein Vorteil gesehen werden, weshalb Transaktionen mit diesen auf marktlicher Basis erfolgen.

Vernetzte Produktionsstrukturen erfordern über die intelligente Nutzung des Strukturierungskapitals von Mitarbeitern hinaus den Einsatz von Wissenskapital. Denn neben den technisch-organisatorischen Potentialen verkörpern Bildung und Ausbildung sowie Wissen und Erfahrung von Mitarbeitern die fundamentalen „enabler“. Fraglich ist jedoch, ob dies allein ausreicht, um den globalen Herausforderungen zu begegnen.

Konkurrenz wurde im Industriezeitalter häufig als ein Kampf von Unternehmen verstanden, den nur einer gewinnen kann. Wettbewerb im dienstleistungsorientierten globalen „Informationszeitalter“ fordert neue Qualitäten von Mitarbeitern. Eine win-win-Situation im Netzwerk kann nur durch kreatives Miteinander in einer Kultur des Vertrauens entstehen. Kommunikation in Netzwerken erfordert deshalb die Fähigkeit, Beziehungen mit internen Kunden und Lieferanten auch außerhalb geschriebener Verträge zu entwickeln und mittels „hidden rules“ zu pflegen. Der mit dieser Forderung verbundene Wandel in den gegenwärtig verbreiteten Normen und Wertvorstellungen ist nur zu bewältigen, wenn er gelingt, das Sozialkapital von Mitarbeitern zu mobilisieren und die dynamische Interaktion der Quellen des intellektuellen Kapitals zu aktivieren.

Trotz vielversprechender Potentiale sollen Heterarchische Netzwerke keineswegs als eine universelle Lösung für sämtliche aktuellen produktionswirtschaftlichen Probleme mißverstanden werden. Ihre besondere Eignung können sie bei schlecht strukturierten Aufgabenstellungen mit unklaren Schnittstellen zeigen. Die Netzwerkbeziehungen und -eigenschaften werden jedoch auch völlig neuartige Probleme aufwerfen. Die komplexen Interdependenzen und Interaktionen der Agenzien induzieren Indeterminiertheit in der Lösungssuche und -findung, so daß keine klare Abgrenzung von Aufgaben mehr möglich ist. Die Indeterminiertheit induziert wiederum Ambiguität hinsichtlich Netzwerkpositi-

on, Verantwortungs- sowie Eigentumsgrenzen. Nicht auszuschließen ist allerdings, daß Akteure einen Positionswechsel opportunistisch nutzen, was jedoch die sozialen Werte und Werthaltungen des Netzwerks unterminieren dürfte. Der Versuch, überschneidungsfreie Abgrenzungen vorzunehmen, würde jedoch die Grundlage dieser Kooperationsform vernichten. Denn gerade die Ambiguität der Heterarchie ermöglicht erst die flexible Leistungsanpassung und evolutionäre Entwicklung der Akteure und des Netzwerks.

Die Entwertungsgeschwindigkeit von technischem und ökonomischem Wissen hat sich in der letzten Dekade drastisch beschleunigt, bedingt durch die hohe Kadenz technologischer Innovationen. Agenzien verfügen nicht mehr über die gebotene Zeit, um ihre Wissensbestände durch eigenständige Erfahrungen zu sichern. Unzuverlässigem und ungesichertem Wissen fehlt jedoch die Orientierungsfunktion, die erforderlich ist, um gegenwärtige Probleme zu lösen und Lösungen programmatisch zu gestalten. Die Evolution von Produktionsnetzwerken – Reaktion auf die Steuerungsdefizite der strategischen Planung – stellt mithin aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht ein Experiment dar, das der Erfindung der Gesellschaft gleicht und ebenso spannend verläuft.

Simulationsbasierte Analysen von Wertschöpfungsnetzwerken: Erfahrungen aus der virtuellen Realität

Von *Peter Milling* und *Andreas Größler*

Supply Chain Management, virtuelle Unternehmen und E-Commerce sind Begriffe, die aus der aktuellen betriebswirtschaftlichen Diskussion kaum weg zu denken sind. Obwohl die Schnittmenge zwischen diesen Konzepten intuitiv als mächtig gesehen wird, fehlt bisher doch weithin eine integrierende Gesamtsicht. System Dynamics stellt eine Methode dar, die es erlaubt, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den konstituierenden Merkmalen der angesprochenen Konzepte zu untersuchen.

Grundlage der folgenden Überlegungen ist dabei, dass Entscheidungen in komplexen Systemen häufig zu Verhaltensformen und -konsequenzen führen, die von einer befriedigenden, geschweige denn optimalen Lösung weit entfernt sind.¹ Außerdem zeigen sich, unabhängig von persönlichen Merkmalen der Entscheidungsträger, immer wieder auftretende Verhaltensinvarianten, die die Hypothese von strukturdeterminierten Abläufen zu bestätigen scheinen: Danach führen die spezifischen Gegebenheiten des Systems in dem agiert wird, zu gleichartigen Handlungsformen; somit wären die Freiheitsgrade von Entscheidungssubjekten begrenzt.

Um Erklärungsansätze für das Zusammenspiel verschiedener Komponenten in Logistiknetzwerken einerseits und menschlichem Verhalten in spezifischen Entscheidungssituationen andererseits gewinnen und überprüfen zu können, werden im vorliegenden Beitrag Simulationsexperimente beschrieben, die mithilfe von relativ einfachen Modellen von Produktions- und Distributionssystemen durchgeführt wurden. Hierbei handelt es sich um ein Simulationsmodell aufbauend auf Forresters klassischem Industrial-Dynamics-Beispiel.²

¹ Vgl. v. *Kortzfleisch*, G.: Heuristische dynamische Verfahren für geschäftspolitische Entscheidungen bei unsicheren Erwartungen und veränderlichen Zielsetzungen, in: Hax, H. (Hrsg.): Entscheidungen bei unsicheren Erwartungen, Köln/Opladen, 1970, S. 203–217.

² Siehe *Forrester*, J.W.: *Industrial Dynamics*, Cambridge, 1961.

Die folgenden Ausführungen beginnen mit einer Schilderung der Relevanz und der Problemstellungen des Supply Chain Managements. Im Anschluss daran erfolgt die Untersuchung allgemeiner Fragestellungen des Supply Chain Managements. Diese werden mittels des Computersimulationsmodells weitergehend diskutiert. Beispielsweise werden in diesem normativen Teil „robuste“ Strategien für unterschiedliche Szenarien (insbesondere Nachfrageverläufe) untersucht. Den Abschluss bildet die Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf neue Produktions- und Vertriebsformen, die sich durch das Internet ergeben und die unter dem Stichwort „E-Commerce“ diskutiert werden.³

A. Das Management von Logistiknetzwerken als unternehmerische Aufgabe

Der Begriff „Supply Chain Management“ (SCM) wird in der betriebswirtschaftlichen Literatur undifferenziert verwendet. Einige Autoren verstehen SCM als Weiterentwicklung oder „nächsthöhere“ Entwicklungsstufe der modernen Logistik.⁴ Häufig wird weder der Umfang noch das Ausmaß des Konzeptes näher präzisiert.⁵ Eine Ursache für die mangelnde Definition des Konzeptes liegt in der Tatsache begründet, dass SCM ein stark durch die unternehmerische Praxis geprägter Begriff ist, der nur zögerlich in die wissenschaftliche Betrachtung aufgenommen wurde.⁶ Unterschiedliche Bedeutung erhielt der Begriff darüber hinaus durch die Konzentration auf jeweils eines der beteiligten Fachgebiete. So existiert in der Wirtschaftsinformatik ein streng auf softwaretechnische Möglichkeiten beschränkter Blickwinkel. Schwer fällt auch

³ Dieser Artikel basiert teilweise auf den Ergebnissen dreier Diplomarbeiten am Industrieseminar der Universität Mannheim: *Morgner, J.*: Entscheidungsverhalten in komplexen, dynamischen Systemen – System-Dynamics-basierte Simulation eines mehrstufigen Lagerhaltungs- und Distributionssystems, 1998; *Lüers, T.*: Darstellung und Diskussion differenzierter Prozesse der Supply Chain am Beispiel der chemischen Industrie, 2000; *Brodt, T.*: Supply Chain Management zur Durchlaufzeitverkürzung – ein System-Dynamics-basierte Analyse, 2000.

⁴ Vgl. bspw. *Weber, J./Dehler, M.*: Wunsch und Wirklichkeit: Welche Logistikentwicklungsstufe haben deutsche Unternehmen erreicht?, in: *Logistik heute*, No. 12/99, S. 34–41, hier: S. 35.

⁵ Zur Unschärfe des Begriffs „Supply Chain“ vgl. *Saunders, M.*: *Strategic Purchasing & Supply Chain Management*, London, 1997, S. 44. Einige Beiträge zum SCM verzichten sogar ganz auf eine Definition; vgl. z. B. *Gattorna, J.L.* (Hrsg.): *Strategic Supply Chain Alignment*, Aldershot, 1998.

⁶ Siehe *Cooper, M.C./Lambert, D.M./Pagh, J.D.*: Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics, in: *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 7, No. 1 (1997), S. 1–13, hier: S. 1.

die klare Abgrenzung von der so genannten integrierten Logistik, die bereits in den 70er Jahren diskutiert wurde.⁷

In einer frühen Quelle argumentiert Houlihan, dass sich SCM in vierfacher Hinsicht von traditionellen Konzepten unterscheidet:

1. „... it views the supply chain as a single entity rather than [a] fragmented [system].
2. It calls for ... and depends on ... strategic decision making.
3. ... supply chain management provides a different perspective on inventories, which are used as a balancing mechanism of last ... resort.
4. ... it requires integration, not simply interface ...“⁸

Eine Konkretisierung erfährt der Begriff der Supply Chain (SC), wenn eine Bezugs- oder Referenzunternehmung betrachtet wird.⁹ Auf der Beschaffungsseite der in Abbildung 1 dargestellten Referenzunternehmung umfasst die SC alle Lieferanten, Vorlieferanten und Dienstleister, die direkt oder indirekt an der Herstellung oder Lieferung der Inputfaktoren beteiligt sind. Auf der Absatzseite beinhaltet sie die verschiedenen Vertriebskanäle und Institutionen, über die die Produkte zum Endabnehmer gelangen. Jones definiert den Endabnehmer in der hier geltenden Auffassung als „the last point at which a product differentiation decision is made.“¹⁰ Der Endabnehmer wird dadurch zum gedanklichen Auslöser jeglicher SC Aktivitäten.

Durch das Netzwerk bewegen sich sowohl Material- als auch Informationsströme (in der Darstellung nicht abgebildet). Der Materialfluss umfasst alle Prozesse der Beschaffung, Be- und Verarbeitung sowie der Verteilung von Gütern und Materialien. Der Informationsfluss initiiert den Materialstrom, begleitet ihn erläuternd und folgt ihm bestätigend oder nicht bestätigend.¹¹

⁷ Siehe *Heskett, J.L.*: Sweeping Changes in Distribution, in: *Harvard Business Review*, Vol. 41, March-April 1973, S. 123–132.

⁸ *Houlihan, J.B.*: International Supply Chain Management, in: *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol. 15, No. 1 (1985), S. 22–38, hier: S. 26 f.

⁹ Vgl. zu den folgenden Ausführungen: *Handfield, R.B./Nichols, E.L.*: Introduction to Supply Chain Management, Upper Saddle River, 1999, Kapitel 1.

¹⁰ *Jones, C.*: Supply Chain Management – The Key Issues, in: *BPICS Control*, No. 5/89, S. 23–27, hier: S. 24.

¹¹ Siehe *Pfohl, H.-C.*: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Berlin/Heidelberg et al., 1996, S. 8. Neben dem Material- und Informationsfluss weisen einige Autoren, wie bspw. *Scheer/Borowsky*, auf einen zusätzlichen Finanzmittelkanal hin; vgl. *Scheer, A.-W./Borowsky, R.*: Supply Chain Management: Die Antwort auf neue Logistikanforderungen, in: *Kopfer, H./Bierwirt, C.* (Hrsg.): *Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien*, Berlin, 1999, S. 3–14.

In Anlehnung an Slack können die direkten Kunden- und Lieferantenbeziehungen einer Unternehmung innerhalb der umfassenden Versorgungskette als „immediate“ bzw. „unmittelbare“ SC bezeichnet werden.¹² Der innerbetriebliche Leistungserstellungsprozess lässt sich schließlich als „interne Supply Chain“ interpretieren: „The internal supply chain is that portion of a given supply chain that occurs within an individual organization.“¹³

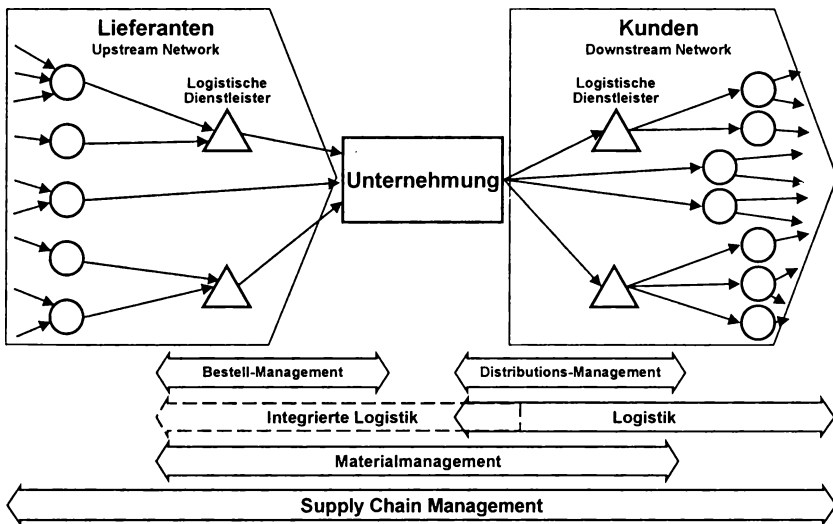


Abbildung 1: Komponenten einer Supply Chain¹⁴

In der Vergangenheit wurde die betriebliche Leistungserstellung aus einer isolierten, unternehmensinternen und teilweise sogar aus einer innerhalb der Organisation noch einmal weiter differenzierten funktionsabhängigen Sicht betrachtet und optimiert.¹⁵ Die Problematik dieses isolierten Ansatzes liegt in der Tatsache, dass funktions- oder unternehmensbezogene Teilloptimierungen häu-

¹² Vgl. Slack, N.: The Manufacturing Advantage, London, 1991, S. 160 ff.

¹³ Handfield, R.B./Nichols, E.L.: Introduction to Supply Chain Management, Upper Saddle River, 1999, S. 42.

¹⁴ Modifiziert nach Slack, N. et al.: Operations Management, 2. edition, London, 1998, S. 475.

¹⁵ Siehe Kuhn, A./Hellgrath, B./Kloth, M.: Anforderungen an das Supply Chain Management der Zukunft, in: Information Management and Consulting, 13. Jg., No. 3/98, S. 7.

fig zu Lasten der im Güterfluss vor- oder nachgelagerten Stufen gehen.¹⁶ Die Forderung, die SC als Einheit aufzufassen, ist also so zu verstehen, dass Optimierungsmaßnahmen nicht länger auf einzelne Fragmente beschränkt, sondern übergreifend auf alle beteiligten Organisationen ausgeweitet werden.¹⁷ Dementsprechend verschiebt sich der Fokus der Gestaltungsmaßnahmen von isolierten bereichsinternen Aktivitäten auf die horizontal verlaufenden Prozesse der SC.¹⁸ In systemischer Sichtweise wird so – durch die Änderung der relevanten Systemgrenze – aus der Führung eines Unternehmens das Management eines Unternehmensnetzwerks. Dem dispositiven Faktor kommen dabei Lenkungs- und Gestaltungsaufgaben des Wertschöpfungsnetzwerks zu.¹⁹

Die holistische Sichtweise bedeutet nicht, dass SCM mit vertikaler Integration von Produktionsstufen gleichzusetzen ist. Ausgelöst durch einen Perspektivenwechsel in der strategischen Planung haben sich viele Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen konzentriert und durch Outsourcing ihre Fertigungstiefe nachhaltig reduziert.²⁰ Das SCM zielt auf eine langfristige strategische Zusammenarbeit oder Partnerschaft mit wichtigen Lieferanten und Kunden ab, um den erhöhten Koordinationsaufwand bewältigen zu können.²¹ Für Christopher liegt ein Schwerpunkt des SCM folglich auf dem „management of relationships in order to achieve a more profitable outcome for all parties in the chain.“²²

Die Bedeutung der Zusammenarbeit lässt sich anhand des aus der Spieltheorie bekannten Gefangenendilemma illustrieren.²³ Entsprechend verlangt das

¹⁶ Diese isolierte Betrachtung ist bspw. suboptimal, wenn die Produktion aus Kostengründen eine hohe Kapazitätsauslastung anstrebt und dies teure Bestände in der Lagerhaltung zur Folge hat. Ebenso können nicht abgestimmte Bedarfs- und Produktionspläne zwischen Unternehmungen der SC zu Verzögerungen im Material- und Informationsfluss führen.

¹⁷ Wichtige Impulse und konzeptionelle Grundlagen für diese ganzheitliche Perspektive stammen aus der Systemtheorie. Das systemtheoretische Gedankengut hat vor allem das Verständnis geprägt, dass Unternehmen Teile bzw. Elemente eines umfassenderen System sind. Vgl. hierzu *Forrester, J.W.: Industrial Dynamics*, Cambridge, 1961.

¹⁸ Vgl. bspw. *Christopher, M.: Logistics & Supply Chain Management*, London, 1998, S. 231 ff.

¹⁹ Siehe *Zäpfel, G./Piekarz, B.: Regelkreisbasiertes Supply Chain Controlling*, in: Wildemann, H. (Hrsg.): *Innovationen in der Produktionswirtschaft*, München, 1998, S. 45–95, hier: S. 49.

²⁰ Zum Perspektivenwechsel in der strategischen Planung vgl. bspw. *Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung*, Bd. 1, Berlin/New York, 1992.

²¹ Vgl. z. B. *Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement: Planung und Steuerung von umfassenden Geschäftsprozessen*, Berlin/Heidelberg, 1998, S. 48 ff.; *Poirier, C.C./Reiter, S.E.: Die optimale Wertschöpfungskette*, Frankfurt, 1997.

²² *Christopher, M.: Logistics and Supply Chain Management*, London, 1998, S. 18.

²³ Zwei Gefangene sind wegen eines gemeinsam begangenen Verbrechens angeklagt. Wenn beide einander vertrauen und beide die Tat leugnen, entgehen sie einer harten Bestrafung. Stellen hingegen beide ihren vermeintlich höheren Einzelnutzen vor den bei-

SCM, dass die Partner ihren „Einzelnutzen einer Zusammenarbeit aus dem Gesamtnutzen der Supply Chain erschließen, so dass alle beteiligten Unternehmen in eine ‚Win-Win‘-Situation gelangen.“²⁴

In den jüngsten Veröffentlichungen zum SCM wird zunehmend auch die Bedeutung der Informationstechnologie hervorgehoben. Dinges beispielsweise definiert SCM als „die exakte datengestützte Simulation der logistischen Materialflüsse unter Berücksichtigung aller Restriktionen der Wertschöpfungskette“.²⁵

Obwohl die durchgängige informationstechnische Verknüpfung aller Planungs- und Steuerungsbereiche ein wesentlicher Erfolgsfaktor und Katalysator für den Aufbau einer integrierten SC darstellt, wird das SCM im Rahmen dieser Definitionen häufig verkürzend mit modernen spezifischen Softwaretools gleichgesetzt.²⁶ Die Gestaltung einer kooperativen Wertschöpfung wird neben der informationstechnischen Integration aber auch Veränderungen auf der Ebene der Transaktionen und Prozesse sowie auf einer Macht- und personalen (emotionalen) Ebene erforderlich machen.

Die verschiedenen ausgeführten Aspekte des SCM finden sich im Kern in der für diesen Beitrag geltenden Definition von Metz wieder, der insbesondere den integrativen Charakter des SCM betont:

„Integrated Supply Chain Management (ISCM) is a process-oriented, integrated approach to procuring, producing, and delivering products and services to customers. ISCM has a broad scope that includes sub-suppliers, suppliers, internal operations, trade customers, retail customers, and end users. ISCM covers the management of material, [and] information ... flows.“²⁷

Durch die Integration von Kunden und Lieferanten soll das Unternehmen möglichst gut am Bedarf der Endkunden ausgerichtet werden, und zwar bei

derseitigen Gesamtnutzen, haben sie beide eine höhere Strafe zu erwarten. Eine kurze Darstellung des Gefangenendilemma findet sich u. a. bei *Varian*, H.R.: Grundzüge der Mikroökonomik, 4. Auflage, München/Wien, 1999, S. 470 f.

²⁴ *Kuhn, A./Hellgrath, B./Kloth, M.*: Anforderungen an das Supply Chain Management der Zukunft, in: *Information Management and Consulting*, 13. Jg., Nr. 3 (1998), S. 10.

²⁵ *Dinges, M.*: Supply Chain Management – Logistikrevolution oder alter Wein in neuen Schläuchen?, in: *Information Management and Consulting*, 13. Jg., Nr. 3 (1998), S. 22.

²⁶ Vgl. auch die Definitionen des Fraunhofer Instituts für Materialfluss und Logistik als Online Veröffentlichung unter: <http://www.lis.iao.fhg.de/scm>. (1.12.1999). Unter SCM i.w.S. wird ein begriffliches Dach für eine Reihe von Managementansätzen verstanden. Die modernen Optimierungs- und Planungswerkzeuge werden als SCM-System i.e.S. bezeichnet.

²⁷ *Metz, P.J.*: Demystifying Supply Chain Management, in: *Supply Chain Management Review*, Vol. 2, No. 4 (1998), S. 16.

gleichzeitiger Senkung der Lagerbestände und Durchlaufzeiten sowie der Erhöhung der Lieferbereitschaft und -flexibilität.²⁸ Übergeordnetes Ziel des SCM ist es daher, mithilfe innovativer und ganzheitlicher Lösungen die traditionell konkurrierenden Zielbeziehungen zwischen Zeit, Kosten und Qualität aufzulösen oder zumindest abzuschwächen.

Dabei ist Supply Chain Management allerdings nicht selbst ein Geschäftsmodell, welches eine neuartige Kombination von Aktivitäten bietet. Stattdessen sollen mittels SCM die von der Wettbewerbsstrategie bestimmten Aktivitäten eines Wertschöpfungsnetzwerks effektiver und effizienter gestaltet werden. Aufgrund der langfristigen Implikationen des SCM sollte es dennoch frühzeitig in den Strategiefindungsprozess einbezogen und mit der Wettbewerbsstrategie abgestimmt werden.²⁹

B. Untersuchung von Supply Chains mittels Simulationsmodellen

Simulationsmodelle eignen sich in idealer Weise dazu, Entscheidungsregeln in Logistikketten auf ihre Auswirkungen auf das Ergebnis hin zu untersuchen.³⁰ Dabei lässt sich grundsätzlich jede relevante Struktur einer Supply Chain nachbauen. Die entsprechenden Studien werden hier anhand der im „Beer Game“ bzw. in Forresters Industrial-Dynamics-Modell abgebildeten Kette von Produzenten und Konsumenten illustriert.³¹ Dabei werden im Folgenden fünf Sachverhalte prototypisch untersucht: die Auswirkungen unterschiedlicher Marktnachfrage auf die Stabilität einer Logistikkette, die Resultate einer Beschleunigung und Integration des Informationsflusses zwischen den Mitgliedern der

²⁸ Siehe Scheer, A.-W./Borowsky, R.: Supply Chain Management, in: Kopfer, H./Bierwirt, C. (Hrsg.): Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien, Berlin, 1999, S. 3–14, S. 4.

²⁹ Siehe Evans, R./Danks, A.: Strategic Supply Chain Management – Creating Shareholder Value by Aligning Supply Chain Strategy with Business Strategy, in: Gattorna, J.L. (Hrsg.): Strategic Supply Chain Alignment, Aldershot, 1998.

³⁰ Zur Sinnhaftigkeit der Durchführung von Simulationsexperimenten in betriebswirtschaftlichen Kontexten siehe Milling, P.: Strategische Planungs- und Kontrollsysteme zur Unterstützung betrieblicher Lernprozesse, in: Milling, P. (Hrsg.): Systemmanagement und Managementsysteme, Berlin, 1991, S. 11–31, hier: S. 19.

³¹ Strukturell sind beide Modelle eng verwandt, da das Industrial-Dynamics-Modell als Vorlage für das „Beer Game“ diente. Bei dem modellierten System handelt es sich um eine vierstufige Supply Chain, jeweils mit Liefer- und Informationsverzögerungen zwischen den Stufen und dem Auftreten externer Nachfrage nur bei einer Stufe (dem „Einzelhändler“); vgl. Forrester, J.W.: Industrial Dynamics, Cambridge, 1961; zum „Beer Game“: Senge, P.M.: The Fifth Discipline, New York, 1990 und Milling, P.: Systemtheoretische und kybernetische Empfehlungen für das Supply Chain Management, erscheint in: Scholz, C. (Hrsg.): Systemdenken und Virtualisierung, Berlin.

Supply Chain, die Verkürzung der Durchlaufzeiten für physische Güter durch die Logistikkette, die Effekte der Verringerung der involvierten Unternehmen innerhalb der Kette und die Wirkung von Vertrauen zwischen den Mitgliedern der Kette auf deren Gesamtverhalten.

I. Reaktion der Supply Chain auf unterschiedliche Nachfrageverläufe

Am Beispiel eines Simulationsmodells, welches die Logistikkette des „Beer Game“ nachbildet, soll im Folgenden für eine schwankende Marktnachfrage gezeigt werden, wie sich unterschiedliche Entscheidungsregeln auf die Kosten-situation der Kette und damit auf deren Erfolg auswirken.³² In den hier angeführten Beispielen wird – anders als in den Durchgängen der „Handsimulation“ des „Beer Game“ – angenommen, dass die externe Nachfrage um fünf Prozent um den Mittelwert von 100 Einheiten pro Periode schwankt.

Grundsätzlich ergibt sich bei unbekanntem Nachfrageverlauf ein Problem zwischen den Kosten der Lagerhaltung und evtl. auftretenden Fehlmengenkosten dergestalt, dass beide Kostenverläufe in Abhängigkeit vom Sicherheitsbestand gegenläufig sind. Das bedeutet, je höher der Sicherheitsbestand ist, desto unwahrscheinlicher ist das Ereignis einer Fehlmenge und desto kleiner sind damit die Fehlmengenkosten. Dafür sind die Lagerhaltungskosten aufgrund des höheren Bestandes relativ hoch. Je niedriger jedoch der Sicherheitsbestand ist, desto niedriger sind auch die Lagerhaltungskosten. Dafür erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für eine Fehlmenge, was die Fehlmengenkosten ansteigen lässt. Bei konstanter oder wenig schwankender Nachfrage stellt sich dieses Problem jedoch nicht oder ist nur unbedeutend, da hier der Sicherheitsbestand bei null oder sehr gering gehalten werden kann.

Als Grundlage für die zu testenden Entscheidungsregeln soll zuerst die Strategie der „No-Strategy“ dienen, bei der jeweils Bestellungen in der Höhe der selbst erhaltenen Aufträge abgegeben werden.³³ Das Ergebnis dieser „Nicht-Strategie“ dient gleichzeitig als Benchmark für folgende Experimente. Gleichzeitig soll auch eine Ergänzung dieser Strategie getestet werden. Es handelt sich dabei um das Hinzufügen eines Sicherheitsbestandes, welcher als Initiallagerbestand auftritt und in den während der Simulation nicht aktiv eingegriffen wird. Die Nachfrage wird nach wie vor durch die jeweils aktuell eintreffenden

³² Für die Analyse weiterer Nachfrageverläufe siehe *Morgner, J.*: Entscheidungsverhalten in komplexen, dynamischen Systemen – System-Dynamics-basierte Simulation eines mehrstufigen Lagerhaltungs- und Distributionssystems, Diplomarbeit am Industrieseminar der Universität Mannheim, 1998.

³³ Siehe *Senge, P.M.*: *The Fifth Discipline*, New York, 1990, S. 47.

Einheiten befriedigt. Der Sicherheitsbestand wird erhöht, wenn die eintreffenden Einheiten über der Nachfrage liegen und wird umgekehrt bei einer die ankommenden Einheiten übersteigenden Nachfrage vermindert. Durch den Initiallagerbestand soll vermieden werden, dass zu oft Fehlbestände auftreten, welche hinsichtlich der Kosten durch die Relation von Opportunitäts- zu Lagerhaltungskosten doppelt so schwer ins Gewicht fallen wie Überbestände (die dabei zugrunde liegende Annahme ist, dass die Kosten pro Einheit Fehlmenge mit € 1,00 doppelt so hoch sind wie die Lagerkosten pro Einheit mit € 0,50). Aufgrund dieser nicht-symmetrischen Konstellation muss der Optimalwert des Initialbestandes positiv sein. Die Optimierung dieses Initialwertes ergibt einen Wert von drei Einheiten. Abbildung 2 zeigt die Verläufe der Gesamtkosten (d. h. über alle vier Stufen aufaddiert) pro Periode für die Nicht-Strategie ohne Initiallagerbestand sowie mit dem optimalen Lagerbestand von drei Einheiten und zum Vergleich der Verlauf mit einem Initiallagerbestand von zwei Einheiten.

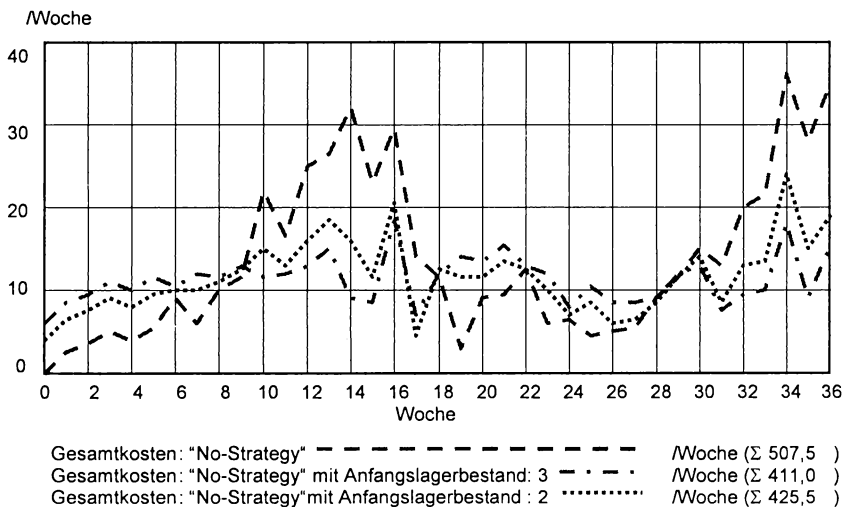


Abbildung 2: Kostenverläufe bei zufälligen Nachfrageschwankungen
(über alle Stufen)

Die Gesamtkosten über alle untersuchten Perioden hinweg kumuliert betragen für die Nicht-Strategie € 507,50 für die Ergänzung mit einem Initiallagerbestand von zwei Einheiten € 425,50 und für den optimalen Initiallagerbestand von drei Einheiten € 411,--. Die Ergänzung der Nicht-Strategie um einen Initialbestand von drei Einheiten ergibt bezüglich der Kosten eine Verbesserung von fast zwanzig Prozent und zudem, wie an dem Verlauf der Kurven ersichtlich, eine wesentlich geringere Schwankung zwischen den Perioden.

Da sich der Initiaallagerbestand auf alle vier Stufen des Systems bezieht, liegt es nahe, eine Differenzierung für jede Stufe vorzunehmen, um ein besseres Ergebnis zu erzielen. Die Optimierung liefert die gerundeten optimalen Werte von einem Initiaallagerbestand von vier Stück für den Einzelhändler und den Großhändler, drei Stück für das Regionallager und ein Stück für die Fabrik. Die kumulierten Gesamtkosten betragen € 405,5 und ergeben keine wesentliche Verbesserung gegenüber der undifferenzierten Lagerbetrachtung.

Eine weitere Möglichkeit mit einer anderen Bestellregel zu einem besseren Ergebnis als die „No-Strategy“-Strategie zu kommen ist, stets den Erwartungswert der zukünftigen Abgänge zu bestellen. Dies wäre in diesem Fall der Wert von 100 Einheiten. Bei einer konstanten Bestellung von 100 Einheiten auf allen Stufen werden bei gleichem Nachfrageverlauf Kosten in Höhe von nur € 85,-- erzielt. Bereits bei einem Initiaallagerbestand von einer Einheit steigen die Kosten auf über € 140,-- an, was zeigt, dass die Strategie der Nicht-Strategie durch eine sehr einfache Bestellregel zu schlagen ist. Voraussetzung ist jedoch, dass ein Durchschnittswert für die zukünftige Nachfrage existiert und die Schwankungen um diesen nicht groß sind. In der Praxis kann dieser Durchschnittswert und dessen Abweichung durchaus aus Erfahrungswerten abgeleitet werden.

II. Beschleunigung und Integration des Informationsflusses in der Supply Chain

Die Art der Weiterleitung von Bestellungen wird als eine der Hauptursachen für die verzerrte Wahrnehmung der Marktnachfrage gesehen.³⁴ Kritisch ist insbesondere die lokale Bestimmung von Bestellungen, bei der von den Entscheidungsträgern ein geringes Verständnis für das Gesamtsystem aufgebracht wird und Rückkopplungsmechanismen übersehen werden.³⁵ Darüber hinaus kann gezeigt werden, dass selbst bei konstanter Nachfrage durch mangelnde Abstimmung der Bestellpolitiken in einer mehrstufigen Lieferkette extreme Bedarfsschwankungen entstehen.³⁶ Neben der Gestaltung der Entscheidungsregeln für Bestellungen werden im SCM vor allem der technologischen und organisa-

³⁴ Siehe *Hau, L.L./Padmanabhan, V./Whang, S.*: Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect, in: *Management Science*, Vol. 43, No. 4 (1997), S. 546–558, hier: S. 549.

³⁵ Siehe *Sterman, J.D.*: Modeling Managerial Behavior: Misperception of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment, in: *Management Science*, Vol. 35, No. 3 (1989), S. 321–339, hier: S. 334 ff.

³⁶ Vgl. *Christopher, M.*: *Logistics and Supply Chain Management*, London, 1998, S. 173.

torischen Integration der Informationsflüsse großes Potential zugeschrieben,³⁷ so z. B. der Reduzierung der Anzahl an organisatorischen Schnittstellen und Medienbrüchen.

Bei der Gestaltung der unternehmensübergreifenden Informationsflüsse sind zwei Stadien zu unterscheiden. Im ersten Stadium erreicht eine Unternehmung durch die elektronische Unterstützung des Informationsflusses, beispielsweise in Form eines Electronic Data Interchange (EDI) über ein Extranet, eine signifikante Beschleunigung der Datenübertragung. Im zweiten Stadium wird durch den Aufbau integrierter Informationssichten, auf welche alle Unternehmen einer Supply Chain gleichermaßen zugreifen können, eine umfassende und bedarfsgerechte Verfügbarkeit von Informationen angestrebt.³⁸ Der Effekt dieser beiden Stadien auf das Verhalten der Supply Chain wird im folgenden simuliert und analysiert.

Als EDI wird der elektronische Austausch von Geschäftsdokumenten in standardisierter Form zwischen Unternehmen bezeichnet.³⁹ EDI kommt im Rechnungs- und Zahlungsverkehr, beim Austausch von Orderinformationen und technischen Daten sowie im Bereich stark standardisierter interaktiver Prozesse, wie Reisebuchungen zum Einsatz. Durch die Reduzierung von manuellen Prozessen und Papierarbeit werden Fehlerhäufigkeiten und Verwaltungskosten gesenkt.⁴⁰ Nachteilig sind die notwendige hohe Standardisierung der zugrundeliegenden Prozesse und die mit einem eingeschränkten Anwendungsspektrum verbundenen hohen Investitionen in die informationstechnologische Infrastruktur. EDI ist in vielen Fällen Unternehmen vorbehalten, die große Datenmengen verarbeiten müssen und durch EDI Größeneffekte realisieren.⁴¹

Zur Simulation einer EDI-gestützten Übertragung von Bestellungen werden im Simulationsmodell alle Postwege (Informationsverzögerungen) eliminiert, da die Beförderung von Bestellungen nun gemäß der Annahmen elektronisch erfolgt. Außerdem werden die Bearbeitungszeiten in der Administration bei

³⁷ Vgl. *Poirier, C.C./Reiter, S.E.*: Die optimale Wertschöpfungskette, Frankfurt, 1997, S. 256.

³⁸ Siehe *Scheer, A.-W./Borowsky, R.*: Supply Chain Management: Die Antwort auf neue Logistikanforderungen, in: *Kopfer, H./Bierwirt, C.* (Hrsg.): Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien, Berlin, 1999, S. 3–14, hier: S. 7.

³⁹ Vgl. *Handfield, R.B./Nichols, E.L.*: Introduction to Supply Chain Management, Upper Saddle River, 1999, S. 31.

⁴⁰ Siehe *Gattorna, J.L./Walters, D.W.*: Managing the Supply Chain: a Strategic Perspective, Basingstoke, 1996, S. 156. Für eine empirische Analyse siehe *Marble, R.P./Maier, F.H.*: Inter-Organizational Information Sharing in Operations Networks: An Empirical Analysis of Its Influence on Manufacturing Performance, in: *Bartezzaghi, E.* et al. (Hrsg.): Managing Operations Networks, Venedig, 1999, S. 19–26.

⁴¹ Vgl. *Coppe, G./Duffy, S.*: Internet Logistics, in: *Gattorna, J.L.* (Hrsg.): Strategic Supply Chain Alignment, Aldershot, 1998, S. 521–534, hier: S. 528.

allen Akteuren einheitlich von drei auf eine Periode reduziert. Die Auswirkungen dieser Änderungen auf den Gesamtlagerbestand der Supply Chain können in Abbildung 3 nachvollzogen werden, in der das Verhalten mit konventioneller Informationsverzögerung (Simulationslauf Referenz Sprung) mit den Auswirkungen eines solcherart beschleunigten Informationsflusses (Simulationslauf EDI Sprung) verglichen wird. Die externe Marktnachfrage ist in beiden Fällen identisch und deswegen nur einmal angezeigt.⁴²

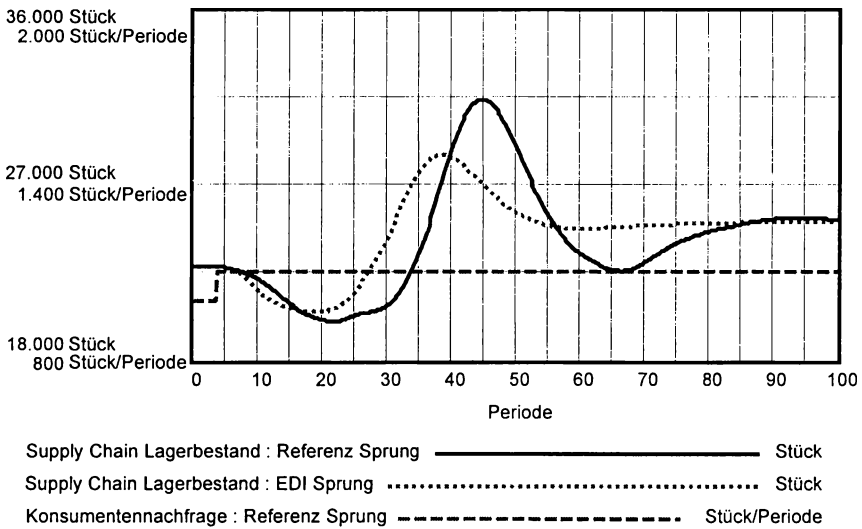


Abbildung 3: Lagerbestand der Supply Chain mit und ohne EDI

Der beschleunigte Fluss der Bestellinformationen hat eine eindeutige Wirkung auf die Impulsverstärkungstendenzen der Lieferkette. Wie in obiger Abbildung dargestellt, wird der zehnprozentige sprunghafte Nachfrageanstieg in der EDI-Lieferkette weniger verstärkt weitergegeben als im Referenzlauf. Wachsen die Lagerbestände der Lieferkette im Ausgangsszenario noch um ca. 37% an, steigen sie im EDI-Szenario nur um etwa 25%. Auch der danach folgende Abschwung wird im EDI-Lauf früher abgefangen.

Die Dynamik der Lagerbestandsschwankungen wird zwar gedämpft, der über alle Perioden kumulierte Lagerbestand wird jedoch nicht verringert. Ursache dafür ist, dass die Akteure ihre Bestellmengen nach wie vor ohne Beach-

⁴² Ab jetzt wird in allen Simulationsexperimenten ein externer Nachfrageverlauf folgender Form angenommen: Periode 1–4: 1.000 Stück/Periode; alle folgenden Perioden: 1.100 Stück/Periode.

tung der in Lagern und Transportwegen befindlichen Waren der Wertschöpfungspartner treffen. Durch die Verkürzung und Eliminierung einzelner Verzögerungsglieder wird die Dynamik in der Lieferkette positiv beeinflusst, aufgrund der nahezu unveränderten Modellstruktur ändert sich das grundsätzliche Modellverhalten jedoch nicht.

Die Forderung nach bedarfsgerechten Informationssichten geht daher bedeutend weiter als die einfache Beschleunigung des Datenflusses. Wertschöpfungspartner müssen dazu bereit sein, sich Informationen gegenseitig verfügbar zu machen.⁴³ Information wird in vielen Wertschöpfungsketten jedoch als Macht- und Druckmittel eingesetzt. Bevor die Bereitschaft zum „information sharing“ wirklich besteht, müssen die Partner ein hohes Maß an gegenseitigem Vertrauen entwickeln.⁴⁴

Der Besitz von Informationen wird insbesondere angesichts der Weiterentwicklung der Informationstechnologie und des Ausbaus öffentlicher Informationsnetze zunehmend zu einem wettbewerbsbestimmenden Faktor. Das gilt speziell für informationsintensive Branchen. Branchengrenzen und damit die Gruppierung der Wettbewerber können verstärkt über den Besitz kritischer Informationen definiert werden.⁴⁵ Unter diesem Gesichtspunkt könnte die Bereitschaft zur Informationsweitergabe seitens der Akteure weiter absinken. Hier wird aber angenommen, dass aufgrund der vorhandenen Vertrauensbasis zwischen den Mitgliedern der Supply Chain, der Informationsfluss unverfälscht und vollständig gewährleistet ist.

Für die Schaffung der Informationssichten werden Work-Flow-Managementsysteme vorgeschlagen. Bestell- und Lagerinformationen werden dabei in einer integrierten Datenbasis gespeichert und können von den Teilnehmern individuell abgerufen werden.⁴⁶ Die Nutzung des Internets als Basis für ein Work-Flow-Managementsystem ermöglicht eine bedeutende Anwendungserweiterung gegenüber nahezu allen anderen Standards. Erstens stellt das Internet

⁴³ Vgl. Scheer, A.-W./Borowsky, R.: Supply Chain Management: Die Antwort auf neue Logistikforderungen, in: Kopfer, H./Bierwirt, C. (Hrsg.): Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien, Berlin, 1999, S. 3–14, hier: S. 7.

⁴⁴ Vgl. Mason-Jones, R./Naim, M.M./Towill, D.R.: The Impact of Pipeline Control on Supply Chain Dynamics, in: The International Journal of Logistics Management, Vol. 8, No. 2 (1997), S. 47–61, hier: S. 47. Vgl. auch Abschnitt B. V.

⁴⁵ So kann sich z. B. ein Einzelhändler mit Hilfe der über seine Kunden gesammelten Informationen einen Vorteil gegenüber Finanzdienstleistern in Bezug auf Finanzdienstleistungen für seine Kunden erarbeiten. Vgl. Sampler, J.L.: Redefining Industry Structure for the Information Age, in: Strategic Management Journal, Vol. 19 (1998), S. 343–355, hier: S. 349.

⁴⁶ Siehe Scheer, A.-W.: Informations- und Kommunikationssysteme in der Logistik, in: Weber, J./Baumgarten, H. (Hrsg.): Handbuch der Logistik, Stuttgart, 1999, S. 495–508, hier: S. 507.

eine kostengünstige Plattform mit geringen Einstiegshürden für die Wertschöpfungspartner dar und zweitens entsteht die Möglichkeit der Einbindung des Endkunden in das Informationsnetz.⁴⁷

Eine mögliche Ausgestaltung einer integrierten Informationssicht ist in Abbildung 4 dargestellt. Dabei haben das Regionallager und die Fabrik direkten Zugriff auf die geglättete, beim Einzelhändler auftretende Marktnachfrage und können so ihre Produktions- und Lagerhaltungsprozesse entsprechend disponieren.

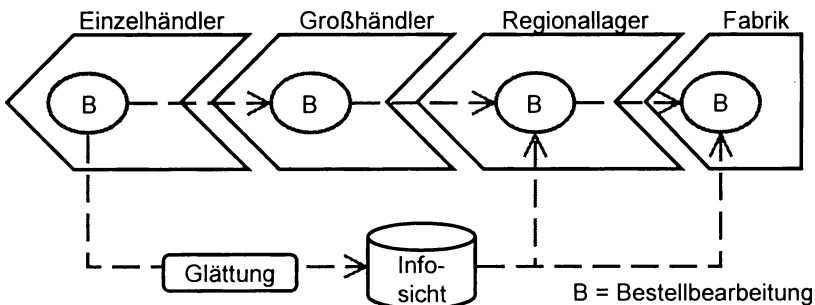


Abbildung 4: Beispielhafte Implementierung einer integrierten Informationssicht

Im Vergleich zum Referenzlauf liefert die Simulation mit integrierten Informationssichten eine sehr viel geringere Dynamik in der Lieferkette. Wie in Abbildung 5 beispielhaft am Gesamtlagerbestand dargestellt, reduzieren sich Schwingungen im System beträchtlich.

Eine ausführlichere Analyse der Simulationsergebnisse zeigt, dass durch die Beschleunigung der Informationsflüsse und einer konzeptionell einfachen integrierten Informationssicht die Lieferkette stark an Stabilität und Reaktionsvermögen gewinnt. An geringe Nachfrageschwankungen kann sich die Supply Chain sehr gut anpassen. Eine bedeutende Verbesserung der Kapitalbindung und der Durchlaufzeit werden in diesen Szenarien jedoch nicht erzielt. Zudem kann die Lieferkette in Phasen starken Wachstums wegen zu geringer Materialflussflexibilität die Nachfrage nicht ausreichend befriedigen. Große Bedeutung kommt daher einerseits einer besseren Gestaltung der Informationssichten zu. Andererseits erscheint die Kombination der bisher vorgestellten Maßnahmen mit Verfahren, die an der Verbesserung des Materialflusses ansetzen, erfolgversprechend.

⁴⁷ Vgl. Ort, M./Hemmerling, B.: Internetbasiertes Workflow- und Informationsmanagement, in: Kopfer, H./Bierwirth, C. (Hrsg.): Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien, Berlin, 1999, S. 211–243, hier: S. 211.

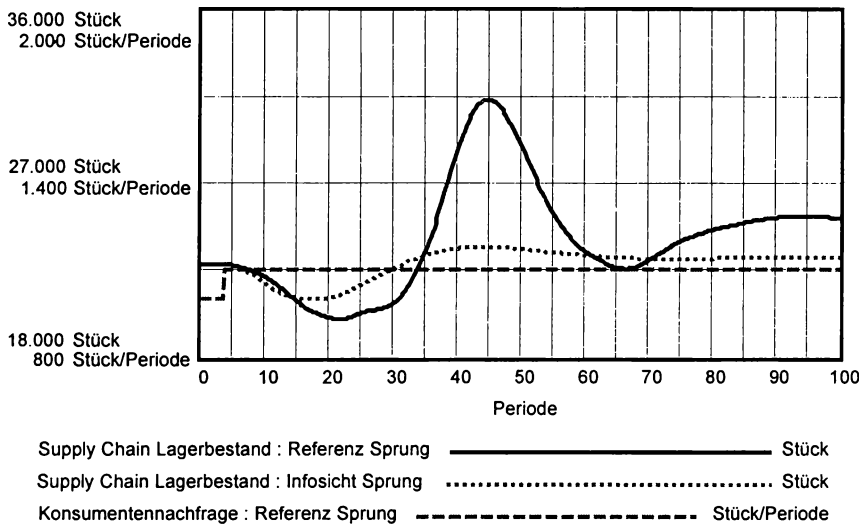


Abbildung 5: Lagerbestand der Supply Chain mit und ohne integrierte Informationssicht

III. Just-in-Time-Anlieferung beim Handel

Als zweites Konzept zur Leistungssteigerung der Supply Chain wird der Materialfluss betrachtet. Dessen Beschleunigung und die damit bezweckte Senkung der Lagerbestände⁴⁸ soll durch SCM lieferkettenweit und systematisch umgesetzt werden. Kern einer Materialflussbeschleunigung ist das Just-in-Time-Konzept (JIT).⁴⁹ Ziel von JIT ist die Verwirklichung einer strikt bedarfsgerechten Beschaffung und Anlieferung. Fundamentales Prinzip ist dabei die konsequente Vermeidung von Verschwendung.⁵⁰ Als Verschwendung gilt jede Operation, die keinen Wertzuwachs für den Kunden erbringt,⁵¹ z. B. lange Liegezeiten.

⁴⁸ Vgl. Cooper, M.C./Ellram, L.M.: Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy, in: The International Journal of Logistics Management, Vol. 4, No. 2 (1993), S. 13–24, hier: S. 15.

⁴⁹ Vgl. Zäpfel, G.: Produktionsplanung und Steuerung in der „Fabrik der Zukunft“, in: Milling, P./Zäpfel, G. (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Grundlagen moderner Fertigungsstrukturen, Berlin, 1993, S. 20–54, hier: S. 46.

⁵⁰ Vgl. Frazier, G.L./Spekman, R.E./O'Neal, C.R.: Just in Time Exchange Relationships in Industrial Markets, in: Journal of Marketing, October 1988, S. 52–67, hier: S. 53.

⁵¹ Siehe Shingo, S.: Das Erfolgsgeheimnis der Toyota Produktion, 2. Auflage, Landsberg, 1993, S. 46.

JIT kann als typische Facette des SCM betrachtet werden. Eine Reihe von Voraussetzungen des originären JIT sind mit denen des SCM deckungsgleich. So ist der Erfolg von JIT wie der des SCM von der Langfristigkeit, der Intensität und der Kooperationsorientierung der zugrunde liegenden Austauschbeziehungen abhängig. JIT-Beziehungen verlangen ein hohes Maß an Vertrauen, ohne das sensible Kosten- und Produktinformationen nicht offengelegt werden, die für die kreative und kundenorientierte Ausgestaltung von Prozess- und Produkteigenschaften notwendig sind.⁵² JIT-Beziehungen werden zudem häufig von einer starken Lieferantenintegration und dem Abbau von Fertigungstiefe beim Abnehmer begleitet. Über die lieferkettenweite Nutzung von Größen-, Verbund- und Spezialisierungsvorteilen kann dadurch eine Produktionsstufenarbitrage zur Steigerung der Wertschöpfung betrieben werden.⁵³

Zur Abbildung einer JIT-Austauschbeziehung zwischen Fabrik und Regionallager wird das Eingangslager der nachfolgenden Stufe gelöscht und die durchschnittliche Transportzeit zwischen diesen Wertschöpfungspartnern reduziert. Wie in Abbildung 6 zu erkennen ist, führt dies in Bezug auf die Durchlaufzeit zu der einfachen Verkürzung um ca. eine Periode.⁵⁴ Das entspricht ungefähr der Lagerdauer im Eingangslager im Referenzlauf. Darüber hinaus wird jedoch auch ein Amplifikationsmechanismus, nämlich die Korrekturbestellungen für das Eingangslager, eliminiert. Diese singuläre, lokale Maßnahme reduziert die durch den Nachfragesprung ausgelöste Dynamik weder beim Hersteller noch in der gesamten Lieferkette.

In der bisherigen Analyse wurde die Verbesserung des Material- und Informationsflusses getrennt untersucht. Beide Szenarien zeichnen sich durch unterschiedliche Stärken und Schwächen aus. Dabei fällt auf, dass die Schwächen teilweise in komplementärem Verhältnis zueinander stehen. Während die informationstechnologische Integration insbesondere eine Reduktion der Dynamik in den Warenbeständen, jedoch keine signifikante Senkung der Durchlaufzeit zu leisten vermag, führt das JIT-Konzept zum Gegenteil – nämlich zu einer klaren Reduktion der Durchlaufzeit zu Lasten einer verstärkten Dynamik. Eine Kombination des JIT-Ansatzes mit der Beschleunigung des Informationsflusses liegt also nahe.

⁵² Vgl. *Frazier, G.L./Spekman, R.E./O'Neal, C.R.*: Just in Time Exchange Relationships in Industrial Markets, in: *Journal of Marketing*, October 1988, S. 52–67, hier: S. 55.

⁵³ Vgl. *Inde, G.B.*: Lieferantenintegration, in: Kern, W. et al. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*, Stuttgart, 1996, Sp. 1086–1095, hier: Sp. 1090.

⁵⁴ Zu beachten ist, dass in Abbildung 6 – anders als in den vorangegangenen Simulationsverläufen – die Durchlaufzeit als Variable angezeigt wird und deswegen die Skalierung verändert ist.

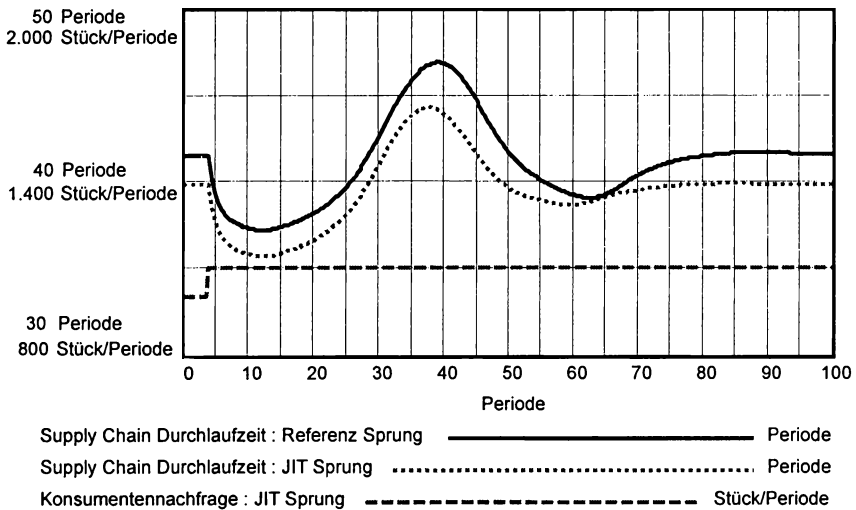


Abbildung 6: Durchlaufzeit der Supply Chain mit und ohne Just-in-time-Lieferbeziehung zwischen Fabrik und Regionallager

Die Verknüpfung der Maßnahmen bringt die erhoffte Kombination aus Dämpfung der Dynamik und Reduktion der Durchlaufzeit nur bei relativ stabilen Nachfrageentwicklungen. So kann bei sich sprunghaft verändernder Nachfrage die Durchlaufzeit von über 40 Perioden auf ca. 27 Perioden und die Amplitude der Schwingungen simultan gesenkt werden (siehe Abbildung 7, in der der Referenzlauf *Referenz Sprung* mit der besprochenen Kombination der Maßnahmen *Kombination* verglichen wird). Bei anderen Nachfrageverläufen ist die Wertschöpfungskette trotz des kombinierten schnellen Material- und Informationsflusses nicht in der Lage, eine starke Nachfragedynamik vollständig zu kompensieren.

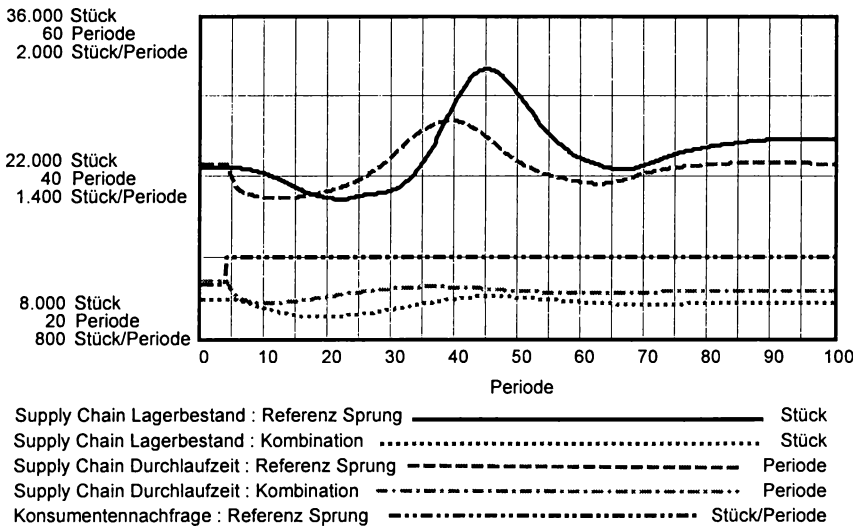


Abbildung 7: Lagerbestand und Lieferzeiten bei gleichzeitiger Optimierung des Material- und Informationsflusses

IV. Reduktion der Länge der Supply Chain

Bei lediglich einem einzigen Einzelhändler, welcher den gesamten Ausstoß der Fabrik vertreibt, ist eine mehrstufige Supply Chain, wie sie im „Beer Game“ verwendet wird, nicht erforderlich; die beiden Zwischenstufen Regionallager und Großhändler können entfallen. Damit werden die Lagerstufen auf zwei reduziert, nämlich dem Ausgangslager der Fabrik und der Lagerung beim Einzelhändler.

Der Effekt eines solchen Systems wäre eine kürzere Lieferzeit und eine schnellere Reaktionsgeschwindigkeit auf Nachfrageänderungen. Durch die Verringerung der Komplexität und wegen der kürzeren zeitlichen Verzögerung ergibt sich ein relativ einfaches System, welches wenig anfällig auf Schwankungen reagiert. Die Gesamtkosten eines solchen zweistufigen Systems bei Verwendung der Strategie der „No-Strategy“ als Entscheidungsregel für Bestellungen betragen nur € 188.

Durch einen Vergleich mit den Kosten des vierstufigen Systems (€ 507,5) wird ersichtlich, dass eine wesentliche Verbesserung durch die System- und Komplexitätsreduktion zu erzielen ist. Die Gesamtkosten betragen weniger als ein Viertel im Vergleich zum vierstufigen System bei gleicher Strategie. Dies ist nicht allein durch die direkten Einsparungen der zwei fehlenden Stufen zu erklären. Die einzelnen Kosten der verbliebenen Stufen sind ebenso wesentlich geringer. Auch die Höhe der erzeugten Fehlmengen geht zurück. Dies begrün-

det sich aus der Verringerung der Verzögerungen, bis die Produktion sich auf die Änderung der Nachfrage einstellen kann.

Die bisherigen Aussagen erhalten im Zuge der weiteren Verbreitung von E-Commerce zusätzliche Bedeutung.⁵⁵ Mittels Informationstechnologie wird es den Kunden zunehmend möglich, direkt beim Produzenten zu kaufen (Direktvertrieb⁵⁶). Handelsmediäre für den physischen Güterfluss werden dadurch überflüssig. Zu beachten ist hierbei aber, dass zwar beim E-Commerce Zwischenglieder des Materialflusses wegfallen, Informationen aber häufig weiterhin über mehrere Zwischenstufen vom Endkunden zum Produzenten und weiter zum Vorprodukthersteller fließen. Als Beispiele für solche Glieder der Wertschöpfungskette, die nur im Informationsfluss aktiv werden, seien Internet-Portale, Suchmaschinen, Kataloge, Auktionsplattformen, Suchagenten und Marktplätze im Internet genannt.

Im Vergleich zum konventionellen, mehrstufigen Vertriebsweg, wie er im Referenzmodell abgebildet wird, zeichnen sich internetbasierte Absatzkanalmuster zunächst dadurch aus, dass sie den Fluss von Verfügungsrechten vom körperlichen Warenfluss entkoppeln.⁵⁷ Händler entwickeln sich entweder zu virtuellen Händlern, deren Aufgabe die Koordination des Absatzkanals und die Gestaltung von Produktsortimenten ist und treten den Transport der Waren an Logistikdienstleister ab, oder sie verschwinden vollständig aus dem Absatzkanal. Im letzteren Fall wird die Rolle des Absatzmittlers vom Hersteller selbst oder von neuen Dienstleistern, z. B. von Internetsuchmaschinen oder intelligenten Agenten, übernommen. Diese und die konventionelle Vertriebsgestaltung sind in Abbildung 8 dargestellt. Darüber hinaus sind in der Realität mehrere Zwischenstufen der Lieferkettenorganisation zu beobachten,⁵⁸ die einer sehr dynamischen Veränderung unterliegen und hier nicht näher untersucht werden.

Aus Sicht des Herstellers kann die Ausschaltung des Handels vereinfacht als Trade-off zwischen höheren Logistikkosten und der Umgehung der Handelsmargen (plus einem eventuell anfallenden Gewinn aus direktem Kundenkontakt) gesehen werden. Weil die Aggregationsfunktion des Handels entfällt, erfordert der direkte Kundenkontakt vom Hersteller neben ausgereiften Marketing- auch entsprechende Logistikkenntnisse. Gegenüber einer konventionellen zeichnet sich die Logistikaufgabe in der verkürzten Lieferkette insbesondere

⁵⁵ Vgl. die Beiträge in Thome, R. (Hrsg.): *Electronic Commerce*, München, 1997.

⁵⁶ Vgl. Tietz, B.: *Der Direktvertrieb an den Konsumenten: Konzepte und Systeme*, Stuttgart, 1993.

⁵⁷ Siehe Bretzke, W.-R.: *Smart Shopping im Internet: Industrie und Handel im Zeitalter von Electronic Commerce*, in: Kopfer, H./Bierwirth, C. (Hrsg.): *Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien*, Berlin, 1999, S. 221–243, hier: S. 225.

⁵⁸ Vgl. Bartolotta, S.: *The Consumer Direct Channel*, in: Gattorna, J.L. (Hrsg.): *Strategic Supply Chain Alignment*, Aldershot, 1998, S. 255–271.

durch eine größere Kundenzahl, unregelmäßigere Lieferrhythmen, kleinere Losgrößen, individuellere Kommunikation, kleinere Versandeinheiten und unterschiedliche Transportmedien aus.⁵⁹

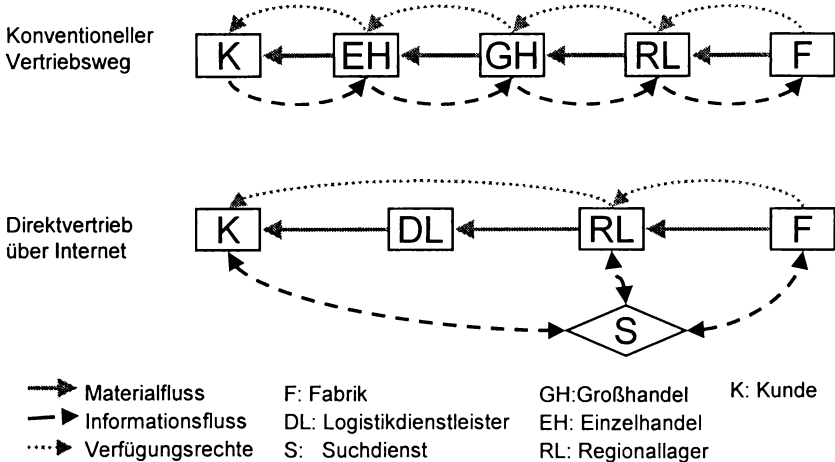


Abbildung 8: Material- und Informationsflüsse beim Direktvertrieb über das Internet

Die Simulation eines solchen Direktvertriebs baut auf den Modellmodifikationen für das JIT und die integrierten Informationssichten auf. Damit wird unterstellt, dass bereits vor der Entscheidung zur Umgehung des Handels einige SCM-Maßnahmen aktiv sind, da der Hersteller ansonsten den hohen Ansprüchen des Internetdirektvertriebs nicht gerecht werden kann.⁶⁰

Im Direktvertrieb werden die Akteure Einzelhändler und Großhändler eliminiert. Die Konsumentennachfrage geht direkt beim Regionallager ein. Die Informationssicht der Fabrik resultiert nun aus den geglätteten Auftragseingängen beim Regionallager. Es wird angenommen, dass der Hersteller seine Produkte mindestens genauso schnell an den Endkunden liefern will wie der Einzelhändler in der konventionellen Lieferkette. Angesichts einer hypothetisch direkten Bestellerfassung über das Internet ist dies nicht unrealistisch. Annahmegemäß werden die Auslieferungen des Herstellers an den Endkunden von

⁵⁹ Vgl. Bretzke, W.-R.: Smart Shopping im Internet: Industrie und Handel im Zeitalter von Electronic Commerce, in: Kopfer, H./Bierwirth, C. (Hrsg.): Logistikmanagement: intelligente I+K Technologien, Berlin, 1999, S. 221–243, hier: S. 238.

⁶⁰ Die große Bedeutung einer funktionierenden Lieferkette im E-Commerce pointieren Hammer und Stanton wie folgt: „Putting a Web site in front of a flawed process merely advertises its flaws.“ Vgl. Hammer, M./Stanton, S.: How Process Enterprises Really Work, in: Harvard Business Review, Vol. 77, November-December 1999, S. 108–118, hier: S. 118.

einem externen Logistikdienstleister übernommen. Damit wird gewährleistet, dass die reine Transportzeit sich nicht verlängert. Abbildung 9 zeigt das Verhalten einer Direktvertrieb-Supply-Chain im Vergleich zum Kombinationsmodell von oben.

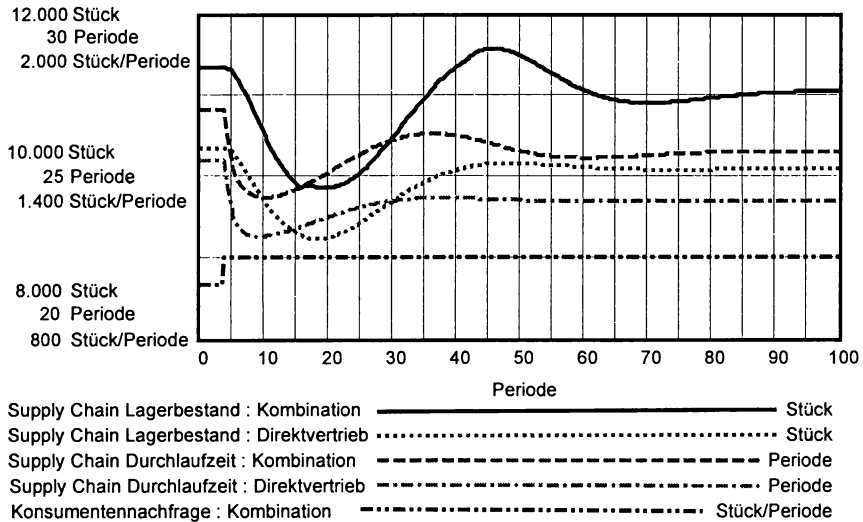


Abbildung 9: Auswirkungen des Direktvertriebs auf Lagerbestand und Durchlaufzeit

Fabrik und Regionallager können also mit einer deutlich geringeren Kapitalbindung in Form niedrigerer Lagerbestände die Marktnachfrage mindestens genauso gut befriedigen wie eine traditionelle Lieferkette. Da am Direktvertrieb weniger Akteure als an der konventionellen Lieferkette beteiligt sind, haben diese jeweils eine größere Kontrolle über die Kapitalbindung und einen größeren Anteil an der Gewinnmarge der Lieferkette.

V. Vertrauen als Reaktionsbeschleuniger der Supply Chain

Aus der gesamtheitlichen und langfristigen Orientierung des SCM-Ansatzes, die Wertschöpfung über die gesamte Lieferkette zu steigern, resultiert eine große Bedeutung für die Gestaltung der interorganisationalen Beziehungen.⁶¹

⁶¹ Vgl. *Ellram, L.M.*: Supply Chain Management: The Industrial Organisation Perspective, in: *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 21, No. 1, 1991, S. 13–22, hier: S. 13.

So müssen z. B. die aus den SCM-Maßnahmen errungenen Vorteile unter den Wertschöpfungspartnern aufgeteilt werden. Wettbewerbliche und kooperative Elemente schließen sich in diesen Beziehungen nicht aus. Die Beziehung ist durch Autonomie und (selbstgewählter) Interdependenz gekennzeichnet, welche konstitutive Merkmale kooperativer Beziehungen sind.⁶²

Als Katalysator für die Bereitschaft zur Kooperation gilt unter anderem das Vertrauen.⁶³ Vertrauen wird eine zentrale Bedeutung für den Ausbau langfristiger Austauschbeziehungen zugesprochen. Es reduziert Komplexität, vermindert Transaktionskosten, fördert die Konfliktlösung und ersetzt in Teilen den Bedarf an vertraglichen Absicherungen.⁶⁴ Da Langfristigkeit und Kooperationsorientierung grundlegende Prinzipien des Supply Chain Managements sind, wird auch hier Vertrauen als notwendige Bedingung für den Erfolg der Partnerschaft angesehen.⁶⁵

System-Dynamics-Modelle sind dazu geeignet „weiche“ Faktoren abzubilden.⁶⁶ Diese Tatsache kann für die Repräsentation der Bedeutung des Vertrauens in einer Lieferkette genutzt werden. Dazu sind die Bestimmungsfaktoren des Vertrauens in der Lieferkette und die von ihr auf das Vertrauen wirkenden Rückkopplungen zu identifizieren.

Als vertrauensfördernde Struktureigenschaften gelten die Anzahl der Teilnehmer, ein hohes Maß an gleichartigen Normen und Werten der Wertschöpfungspartner, ein ausgewogenes Kräfteverhältnis und ein gemeinsames Verständnis der Partnerschaft als Win-Win-Verhältnis.⁶⁷ Darüber hinaus zählen intensive Kommunikation, „Multiplexität der Beziehungen“ und die Balance

⁶² Vgl. Tröndle, D.: Kooperationsmanagement: Steuerung interaktioneller Prozesse bei Unternehmenskooperationen, Köln, 1987, S. 23.

⁶³ Vgl. Monczka, R.M. et al.: Success Factors in Strategic Supplier Alliances: The Buying Company Perspective, in: Decision Science, Vol. 29, No. 3, 1998, S. 553–577. Für eine theoretische Bewertung des systematischen Stellenwertes von Vertrauen in zwischenbetrieblichen Kooperationsbeziehungen vgl. Wurche, S.: Vertrauen und ökonomische Rationalität in kooperativen Interorganisationsbeziehungen, in: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen, Opladen, 1997, S. 142–159.

⁶⁴ Vgl. Dwyer, R.F./Schurr, P.H./Oh, S.: Developing Buyer-Seller Relationships, in: Journal of Marketing, Vol. 51, April 1987, S. 11–27, hier: S. 22 f.

⁶⁵ Vgl. Poirier, C.C.: Advanced Supply Chain Management, San Francisco, 1999, S. 46 f.

⁶⁶ Vgl. Milling, P.: Quantifizierungs- und Validierungsprobleme bei Entscheidungs-Unterstützungs-Modellen, in: Biethahn, J./Schmidt, B. (Hrsg.): Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe, Berlin/Heidelberg, 1987, S. 39–50, hier: S. 41.

⁶⁷ Vgl. v. Stengel, R.: Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken, Wiesbaden, 1999, S. 217 f.

zwischen Autonomie und Abhängigkeit der Partner zu den vertrauensfördernden Strukturmerkmalen (eigenschaftsbasiertes Vertrauen).⁶⁸

Neben diesen (strukturellen) Eigenschaften resultiert Vertrauen auch aus den im System abgewickelten Transaktionen und den daraus gewonnen Erfahrungen. Hierbei handelt es sich um das so genannte prozessbasierte Vertrauen.⁶⁹ Das erfahrungs- oder prozessbasierte Vertrauen schließt eine Rückkopplungsschleife,⁷⁰ denn aufgrund von positiven oder negativen Erfahrungen, die die Wertschöpfungspartner in der Lieferkette sammeln, ergibt sich eine Zu- oder Abnahme ihres Vertrauens in die Lieferkette. Beispiele sind das Nichteinhalten von vereinbarten Liefer- oder Qualitätszielen. Ob die Wertschöpfungspartner die versprochenen Ziele in der Lieferkette erreichen, hängt wiederum indirekt von ihrem Vertrauen bzw. ihrer Einsatzbereitschaft ab (siehe Abbildung 10).

Im Simulationsmodell wird das Vertrauen zwischen allen vier Wertschöpfungsstufen modelliert. Somit ergeben sich für das Modell der Supply Chain drei Vertrauensbildungsstrukturen. Bis auf die Variable *SCM-Rahmenvertrag* werden in das Modell nur prozessbasierte Determinanten für Vertrauen aufgenommen. Die Existenz eines Rahmenvertrags erhöht den Startwert des Vertrauens, beschleunigt den Zuwachs des Vertrauens und verzögert dessen Abbau bei temporärer Unzufriedenheit mit einem Wertschöpfungspartner.

Die Struktur des Vertrauensbildungsprozesses, bestehend aus einem zielsuchenden und einem verstärkenden Regelkreis, entspricht dem System-Archetypus „Limits to Growth“.⁷¹ Grundsätzlich werden Maßnahmen zur Schwächung des limitierenden Faktors größere Wirkung als Maßnahmen zur weiteren Stärkung des Wachstums zugesprochen.⁷²

⁶⁸ Vgl. Loose, A./Sydow, J.: Vertrauen und Ökonomie in Netzwerkbeziehungen – Strukturierungstheoretische Betrachtungen, in: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen, Opladen, 1994, S. 160–193, hier: S. 184 ff.

⁶⁹ Vgl. Zucker, L.G.: Production of Trust: Institutional Sources of Economic Structure, in: Research in Organizational Behavior, Vol. 8, 1986, S. 53–111.

⁷⁰ Rückkopplungen bestehen auch zwischen den vertrauensfördernden Strukturmerkmalen und dem Vertrauen; vgl. Loose, A./Sydow, J.: Vertrauen und Ökonomie in Netzwerkbeziehungen – Strukturierungstheoretische Betrachtungen, in: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen, Opladen, 1994, S. 160–193, hier: S. 186.

⁷¹ Siehe Senge, P.: The Fifth Discipline, New York, 1990, S. 97.

⁷² Ebd. S. 95.

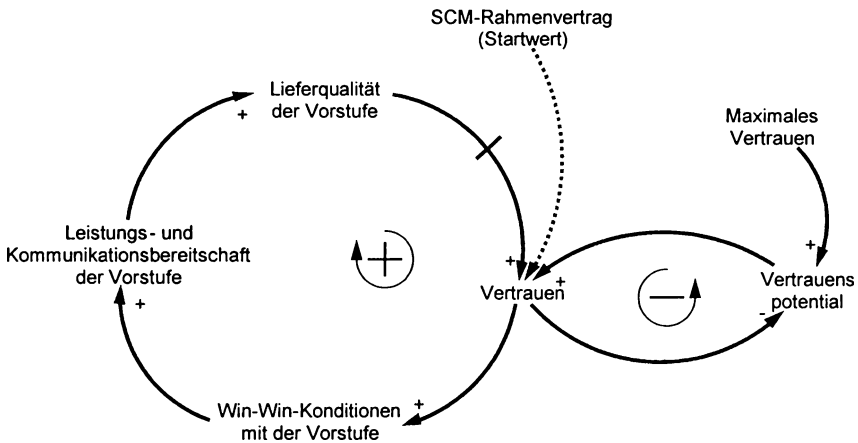


Abbildung 10: Limitiertes Wachstum des Vertrauens in der Supply Chain

C. Gestaltungsprinzipien für Supply Chains abgeleitet von Simulationsmodellen

In der vorangehenden Analyse wurden schrittweise die Ursache-Wirkungszusammenhänge von Anforderungen an Supply Chains und von Maßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit einer Lieferkette untersucht. Ziel dabei ist die Reduzierung der Durchlaufzeit unter gleichzeitiger Verkleinerung der Kapitalbindung in Form von Lagerbeständen. Die Lieferkette wird dabei als System begriffen und ihr Verhalten mit Hilfe von System-Dynamics-Modellen simuliert.

Zusammenfassend können aus den Simulationsergebnissen vier Prinzipien für die Gestaltung von Wertschöpfungsketten abgeleitet werden. Dieses sind die Ganzheitlichkeit und die Balance der Maßnahmenkombination, die Kooperationsförderung und der Mut zum Aufbruch von Strukturen.

Ganzheitlichkeit. Die Notwendigkeit für ein umfassendes Systemverständnis, welches nur durch eine holistische Betrachtung bei der Gestaltung der Lieferkette erzeugt werden kann, wird insbesondere bei der Simulation lokaler Änderungen evident. Diese resultieren in den meisten Fällen in lokal beschränkten Verbesserungen und führen in Bezug auf die gesamte Lieferkette nur zu marginalen Veränderungen. So kann z. B. gezeigt werden, dass die aufwendigen Lieferzeitverkürzungen durch „information sharing“ und JIT-Integration auf vorgelagerten Stufen der Supply Chain wegen zu langer Absatzwege nicht mehr vom Endkunden wahrgenommen werden. Bei der Gestaltung von Einzelmaßnahmen sollte daher der Aufwand immer in Relation zu dem auf die gesamte Lieferkette erzielten Effekt beurteilt werden.

Balance. Einseitige und überzogene Maßnahmen führen zu kontraintuitiven Ergebnissen.⁷³ Das zeigt z. B. der Versuch über eine reine Materialflussbeschleunigung – ohne Anpassung der Informationssichten – die Performance zu verbessern. Durch zu geringe Sicherheitsbestände und starke Verstärkungsmechanismen in der Bestellabwicklung wird das System bei Nachfragesprüngen instabil. Ausgewogenheit muss sowohl in Bezug auf die Kombination von Maßnahmen als auch deren Rigidität gefunden werden. Die abgestimmte Kombination von Maßnahmen in mehreren Bereichen ist wirksamer als die strenge Fokussierung einzelner Maßnahmen in einem Bereich.

Kooperationsförderung. Der Ort einer Maßnahme und der Ort des daraus resultierenden Nutzens sind nicht immer identisch. Um die Akteure zu unternehmensübergreifend wirkenden Verbesserungsmaßnahmen zu bewegen, sind kooperative Ansätze notwendig, die über entsprechende Anreizsysteme ständige Win-Win-Austauschbeziehungen herstellen. Eine Basis für die Kooperationsorientierung bildet das Vertrauen der Akteure in die Lieferkette. Ein SCM-Rahmenvertrag als Teil der Austauschbeziehung kann den Vertrauensbildungsprozess fördern.

Notwendigkeit von Strukturveränderungen. Die Wirkungen von Maßnahmen, die auf die bloße Beschleunigung der Fließgeschwindigkeiten in gegebenen Strukturen abzielen, verblassen neben den Effekten, die mit Eingriffen in die Struktur bewirkt werden. Deutlich wird dies bei dem Vergleich der Beschleunigung des Datentransports durch EDI mit der Schaffung bedarfsgerechter Informationssichten, die eine grundsätzliche Umgestaltung der Informationsweitergabe verlangt. Eine ergebnisorientierte Umsetzung des SCM darf sich nicht mit der vermeintlichen Verbesserung alter Strukturen aufhalten, sondern braucht eine fundamentale Umgestaltung, wie sie auch im Business Reengineering propagiert wird.⁷⁴

In Bezug auf die Zielgrößen Reaktionszeit, Durchlaufzeit und Kapitalbindung zeigen die Simulationen, dass deren Entkopplung möglich ist. So gelingt es durch die Kombination der Informationssichten mit einem JIT-orientierten Materialfluss die Kapitalbindung, respektive die Fertigungs- und Lagerkapazitäten deutlich einzuschränken, ohne dabei der Lieferfähigkeit zu schaden.

Durch Simulation von Einzelmaßnahmen können klare Ursache-Wirkungszusammenhänge identifiziert werden. So wird deutlich, dass durch die intelligente Gestaltung der Informationssichten als neue Bestellmechanismen das zyklische Verhalten der Wertschöpfungskette stark reduziert werden kann. Für die Senkung der Durchlaufzeit und der Kapitalbindung sind dagegen JIT-

⁷³ Siehe dazu *Forrester, J.W.:* Urban Dynamics, Cambridge, 1969.

⁷⁴ Vgl. *Hammer, M./Champy, J.:* Reengineering the Corporation, New York, 1993, S. 46 f.

Maßnahmen verantwortlich. Eine Kombination von Materialflussbeschleunigung und Umgestaltung der Informationsbeschaffung bzw. -bereitstellung ist für eine simultane Reduktion der Durchlaufzeit und der Lieferzeiten im Sinne des SCM unumgänglich.

Ausgestattet mit diesem Wissen kann eine Lieferkette zu einem Wettbewerbsvorteil reifen. Es kommt nun darauf an, die Robustheit der Lieferkette zu nutzen und in überlegene Aktivitäten-Bündel⁷⁵ einzukleiden. Der technologische Fortschritt bietet hierbei eine Fülle von Chancen. Dazu zählen unter anderem die Teilnahme an virtuellen Netzwerken, welche den Zusammenschluss zu temporären Wertschöpfungsketten darstellen⁷⁶ oder der Schritt zum E-Commerce.

Im Simulationsmodell wird gezeigt, dass mit Hilfe der SCM-Maßnahmen ein voll befriedigender Direktvertrieb (beispielsweise über das Internet) etabliert werden kann. Kapitalbindung, Durchlaufzeit und Reaktionszeit können von den verbleibenden (zwei) Akteuren klar reduziert und deutlich besser kontrolliert werden als in der konventionellen (vierstufigen) Lieferkette.

Grundsätzlich sind die Erweiterungsmöglichkeiten des Modells nicht limitiert. Dazu bedarf es der Ausdehnung der Systemgrenze. Beispielfhaft seien genannt das Einbeziehen monetärer Größen für Gewinn und Verlust-Analysen oder die Endogenisierung der Konsumentennachfrage zur Abbildung von Wettbewerb. (Da im Modell bisher keine Kunden abwandern, kann die Wettbewerbsposition der Lieferkette mit einer Monopolstellung verglichen werden).

Innerhalb des gegebenen Modells existieren keine Ressourcenrestriktionen. Dem kann über die Bestimmung von allgemeinen Kapazitätsgrenzen entgegen gewirkt werden. Mit der Simulation unterschiedlicher Verteilungsentscheidungen für die knappen Ressourcen können Engpassszenarien analysiert und Entscheidungen, z. B. zwischen dem Einsatz einer Ressource für zusätzliche Fertigungskapazität oder für ein verbessertes Qualitätssicherungssystem, unterstützt werden. Dabei sind insbesondere unternehmensübergreifende Trade-offs interessant.

Des weiteren werden im vorliegenden Modell keine Lerneffekte berücksichtigt. Das kann insbesondere bei lebenszyklischen Nachfrageverläufen in Frage gestellt werden. So kann beispielsweise modelliert werden, dass die Fertigungsdurchlaufzeiten der Fabrik mit wachsender kumulierter Produktionsmenge sin-

⁷⁵ Dieser Begriff orientiert sich an Porter, der schreibt: „Competitive strategy ... means deliberately choosing a different set of activities to deliver a unique mix of value“, Porter, M.: What is Strategy?, in: Harvard Business Review, Vol. 74, November-December 1996, S. 61–78, hier: S. 64.

⁷⁶ Vgl. Meffert, H.: Die virtuelle Unternehmung: Perspektiven aus der Sicht des Marketing, o. O., 1997, S. 7.

ken. Folge wäre eine bisher nicht berücksichtigte Beschleunigung des Materialflusses, die in der Wachstumsphase eines Produktlebenszyklus auftretenden Lieferengpässe reduzieren könnte.

Darüber hinaus bietet das Modell noch vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, die in diesem Beitrag nicht dargestellt wurden. So können zur Abbildung der Dynamisierung des Wettbewerbs weitere Nachfrageszenarien, wie z. B. saisonale Schwankungen oder verschieden lange Produktlebenszyklen getestet werden.⁷⁷

Nur verkürzt problematisiert wurde auch der sich intensivierende Wettbewerb um kritische Kundeninformationen. Dieses Phänomen lässt insbesondere den Schritt zum Direktvertrieb und die Gestaltung bedarfsgerechter Informationssichten zu einer großen Herausforderung für die Wertschöpfungspartner werden. Die Simulationen bestätigen die außerordentlichen Leistungssteigerungspotentiale beider Maßnahmen. Aufbauend auf dem vorliegenden Modell können mit detaillierteren Untersuchungen zur Informationsflussregelung weiterführende Gestaltungsalternativen erarbeitet werden.

⁷⁷ Vgl. *Brodt, T.: Supply Chain Management zur Durchlaufzeitverkürzung – Eine System-Dynamics-basierte Analyse*, Diplomarbeit am Industrieseminar der Universität Mannheim, 2000.

Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen

Von Bernd Kaluza und Thorsten Blecker

A. Problemstellung

Die heutige turbulente Umwelt zwingt die Unternehmen, schnell neue Entwicklungen zu generieren und in Prozesse, Strukturen und Produkte umzusetzen, ohne daß sie dabei über alle erforderlichen Kernkompetenzen verfügen.¹ Dies hat dazu geführt, daß sowohl im aktuellen Schrifttum als auch in der unternehmerischen Praxis sehr viele unterschiedliche Kooperationsformen diskutiert werden, was durch die intensive Auseinandersetzung um Konzepte und Begriffe wie Keiretsu, Strategische Allianzen, Wertschöpfungspartnerschaften, Zuliefer- und Produktionsnetzwerke, Virtuelle Unternehmen, Koalitionen und Clans belegt wird.² So zeigen auch die Ergebnisse der 1998 vorgestellten Delphi-Studie des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung, daß kooperative F&E-Prozesse und eine kooperative, interorganisationale Leistungserstellung in derartigen Organisationsformen zukünftig existentiell für viele Unternehmen sein werden.³ Schon heute scheinen die Verbände kleiner, schlagkräftiger Unternehmen(-seinheiten) häufig erfolgreicher am Markt operieren zu können, als dies traditionellen großen Unternehmen gelingt.

Besonders aktuell sind hier die Ansätze der Unternehmensnetzwerke, Virtuellen Unternehmen sowie das umfassende Konzept der Unternehmung ohne Grenzen⁴. In diesen Konzepten wird eine kooperative Zusammenarbeit von wirtschaftlich und/oder rechtlich selbständigen Unternehmen zum gemeinsamen Erreichen von Wettbewerbsvorteilen zugrundegelegt. Zudem wird dort unterstellt, daß sich die Unternehmensgrenzen zunehmend auflösen, d.h. die

¹ Vgl. Blecker (1999), S. 1 ff., Kaluza/Blecker (1999a), S. 263 f., Kaluza/Blecker (2000a), S. 2 f.

² Vgl. z.B. Miwa (1993), S. 2 ff., Johnston/Lawrence (1989), S. 81 ff., Wildemann (1995), S. 743 ff., Männel (1996), Sydow (1992), Davidow/Malone (1993), Porter/Fuller (1989), S. 363 ff., und Ouchi (1980), S. 129 ff.

³ Vgl. FhG-ISI (1998), S. 98 ff.

⁴ Vgl. Blecker (1999).

Grenzziehung zwischen einem Unternehmen und seiner Umwelt verändert sich im Vergleich zu den traditionellen Unternehmensformen.⁵ Die „Trennungslinien“ werden durchlässiger und erlauben deshalb häufig keine eindeutige Abgrenzung und/oder Identifikation einzelner Unternehmen. Die Auflösung der Unternehmensgrenzen äußert sich folglich in fluiden Systemgrenzen, d.h. die tatsächlichen Nutzungsrechte an eigenen und fremden Ressourcen fallen nicht mehr mit den Eigentumsrechten zusammen. Die aktuellen Unternehmensgrenzen reichen dann meist weit über die traditionellen rechtlichen und wirtschaftlichen Grenzen einzelner Unternehmen hinaus.

Eine besonders erfolversprechende Situation liegt dann vor, wenn die Beziehungen zwischen den an einer Kooperation beteiligten Unternehmen ein längerfristiges Unternehmensnetzwerk bilden, in dem sich die Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren können.⁶ Das Unternehmensnetzwerk stellt dann einen sehr großen Pool von hervorragenden Kernkompetenzen für die beteiligten Unternehmen bereit. Da ein einzelnes Unternehmen aufgrund der intensiven Konzentration auf Kernkompetenzen nicht mehr alle erforderlichen Ressourcen besitzt, ist es für eine vollständige Bearbeitung von Aufträgen allerdings erforderlich, daß individuelle Kernkompetenzen mit Hilfe des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien in Virtuellen Unternehmen für die Zeitdauer des aktuellen Projektes gebündelt werden.⁷ Dabei werden die bislang passiven Beziehungen zwischen den Unternehmen projektspezifisch aktiviert. Wenn die Projekte beendet sind, lösen sich die Virtuellen Unternehmen wieder auf. Die Kernkompetenzen stehen dann wieder nur den einzelnen Unternehmen im Unternehmensnetzwerk zur Verfügung. Dieses Vorgehen führt dazu, daß mit Hilfe der Kopplung individueller Kernkompetenzen für jedes Projekt ein „best of everything“-Unternehmen gebildet werden kann, das am Markt überlegene Leistungen anbietet. Die Abb. 1 zeigt dieses Konzept der Unternehmung ohne Grenzen.⁸

⁵ Vgl. *Sydow/Windeler* (1997), S. 149.

⁶ Vgl. z.B. *Blecker* (1999) und *Kaluza/Blecker* (2000e), S. 533 ff.

⁷ Vgl. *Blecker* (1999), S. 33. Vgl. aber auch das Konzept der „Virtuellen Fabrik“ z.B. bei *Schuh et al.* (2000), S. 61 ff., und *Reinhart/Mehler* (2000), S. 391 ff.

⁸ Vgl. ausführlich dazu *Blecker* (1999).

Unternehmens von einer virtuellen Ressourcenbasis bzw. von virtuellen Ressourcen gesprochen werden.¹¹

Diese grundsätzliche Besonderheit der Unternehmung ohne Grenzen gegenüber traditionellen Formen der unternehmerischen Leistungserstellung führt zu neuen und ungewohnten Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen für das Produktionsmanagement. So ist es beispielsweise erforderlich, daß die beteiligten Unternehmen wechselseitig auf die individuellen Ressourcen zugreifen können, die dislozierten Produktions- und Logistikprozesse abstimmen und intra- sowie interorganisationale Schnittstellenprobleme überwinden. Es ist hier kritisch anzumerken, daß die daraus resultierenden Anforderungen einer intensiven interorganisationalen Zusammenarbeit an das Produktionsmanagement der beteiligten Unternehmen bislang im Schrifttum nicht ausreichend thematisiert wurden.¹² Dies betrifft insbesondere die traditionell intraorganisational orientierten Aufgaben Produktionsplanung und -steuerung.

So eröffnen vernetzte Organisationsformen die Möglichkeit, bei der Leistungserstellung auf die Ressourcen der Partner zurückzugreifen und mit Hilfe der Integration neuer Partner in den Leistungserstellungsprozeß eine sehr hohe Flexibilität¹³ aufzubauen. Gleichzeitig führen diese Veränderungen dazu, daß die Komplexität der Produktionsplanung und -steuerung steigt und die bekannten traditionellen Kontroll- und Steuerungsmechanismen immer weniger einzusetzen sind. Zudem unterstellen viele der heute eingesetzten Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) traditionelle Zulieferbeziehungen, d.h. es werden vorwiegend unternehmensinterne Prozesse modelliert und die Partner im Netzwerk nur als ein exogenes Datum betrachtet. Viele der heutigen PPS-Systeme können somit zur Lösung dieser Aufgabe nicht oder nur mit erheblichen Modifikationen verwendet werden.¹⁴

Ziel dieses Beitrags ist es deshalb, die neuen Anforderungen an eine Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen aufzuzeigen und ein Konzept einer geeigneten Produktionsplanung und -steuerung zu entwickeln.

¹¹ Vgl. *Blecker* (1999), S. 206 f. Vgl. zudem auch *Kronen* (1994), S. 99, und *Schräder* (1996), S. 54. *Bleicher* (1997), S. 22, spricht auch von einem virtuellen Potential.

¹² Vgl. auch *Kaluza/Blecker* (2000d), S. 12 ff.

¹³ Vgl. hierzu auch *Blecker* (1999), S. 134 ff.

¹⁴ Vgl. *Blecker* (1999), S. 298 ff., *Kaluza/Blecker* (1999b), S. 28 ff., *Kaluza/ Blecker* (2000b), S. 148 ff., *Kaluza/Blecker* (2000c), S. 117 ff.

B. Anforderungen an eine Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen

Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung ist es, die Planung, Steuerung und Überwachung der Produktionsabläufe von der Angebotsbearbeitung bis zum Versand, unter Mengen-, Termin- und Kapazitätsaspekten vorzunehmen. Dazu müssen die Systeme der Produktionsplanung und -steuerung die Funktionen Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung sowie Auftragsveranlassung und Auftragsüberwachung übernehmen.¹⁵

Bei der traditionellen Form der betrieblichen Leistungserstellung wurde die Produktionsplanung und -steuerung durch eigene Produktionsaufträge ausgelöst, die entweder auf Kundenaufträgen oder auf Prognosen beruhen. Bei einer kooperativen Leistungserstellung in der Unternehmung ohne Grenzen ist diese Betrachtungsweise zu erweitern. Zusätzlich zu den eigenen Produktionsaufträgen sind nun Netzwerkaufträge zu berücksichtigen, so daß eine Netzwerkebene und eine Ebene des einzelnen Unternehmens zu unterscheiden sind.¹⁶

Netzwerkaufträge sind Aufträge, die an ein partizipierendes Unternehmen aus dem Netzwerk herangetragen werden, da ein oder mehrere Partner in der Kooperation diesen Auftrag nicht alleine bearbeiten können oder wollen. Dies kann beispielsweise aufgrund fehlender Technologien oder auftretender Kapazitätsengpässe eintreten.¹⁷ Für die vollständige Bearbeitung des Auftrags ist vielmehr die Bündelung der individuellen Ressourcen verschiedener Partner erforderlich, so daß ein Teil der Partner Ressourcen für die Bearbeitung bereitstellen muß. Daraus resultieren zwei Probleme:

1. Es ist eine Koordination der auf die beteiligten Kooperationspartner verteilten Teilaufgaben erforderlich, damit die realisierte interorganisatorische Ressourcenallokation optimal ist und die Gesamtheit der Teilleistungen den jeweiligen Anforderungen, z.B. hinsichtlich der Qualität und des Termins, entspricht. Es muß folglich ein PPS-System existieren, das die Verteilung der Teilaufgaben, die Konfiguration des sich bildenden Virtuellen Unternehmens, eine Grobterminierung, die Veranlassung des Netzwerkauftrages und die Überwachung des Auftrages übernimmt.¹⁸ Diese Aufgaben können entweder von dem Unternehmen selbst übernommen werden,

¹⁵ Vgl. dazu z.B. Kaluza (1984), S. 31 ff., AWF (1985). Vgl. aber auch den Begriff der Arbeitsvorbereitung bei von Kortzfleisch (1962a), von Kortzfleisch (1962b), S. 716 ff., und von Kortzfleisch (1969), Sp. 161 ff.

¹⁶ Vgl. Corsten/Gössinger (2000), S. 253 f.

¹⁷ Vgl. beispielsweise Wiendahl et al. (1999), S. 22.

¹⁸ Vgl. Corsten/Gössinger (2000), S. 255.

das den Auftrag akquiriert hat und dementsprechend der Projektführer ist, oder es wird eine zentrale Instanz eingerichtet, die diese Aufgaben für alle Netzwerkaufträge und damit für alle denkbaren Virtuellen Unternehmen übernimmt. Corsten und Gössinger zeigen drei Nebeneffekte der dezentralen Lösung auf und plädieren deshalb für eine zentralisierte Ausführung der PPS-Aufgaben.¹⁹ Erstens sei es aufgrund egoistischer Ziele der Unternehmen möglich, daß Netzwerkaufträge nicht im Interesse des Gesamtnetzwerkes ausgeführt werden. Dies ist allerdings kein spezifisches Problem der Produktionsplanung und -steuerung, sondern ein grundsätzlicher Aspekt der Kooperation. Dieses Problem wird konzeptionell z.B. mit Hilfe von wechselseitigen Abhängigkeiten, negativen Sanktionsmöglichkeiten bis hin zum Ausschluß und der Reziprozität der Beziehungen in der Unternehmung ohne Grenzen gelöst.²⁰ Zweitens würde die Möglichkeit bestehen, daß zeitgleich mehrere Netzwerkaufträge aus unterschiedlichen Projekten vorliegen. Eine dezentrale Produktionsplanung und -steuerung verursacht dann einen sehr hohen Aufwand und kann die potentiellen Synergieeffekte zwischen den Aufträgen nicht nutzen. Dem ist entgegen zu halten, daß die angesprochenen Synergieeffekte nicht auf der Ebene des Netzwerkes, sondern meistens bei der Auftragsbearbeitung in den einzelnen Unternehmen anfallen. Die Unternehmung ohne Grenzen ist ja gerade darauf ausgelegt, daß die Teilnehmer sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und möglichst viele Aufgaben aus diesem Bereich übernehmen. Diese Form der Zusammenfassung von Funktionen auf der Leistungsebene ist wiederum die Grundlage aller Synergieeffekte.²¹ Zudem halten wir es für zweckmäßig, auf der Netzwerkebene nur Rahmenaufträge zu formulieren und die Feinplanung den einzelnen Unternehmen zu überlassen. Unabhängig von der Organisation der Produktionsplanung und -steuerung für Netzwerkaufträge können die Synergieeffekte daher in der Unternehmung ohne Grenzen realisiert werden. Als dritten Nebeneffekt führen die Autoren an, daß ein Kunde mit seinem Auftrag bei mehreren Unternehmen anfragen kann, ohne zu wissen, daß diese Unternehmen derselben Unternehmung ohne Grenzen angehören. Die Auftragsabwicklung würde folglich von mehreren Partnern für denselben Auftrag mehrfach durchgeführt. Dies ist u.E. für die Produktionsplanung und -steuerung nicht relevant, da die Produktionsplanung und -steuerung erst nach der Auftragserteilung und -annahme aktiv wird. Eine bewußte oder unbewußte mehrfache Erteilung desselben Auftrags durch einen Kunden an mehrere Partner der Unternehmung ohne Grenzen ist jedoch sehr unwahrscheinlich.

¹⁹ Vgl. hierzu und zum folgenden *Corsten/Gössinger* (2000), S. 255 f.

²⁰ Vgl. *Blecker* (1999), S. 196 ff., 209 ff.

²¹ Vgl. *Blecker* (1999), S. 99.

Die von Corsten und Gössinger angeführten Nebenbedingungen sind deshalb u.E. kein Grund, auf eine dezentrale Produktionsplanung und -steuerung zu verzichten. Hingegen ist festzustellen, daß ein Unternehmen, das einen Auftrag akquiriert hat, für die korrekte Durchführung gegenüber dem Kunden verantwortlich ist und im eigenen Interesse versuchen wird, die Produktionsplanung und -steuerung optimal zu gestalten. Da auf der Netzwerkebene nur Rahmenaufträge formuliert werden sollen, ist es zudem bei einer dezentralen Organisation gleichzeitig möglich, die Flexibilität der Unternehmung ohne Grenzen und die speziellen Kenntnisse der am Projekt beteiligten Partner auch in der Produktionsplanung und -steuerung zu nutzen.

2. Die beteiligten Unternehmen sind rechtlich und wirtschaftlich weitgehend selbständig und können daher auch außerhalb der Kooperation am Markt autark agieren. Insbesondere aufgrund der vorgesehenen Konzentration auf Kernkompetenzen eines jeden Partners ist es wahrscheinlich, daß Netzwerkaufträge und eigene Aufträge in einem Unternehmen um Ressourcen und Kapazitäten konkurrieren. Es ist deshalb erforderlich, die Netzwerkaufträge mit den eigenen Aufträgen zu koordinieren, ohne die Gesamtplanung der Netzwerkaufträge und/oder die Planung und Durchführung der eigenen Aufträge zu stören. Dieses Problem kann zumindest partiell dadurch gelöst werden, daß im Rahmen der Produktionsplanung und -steuerung der Netzwerkaufträge nur Rahmenaufträge für die einzelnen Partner formuliert werden. Die Feinplanung und damit die Berücksichtigung der Belastung einzelner Kapazitäten durch Netzwerkaufträge und eigene Aufträge erfolgt dezentral bei den einzelnen Partnern. Diese Aufgabenstellung unterscheidet sich damit nicht von der traditionellen Produktionsplanung und -steuerung. Zumindest theoretisch kann aber das Problem auftreten, daß ein Partner den eigenen Aufträgen grundsätzlich eine höhere Priorität einräumt als den Netzwerkaufträgen. Dies würde jedoch dazu führen, daß die Fertigstellung der Netzwerkaufträge sich verzögern würde. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß in einer Unternehmung ohne Grenzen die Unternehmen zunächst in ein Unternehmensnetzwerk eingebunden sind, das selbst keine Aufträge bearbeitet. Erst wenn ein Unternehmen einen Auftrag akquiriert hat und diesen nicht autark bearbeiten kann, wird es auf andere Unternehmen zurückgreifen und versuchen, ein Virtuelles Unternehmen zu installieren. Hierfür wird bei den vorhandenen Partnern angefragt und gefordert, daß sie ihre freien Kapazitäten verbindlich zur Verfügung stellen. Kooperationsvereinbarungen auf der Ebene des Unternehmensnetzwerkes regeln die Bedingungen und Konsequenzen der Bereitstellung eigener Ressourcen und die Nutzung externer Ressourcen in der Unternehmung ohne Grenzen. Dabei können auch Konventionalstrafen oder ähnliche Mechanismen berücksichtigt werden.

Zudem würde ein egoistisches Handeln im Sinne nachrangiger Prioritäten für Netzwerkaufträge mittelfristig zum Ausschluß aus der Unternehmung ohne Grenzen und damit zu einem Verlust der Kooperationsvorteile führen, so daß ein Anreiz besteht, entweder die Netzwerkaufträge ordnungsgemäß zu bearbeiten oder nicht am Projekt teilzunehmen.

Zusätzlich zur Behandlung der Netzwerkaufträge sind nun die eigenen Aufträge zu untersuchen. Eigene Aufträge resultieren daraus, daß ein an der Unternehmung ohne Grenzen partizipierendes Unternehmen am Markt auch autark auftritt und entweder aufgrund von Kundenaufträgen oder aufgrund von Prognosen Produktionsaufträge auslöst. Sofern es diese Aufträge selbständig bearbeiten kann, treten abgesehen von der Koordination mit bereits vorhandenen Netzwerkaufträgen keine Veränderungen gegenüber der traditionellen Produktionsplanung und -steuerung auf. Tritt jedoch der Fall ein, daß für die Bearbeitung die eigenen Kapazitäten nicht ausreichen und/oder spezielle nicht vorhandene Ressourcen benötigt werden, liegt automatisch ein Netzwerkauftrag vor. Das Unternehmen wird dann zum Projektführer und muß in der Unternehmung ohne Grenzen die erforderlichen Ressourcen und Kapazitäten von den Partnern beschaffen sowie die unternehmensübergreifende Produktionsplanung und -steuerung für den Netzwerkauftrag im Sinne einer Rahmenplanung durchführen.

Aus den dargestellten Besonderheiten einer kooperativen Leistungserstellung in der Unternehmung ohne Grenzen leiten wir sieben Anforderungen an eine netzwerkgeeignete Produktionsplanung und -steuerung ab,²² die zugleich zentrale Gestaltungsprinzipien darstellen:

1. *Dezentralität*

Die Produktionsplanung und -steuerung sollte bei allen Aufträgen immer von dem Unternehmen durchgeführt werden, das für den Gesamterfolg der Auftragsbearbeitung verantwortlich ist. Bei Netzwerkaufträgen ist somit eine dezentrale Produktionsplanung und -steuerung vorzusehen, die vom Projektführer vorzunehmen ist. Dabei werden Teilaufträge für die Partner formuliert, das Virtuelle Unternehmen konfiguriert, eine optimale Ressourcenallokation auf der Netzwerkebene angestrebt, Netzwerkaufträge veranlaßt und der Fortschritt der Bearbeitung überwacht.

2. *Föderalismus*

Die partizipierenden Unternehmen geben die Planungsverantwortung partiell an den Projektführer ab. Dabei werden jedoch der übergeordneten Planungsinstanz, d.h. dem Projektführer, nicht mehr Regelungsbefugnisse ge-

²² Nicht untersucht werden die grundsätzlichen Erfolgsfaktoren der interorganisationalen Interaktionen in der Unternehmung ohne Grenzen. Vgl. hierzu *Blecker* (1999), S. 252 ff., und *Blecker* (2000a), S. 19 ff.

genüber nachgeordneten Planungsinstanzen, d.h. den einzelnen Unternehmen, eingeräumt, als dies im Interesse der erfolgreichen Gesamtbearbeitung des Netzwerkauftrages geboten ist.

3. *Temporäre Konfiguration*

Solange kein fokales Unternehmen existiert, das über einen längeren Zeitraum mit mehreren Projekten die Kooperation führt, erfolgt die partielle Abgabe von Planungsverantwortung in der Produktionsplanung und -steuerung nur für die Dauer der Projektbearbeitung bzw. für die Dauer der Existenz des Virtuellen Unternehmens. Bei Beendigung des Projekts löst sich das Virtuelle Unternehmen wieder auf und die Planungsverantwortung liegt wieder vollständig bei jedem einzelnen Unternehmen. Bei neuen Projekten wird dann erneut ein Virtuelles Unternehmen gebildet und die Planungsverantwortung in dem dann erforderlichen Umfang an den Projektführer abgetreten.

4. *Souveränität*

Aus den ersten drei Anforderungen ist der Grundsatz der Souveränität der dezentralen Systeme abzuleiten: Auf der Netzwerkebene werden nur Rahmenaufträge formuliert, die Feinplanung übernehmen die bereits bestehenden dezentralen Systeme der einzelnen Unternehmen. Da zusätzlich zu dieser Form der Aufgabenteilung nur soviel Planungsverantwortung, wie für die erfolgreiche Gesamtbearbeitung erforderlich ist, abgegeben wird, die Souveränität der Mitglieder erhalten bleibt und ständig neue Virtuelle Unternehmen mit einer zeitlich begrenzten Existenz gebildet werden, ist eine Umstellung der existierenden Systeme nicht zweckmäßig. Die Souveränität der Mitglieder bezüglich ihrer (internen) Produktionsplanung und -steuerung wird daher nicht eingeschränkt.

5. *Hybridisierung*

Eng mit dem Grundsatz der Souveränität verbunden ist die Anforderung der Hybridisierung. Die in der Unternehmung ohne Grenzen eingebundenen Unternehmen können ihre bestehenden PPS-Systeme auch bei der aktiven Teilnahme an Virtuellen Unternehmen weiternutzen. Es sind lediglich die Rahmenaufträge der Netzwerkebene zu berücksichtigen. Sofern von dem unwahrscheinlichen Fall abgesehen wird, daß alle Teilnehmer „zufällig“ identische Systeme einsetzen, werden in den dislozierten Fertigungsprozessen verschiedene Konzepte der Produktionsplanung und -steuerung angewendet. Es liegt folglich aus der Perspektive des Netzwerkes ein hybrides Gesamtsystem vor, das die Vorteile der heterogenen Teilsysteme nutzen soll.

6. *Homogenität*

Gerade aufgrund der Heterogenität der Teilsysteme ergibt sich paradoxerweise die Forderung nach der Homogenität. Insbesondere weil dezentral

heterogene Systeme der Produktionsplanung und -steuerung eingesetzt werden, die alle zum Projektführer werden können, ist es erforderlich, daß die Grobplanung der Netzwerkaufträge vereinheitlicht und damit homogen gestaltet wird. Je nach Reichweite der Grobplanung ist es jedoch u.E. selbst bei heterogenen Planungsphilosophien der Führungssysteme relativ unproblematisch, zumindest die Definition der Teilaufgaben und eine Grobterminierung einheitlich vorzunehmen.

7. *Sharing*

Eine weitere wichtige Anforderung besteht darin, die anfallenden Informationen dauerhaft zu speichern und jedem an der Unternehmung ohne Grenzen beteiligten Unternehmen zur Verfügung zu stellen.²³ Hierfür ist eine dezentrale Informationshaltung erforderlich, da nicht alle Informationen zentral zu speichern und bei Bedarf zu verteilen sind.²⁴ Vielmehr sind die Informationen dezentral bei dem Unternehmen zu speichern, bei dem sie anfallen. Die Informationen sind in diesem Fall den Partnern so zur Verfügung zu stellen, daß alle beteiligten Unternehmen auf die dezentral gespeicherten Informationen schnell zugreifen können. Dazu sind dann Standards für den Datenaustausch, interorganisationale Schnittstellen und genormte Kommunikationsprotokolle erforderlich. In einigen Fällen ist es jedoch zweckmäßig, zusätzlich zu diesem Sharing der Informationen eine höhere Form der Kopplung der individuellen PPS-Systeme anzustreben. Zu unterscheiden sind dabei grundsätzlich drei Formen der Kopplung: Applikations-Kommunikation, Data-Sharing und Applikations-Sharing.²⁵ Bei der Applikations-Kommunikation tauschen die Anwendungsprogramme der einzelnen Unternehmen nur Informationen, z.B. die Beschreibungen der Teilaufgaben im Rahmen von Netzwerkaufträgen, aus. Das Data-Sharing bezeichnet den Zugriff auf gemeinsame Informationen, die dezentral gespeichert sein können, z.B. bei den Stammdaten der in der Unternehmung ohne Grenzen vorhandenen Kapazitäten und Ressourcen. Es kann jedoch zweckmäßig sein, wenn die verwendeten Systeme ein Applikations-Sharing bzw. Ressourcensharing ermöglichen. Dabei werden die individuellen Softwareanwendungen der beteiligten Unternehmen so vereinigt, daß jedem Partner alle Funktionen zur Verfügung stehen. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn der Projektführer über die Grobplanung hinaus Funktionen der netzwerkweiten Produktionsplanung und -steuerung übernimmt. Im Endzustand soll eine Kopplung der dezentralen PPS-systeme nach dem Prinzip des „plug-and-play“ möglich sein.

²³ Vgl. hierzu und zum folgenden *Blecker* (1999), S. 53 f., *Blecker* (2000b), S. 56 ff.

²⁴ Vgl. z.B. *Picot et al.* (1998), S. 160 ff.

²⁵ Vgl. z.B. *Kronen* (1994), S. 164 ff., *Arnold et al.* (1995), S. 15 f., und *Faisst* (1995), S. 14 f.

Im folgenden ist nun ein Konzept einer interorganisationalen Produktionsplanung und -steuerung für die Unternehmung ohne Grenzen zu entwerfen, das diesen Anforderungen genügt.

C. Konzeption einer Produktionsplanung und -steuerung für die Unternehmung ohne Grenzen

I. Grundzüge der Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen

Der Entwurf eines Konzepts einer Produktionsplanung und -steuerung für die Unternehmung ohne Grenzen wird dadurch erschwert, daß im Unterschied zur traditionellen Produktionsplanung und -steuerung eines Unternehmens die in der Abb. 2 dargestellten Ebenen der Unternehmung ohne Grenzen und damit auch der Produktionsplanung und -steuerung zu unterscheiden sind.

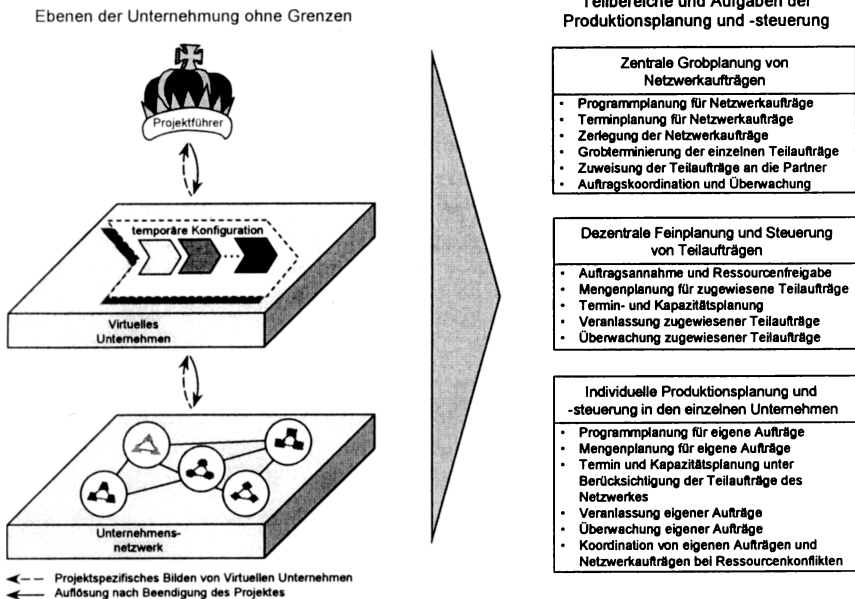


Abbildung 2: Teilbereiche und Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen

Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß in der Unternehmung ohne Grenzen die beteiligten Partner in einem Unternehmensnetzwerk zusammengeschlossen sind, das nicht aktiv an Projekten teilnimmt. Wenn nun ein Unternehmen einen Auftrag akquiriert, den es nicht autark bearbeiten kann, wird es versuchen, daraus einen Netzwerkauftrag zu generieren. Dies bedeutet, daß dieses Unternehmen als Projektführer fungiert, da es gegenüber dem Abnehmer der Leistung verantwortlich ist. Der Projektführer hat im Rahmen der Produktionsplanung und -steuerung den Bereich der Grobplanung des Netzwerkauftrages zu übernehmen. Damit verbundene Aufgaben sind z.B. die Programmplanung für den jeweiligen Netzwerkauftrag, die Terminplanung für die Erstellung der Gesamtleistung, die Zerlegung des Netzwerkauftrages in Teilaufträge²⁶ und die Terminierung dieser Teilaufträge. Zudem müssen den Partnern, die zu einer Mitarbeit bereit sind, die zu bearbeitenden Teilaufträge zugeteilt werden und die verschiedenen Teilaufträge im Sinne einer Gesamtsteuerung koordiniert und überwacht werden. Gerade die Überwachung ist im Rahmen der Unternehmung ohne Grenzen besonders wichtig, da bei einer standortverteilten Leistungserstellung dezentrale Handlungsspielräume entstehen, die auch kontraproduktiv im Sinne eines Gesamtoptimums des Netzwerkauftrages genutzt werden können.²⁷

Auf einer weiteren Ebene wird aus dem Projektführer und den am Projekt beteiligten Partnern ein Virtuelles Unternehmen temporär konfiguriert. Dabei haben alle beteiligten Unternehmen eine dezentrale Feinplanung und Steuerung der ihnen zugewiesenen Teilaufträge zu übernehmen. Dazu sind die Aufträge anzunehmen und die benötigten Ressourcen für den jeweiligen Teilauftrag freizugeben. Zudem müssen eine Mengenplanung für die Teilaufträge sowie eine Termin- und Kapazitätsplanung erfolgen. Zudem müssen die Teilaufträge veranlaßt und überwacht werden. Diese Aufgaben, die im wesentlichen den traditionellen Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung entsprechen, muß jedes Unternehmen selbständig durchführen.

Auf der untersten Ebene der Unternehmung ohne Grenzen, dem Unternehmensnetzwerk, erfolgt keine interorganisationale Produktionsplanung und -steuerung. Da aber jedes Unternehmen auch weiterhin autark am Markt agieren und eigene Aufträge akquirieren kann, müssen die Unternehmen eine individuelle, intraorganisationale Produktionsplanung und -steuerung durchführen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß Netzwerkaufträge bzw. die zugewiesenen Teilaufträge des Netzwerkes und die eigenen Aufträge identische Ressourcen in Anspruch nehmen können. Falls solche Ressourcenkonflikte auftreten, ist eine Koordination der eigenen Aufträge und der Netzwerkaufträge

²⁶ Vgl. zur Zerlegung von Netzwerkaufträgen z.B. *Corsten/Gössinger* (2000), S. 260 ff.

²⁷ Vgl. dazu auch *Picot/Neuburger* (2000), S. 184.

erforderlich, damit keine Überbelastung der Ressourcen erfolgt. Zudem ist zu berücksichtigen, daß eventuell in Abhängigkeit vom bisher vorherrschenden Produktionstyp (made-to-order oder made-to-stock) Modifikationen der innerbetrieblichen Produktionsplanung und -steuerung vorgenommen werden müssen.

Die zentrale Grobplanung der Netzwerkaufträge entspricht einer interorganisationalen Produktionsplanung und -steuerung, während die dezentrale Feinplanung der Netzwerkaufträge gemeinsam mit der individuellen Produktionsplanung und -steuerung intraorganisational stattfindet.

II. Produktionsplanung und -steuerung auf der interorganisationalen Ebene

Die Produktionsplanung und -steuerung auf der interorganisationalen Ebene, d.h. die Planung und Steuerung der Netzwerkaufträge kann theoretisch auf zwei Arten erfolgen: 1. Eine vollkommene Planung und Steuerung durch den Projektführer und 2. Eine partielle Grobsteuerung durch den Projektführer und eine Feinplanung durch die Partner. Da in der Unternehmung ohne Grenzen permanent neue Projekte als Netzwerkaufträge formuliert werden und die aktiven Virtuellen Unternehmen nur temporär konfiguriert werden, ist für das hier verfolgte Untersuchungsziel nur der zweite Fall relevant.

Bei der Produktionsplanung und -steuerung auf der interorganisationalen Ebene muß der Projektführer im Rahmen der Grobplanung des Netzwerkauftrages die Programmplanung, die Terminplanung für die Erstellung der Gesamtleistung, die Definition und Zuteilung der Teilaufträge sowie die Gesamtsteuerung übernehmen. Hierfür wird ein System der Produktionsplanung und -steuerung benötigt, das zum einen den Anforderungen der *Dezentralität* und der *temporären Konfiguration* gerecht wird. Zum anderen muß gewährleistet werden, daß bei der Grobterminierung nur im jeweils erforderlichen Maße die Planungsverantwortung von den Projektführern übernommen (*Föderalismus*) und die *Souveränität* der Partner nicht verletzt wird.

Zur Bewältigung der aufgezeigten Aufgabenstellung sind traditionelle Ansätze der Produktionsplanung und -steuerung jedoch nicht geeignet.²⁸ Beispielsweise kann das ergebnisorientierte Sukzessivplanungskonzept des Manufacturing Resource Planning (MRP II) Störungen, die sich beim Lieferanten einer Ressource ergeben, nicht abbilden.²⁹ Den Lieferanten wird vielmehr eine

²⁸ Vgl. hierzu und zum folgenden *Blecker* (1999), S. 298 f., und die dort zitierte Literatur.

²⁹ Vgl. u.a. *Dangelmaier* (1996), S. 60 f., und *Dangelmaier* (1998), S. 32 f.

nahezu unbegrenzte und ungestörte Kapazität und Liefergeschwindigkeit beimessen.³⁰ Restriktionen auf der Seite der Partner werden hingegen nicht beachtet. Auch bei anderen PPS-Systemen, z.B. bei der Belastungsorientierten Auftragsfreigabe (BoA) oder beim Fortschrittszahlenkonzept,³¹ wird dieses Problem nicht grundsätzlich gelöst. Die Konzepte konzentrieren sich auf unternehmensinterne Prozesse, und die Lieferanten werden nur als eine Restriktion abgebildet, die Aufträge erhält und störungsfrei arbeiten muß. Eine Überwachung der Teilaufträge oder eine Gesamtsteuerung des Netzwerkauftrages durch den Projektführer ist damit unmöglich. Andere Konzepte der Produktionsplanung und -steuerung, die eine enge Zusammenarbeit von Unternehmen unterstellen, z.B. Kanban, sind ebenfalls nicht oder nur begrenzt einsetzbar, da sie nicht für beliebige Güter und Ressourcen zu nutzen sind und wiederkehrende Prozesse unterstellen. Zudem werden wichtige Aufgabenbereiche, z.B. die Terminplanung, in diesen Konzepten nicht berücksichtigt. Es ist deshalb zu fordern, daß geeignete PPS-Systeme einen bidirektionalen Datenaustausch ermöglichen und statt einer Orientierung an Dispositionsstufen eine Ereignisorientierung erlauben sowie eine mitlaufende Bewertung der (externen) Produktionsalternativen vornehmen.³² Im Idealfall liegt dann ein PPS-System vor, das intra- und interorganisational zu nutzen ist und den Gedanken der unternehmensübergreifenden Vernetzung konzeptionell einbezieht.

Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum und in der unternehmerischen Praxis existieren bereits einige vielversprechende Ansätze für die interorganisationale Produktionsplanung und -steuerung. So können z.B. interorganisationale Workflowsysteme, das Konzept der wandelbaren Produktionsnetze oder eine stufenweise Produktionsplanung und -steuerung mit heterogenen Planungsphilosophien bei der Grobplanung der Netzwerkaufträge eingesetzt werden.

Die erste Möglichkeit ist, die vernetzten Prozesse der an einem Virtuellen Unternehmen beteiligten Unternehmen mit einem *zwischenbetrieblichen Workflowmanagementsystem* zu koppeln.³³ Der Verbund der Unternehmen in der Unternehmung ohne Grenzen wird dabei als eine Weiterentwicklung der aus modernen innerbetrieblichen Produktionskonzepten bekannten dezentralen Strukturen aufgefaßt.³⁴ Durch das Einbeziehen der dezentralen Potentialfaktoren aller beteiligten Unternehmen wird die bisherige Restriktion der Produktionskapazität zu einem Aktionsparameter im Planungs- und Steuerungsprozeß. Dieser Prozeß darf nicht vom Projektführer dominiert werden, sondern muß zu

³⁰ Vgl. auch Reichwald/Piller (2000), S. 619.

³¹ Vgl. zu einer Übersicht zu verschiedenen PPS-Systemen z.B. Wildemann (1997), S. 136 ff., sowie kritisch Dangelmaier (1994), S. 22 ff.

³² Vgl. Dangelmaier (1996), S. 61 f.

³³ Vgl. z.B. Becker (1998), S. 72, Blecker (1999), S. 299 f.

³⁴ Vgl. hierzu Scheer (1993), S. 287 ff., und Reiß (1998), S. 127 ff.

einem großen Teil in den einzelnen Unternehmen durchgeführt werden. Die Koordination der dezentralen Aktivitäten wird aber von dem jeweils projektführenden Unternehmen übernommen.³⁵ Bei der Verwendung von zwischenbetrieblichen Workflowmanagementsystemen besteht jedoch das Problem, daß aufgrund der temporären Konfiguration der Virtuellen Unternehmen alle Partner über weitgehend identische technische und organisatorische Möglichkeiten zur Übernahme der Koordinationsaufgabe verfügen müssen. Voraussetzung für eine friktionsfreie Koordination der dezentralen Aktivitäten ist daher eine weitgehende informationstechnische Abstimmung und Integration der dezentralen PPS-Systeme. Dafür ist nicht nur eine Kopplung der Datenbasen der dezentralen PPS-Systeme erforderlich, sondern es wäre ein anspruchsvolles Applikations-Sharing bzw. Ressourcensharing zu implementieren.³⁶ Alle Funktionalitäten der einzelnen dezentralen PPS-Systeme sowie alle relevanten Informationen würden dann jedem Unternehmen in der Unternehmung ohne Grenzen zur Verfügung stehen. Allerdings ist anzunehmen, daß in der unternehmerischen Praxis die beteiligten Unternehmen unterschiedliche PPS-Systeme einsetzen und auch bei einer Partizipation an einer Unternehmung ohne Grenzen beibehalten werden (*Hybridisierung*). Eine Normierung, die über Schnittstellen, Datenformate und Grundregeln für die Grobterminierung (*Homogenität*) hinausgeht, wird daher nahezu unmöglich. Da zudem die Partner auch weiterhin autark am Markt agieren sollen und dafür u.U. unterschiedliche Planungsphilosophien erforderlich sind, wird diese Problematik weiter verschärft. Es ist deshalb zu befürchten, daß eine interorganisationale Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen auf Basis von Workflowmanagementsystemen zumindest die Anforderung des *Sharing* nicht erfüllen kann.

Eine weitere Möglichkeit ist es daher, bei der unternehmensübergreifenden Kopplung dezentraler PPS-Systeme die produktionswirtschaftlichen und logistischen Beziehungen in einer Unternehmung ohne Grenzen als ein *wandelbares Produktionsnetz*³⁷ aufzufassen.³⁸ Die beteiligten Unternehmen werden dabei als ein Bündel aus einer Leitungsebene, Prozessen und Ressourcen verstanden. Für jedes Unternehmen erfolgt mit Hilfe von Kennlinien eine integrierte Produktionsplanung und -steuerung zumindest für die zugewiesenen Teilaufträge. Die Kennlinien werden z.B. für den Betrieb, die Lagerung und den Transport gebildet. Für die unternehmensübergreifende Produktionsplanung und -steuerung eines derartigen wandelbaren Produktionsnetzes können dann integrierte Prozeß- und Wirkmodelle eingesetzt werden. Wie die Abb. 3 zeigt,

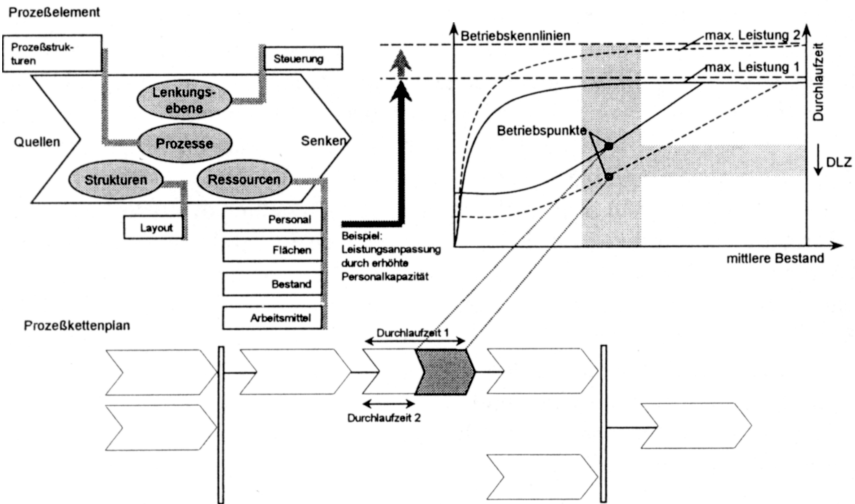
³⁵ Vgl. Reiß (1998), S. 133 f.

³⁶ Vgl. hierzu auch Reiß (1998), S. 135.

³⁷ Vgl. Wiendahl et al. (1996), S. 23 ff.

³⁸ Vgl. Blecker (1999), S. 300 f.

bestehen diese Modelle aus den Prozeßkettenmodellen der relevanten Prozesse aller beteiligten Unternehmen und den ermittelten logistischen Kennlinien.³⁹ Die logistische Wirkung eines Prozeßkettenelementes, d.h. eines Prozesses eines beteiligten Unternehmens, und seiner Veränderung auf die gesamte Unternehmung ohne Grenzen sind mit Hilfe dieses Modells gut zu erkennen.



Quelle: Wiendahl (1996), S. 25

Abbildung 3: Integriertes Prozeß- und Wirkmodell eines wandelbaren Produktionsnetzes

Hervorzuheben ist, daß es sich bei diesem Konzept nicht um ein substitutives, zentralistisches PPS-System handelt, bei dem den einzelnen Unternehmen keine Planungs- und Steuerungskompetenzen mehr verbleiben, sondern vielmehr sollen soweit wie möglich die Aufgaben der PPS von den einzelnen Unternehmen wahrgenommen werden.⁴⁰ Das integrierte Prozeß- und Wirkmodell erlaubt die Verknüpfung von unternehmensinternen PPS in einem wandelbaren Produktionsnetzwerk. Die Forderungen der *Dezentralität*, des *Föderalismus* und der *Souveränität* sind folglich mit dem Konzept der wandelbaren Produktionsnetze zu erfüllen. Es ist aber auch möglich, die Forderungen der *Hybridisierung*, *Homogenität* und des *Sharing* zu erfüllen, da im wandelbaren Produktionsnetz die dezentralen PPS-Systeme weitgehend unversehrt bleiben und ein wechselseitiger Zugriff auf die relevanten Daten möglich erscheint. Voraussetzung ist allerdings, daß die in den Unternehmen eingesetzten PPS-

³⁹ Vgl. Wiendahl et al. (1996), S. 24 f.

⁴⁰ Vgl. Wiendahl et al. (1996), S. 27.

Systeme netzwerkfähig sind. Dazu sind Modifikationen bei allen Komponenten der bisher existierenden PPS-Systeme notwendig.⁴¹ So sind beispielsweise in der Unternehmung ohne Grenzen zumindest bei der Grobplanung die Ressourcen der Partner explizit einzukalkulieren, Bedarfspläne zwischen den Partnern abzustimmen, in der Terminplanung auch eine Durchlaufterminierung für die Aufträge beim Partner vorzunehmen, bei der Kapazitätsplanung eine potentielle Ressourcenpoolung und -teilung zu beachten sowie der Zugriff auf eine virtuelle Ressourcenbasis einzubeziehen. Werden diese Modifikationen von allen Partnern vorgenommen und ein ereignisorientiertes Planungskonzept zugrundegelegt, so ist es möglich, eine simultane intra- und interorganisationale Produktionsplanung und -steuerung zu installieren. Zur Zeit werden im Rahmen des Projektes „Entwicklung eines Konzeptes kooperativen Managements wandelbarer Produktionsnetzwerke“ (<http://wpn.inkl.fhg.de>) innerhalb des Rahmenkonzepts Produktion 2000 weitere Ansätze für eine netzwerkgeeignete Produktionsplanung und -steuerung erarbeitet.⁴² Dabei werden dann u.a. engpaß- bzw. belastungsorientierte Kriterien für die Vergabe bzw. für die Zuordnung von Teilaufträgen im Netzwerk berücksichtigt.⁴³

Aufgrund der relativ hohen Anforderungen, die die vorgestellten Lösungsansätze bislang an die beteiligten Unternehmen stellen, ist zu überlegen, ob eine *stufenweise Produktionsplanung und -steuerung* mit heterogenen Planungsphilosophien die Anforderungen an eine Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen besser erfüllen können. Bei dieser Lösung wird ein mehrstufiger, hierarchischer Planungs- und Steuerungsprozeß in der Unternehmung ohne Grenzen unterstellt.⁴⁴ Eine wichtige Voraussetzung ist aber, daß der Projektführer, sobald er feststellt, daß er einen Auftrag nicht alleine bearbeiten kann, diesen Auftrag aus seiner eigenen Produktionsplanung und -steuerung herausnimmt und im Rahmen einer zentralen Grobplanung behandelt.

Die oberste Ebene der stufenweisen Produktionsplanung und -steuerung stellt die Grobplanung der Netzwerkaufträge dar. Dieser Planungsprozeß hat koordinierende, dispositiv-logistische Funktionen für die nachfolgenden in- und externen Ressourcen im Leistungserstellungsprozeß. Der dafür anzuwendende Planungsalgorithmus muß netzwerkweit normiert sein (*Homogenität*), so daß alle potentiellen Projektführer diesen Algorithmus bei der Planung ihrer

⁴¹ Vgl. hierzu und zum folgenden Wiendahl et al. (1996), S. 27, Abb. 3.

⁴² Vgl. auch Wiendahl et al. (1998a), S. 31 ff., und o.V. (1998).

⁴³ Vgl. auch Wiendahl et al. (1998b), S. 40 ff.

⁴⁴ Vgl. ein ähnliches Vorgehen bei Piller (2000), S. 321 ff., und Reichwald/Piller (2000), S. 615 ff., die jedoch nicht (eventuell einmalige) Projekte, sondern Aufträge mit einem hohen Wiederholungsgrad im Rahmen der Mass Customization in Unternehmensnetzwerken untersuchen, sowie Corsten/Gössinger (2000), S. 253 ff.

Netzwerkaufträge einsetzen können (*temporäre Konfiguration*). Die Partner melden die für ein aktuelles Projekt verfügbaren Ressourcen und der Projektführer bildet diese Ressourcen mit den bereits bestehenden Auftragsbeständen und den freien Kapazitäten projektbezogen ab. Dabei darf die *Souveränität* der Partner bei der Planung nicht übermäßig eingeschränkt werden. Bei der Auswahl des Planungsalgorithmus ist zudem zu berücksichtigen, daß viele bekannte Verfahren, z.B. Fortschrittszahlen, Kanban und MRP II, aufgrund eines fehlenden stetigen Auftragszuflusses, eines geringen Wiederholungsgrades der Aufträge oder eines nicht ausreichenden Funktionsumfangs, nicht eingesetzt werden können. Es bietet sich u.E. daher an, für die bereitgestellten Ressourcen belastungsorientierte Steuerungsprinzipien⁴⁵ einzusetzen, die sehr gut für die in den Projekten der Virtuellen Unternehmen meistens vorliegende Einzel- und Kleinserienfertigung geeignet sind. Aufgrund des temporären Charakters der untersuchten Kooperationsform können hingegen Aspekte der Massenfertigung unberücksichtigt bleiben. Zudem ist es zweckmäßig, die einzelnen Ressourcen zumindest pro forma mit Hilfe von (ideellen) Puffern zu entkoppeln. Es werden somit weitgehend oder vollständig disjunkte Fertigungs- und Verantwortungsbereiche bei den einzelnen Partnern im gesamten Leistungserstellungsprozeß unterstellt. Nach der Zerlegung des Netzwerkauftrages in Teilaufträge kann der Projektführer dann die von ihm definierten Teilaufträge terminieren und zur Bearbeitung an die Partner freigeben. Dazu ist auch eine Reihenfolgeplanung auf der Ebene der Teilaufträge, die Zuweisung der Teilaufträge an einzelne Ressourcen bzw. Partner und die Vorgabe von Rahmendaten wie Termine und Qualitäten erforderlich. Es ist jedoch zu beachten, daß auf dieser Ebene eine Durchlaufterminierung mit Hilfe mittlerer Durchlaufzeiten fehlerhaft ist.⁴⁶ Statt dessen ist eine integrative Termin- und Kapazitätsplanung zweckmäßig, die auf mittlere Durchlaufzeiten als Inputgröße verzichtet. Belastungsorientierte Algorithmen sind daher u.E. gut für die Grobplanung auf Netzwerkebene geeignet. Im Ergebnis wird eine Einsteuerung von terminierten Teilaufträgen auf der Ebene einzelner Ressourcen im temporär konfigurierten Virtuellen Unternehmen erreicht. Bei der anschließenden Auftragsüberwachung ist wiederum zu berücksichtigen, daß die einzelnen, dezentralen Kapazitäten nicht vollständig vom Projektführer überwacht werden können. Die Überwachung muß sich folglich darauf konzentrieren, mit Hilfe der von den Partnern zurückgemeldeten Informationen den Bearbeitungsfortschritt anhand der erstellten Grobplanung zu überprüfen.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. auch das Vorgehen im Rahmen des Projekts „NetProM“ bei Wiendahl et al (1998a) und Wiendahl et al (1998b).

⁴⁶ Vgl. Corsten/Gössinger (2000), S. 258 ff., insb. S. 273.

⁴⁷ Vgl. auch Corsten/Gössinger (2000), S. 274.

Wie die Abb. 4 zeigt, liegt insgesamt also ein mehrstufiger, hierarchischer Planungs- und Steuerungsprozeß vor: Der Projektführer zerlegt den Netzauftrag, terminiert die Teilaufträge und weist sie den Partnern zu, während die Partner allein für die Auftragsdurchführung und die Feinplanung verantwortlich sind. Dies betrifft auch die Bearbeitung von Teilaufträgen durch den Projektführer, der z.B. häufig wichtige Kernelemente liefert, die Endmontage des Produktes übernimmt und gegenüber dem Abnehmer für die Qualität des gesamten Produktes verantwortlich ist. Da auf dieser Ebene in Abhängigkeit von den beteiligten Partnern und den in Anspruch genommenen Fertigungsprozessen verschiedene Konzepte der Produktionsplanung und -steuerung angewendet werden, liegt insgesamt eine stufenweise Produktionsplanung und -steuerung mit heterogenen Planungsphilosophien bzw. ein hybrides PPS-System⁴⁸ vor (*Hybridisierung*).

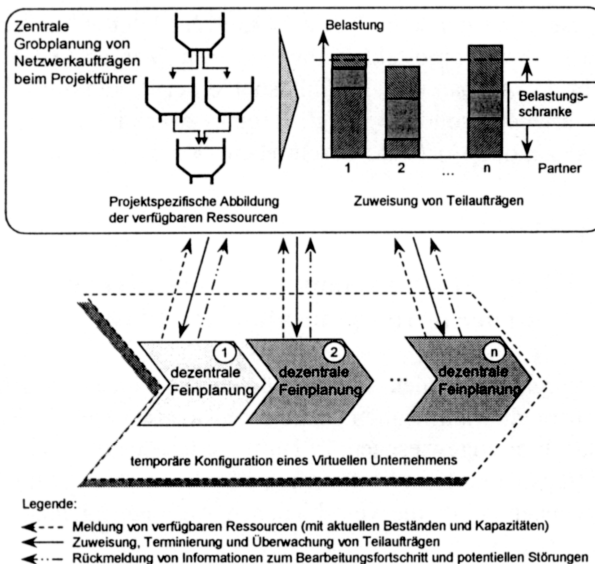


Abbildung 4: Stufenweise Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen

Vorteilhaft an einer stufenweisen Produktionsplanung und -steuerung ist, daß die Komplexität dieses Systems relativ gering ist, da nur die jeweils projektrelevanten und von den Partnern gemeldeten Ressourcen abgebildet wer-

⁴⁸ Vgl. zu hybriden Systemen der Produktionsplanung und -steuerung beispielsweise auch *Schneider/Schlüter* (1999), S. 349 ff.

den. Allerdings ist auch darauf hinzuweisen, daß hier nur eine sehr oberflächliche Grobplanung möglich ist und daß die Daten der Teilaufträge von jedem Partner in die eigene Produktionsplanung und -steuerung übernommen werden müssen. Dadurch wird jedoch gewährleistet, daß die individuellen Systeme der Produktionsplanung und -steuerung weiter verwendet werden können.

Als konzeptionelle Basis einer derartigen Produktionsplanung und -steuerung, d.h. insbesondere bei der überbetrieblichen Dezentralisierung und der unternehmensübergreifenden Kopplung der einzelnen PPS-Systeme, ist der Einsatz von Planunginseln, Leitstandskonzepten und Multiagentsystemen zweckmäßig. Diese Konzepte werden im neueren betriebswirtschaftlichen Schrifttum explizit als Maßnahmen zur Dezentralisierung empfohlen.⁴⁹ Beispielsweise haben Corsten und Gössinger ein Konzept eines Multiagentsystems entworfen, das in Produktionsnetzwerken auf der Netzwerkebene und auf der Ebene einzelner Netzwerkpartner für die Produktionsplanung und -steuerung eingesetzt werden kann.⁵⁰ Dieses Konzept folgt jedoch ebenfalls im wesentlichen der oben vorgestellten mehrstufigen Vorgehensweise. Zudem wird damit nicht der Aufbau und die Philosophie der Produktionsplanung und -steuerung beschrieben, sondern lediglich eine zweckmäßige informationstechnische Umsetzung, so daß das beschriebene Konzept nicht beeinträchtigt wird.

III. Produktionsplanung und -steuerung auf der intraorganisationalen Ebene

Auf der intraorganisationalen Ebene müssen die einzelnen Unternehmen zwei Aufgabenbereich wahrnehmen: zum einen müssen sie die Feinplanung der vom Projektführer zugewiesenen Teilaufträge übernehmen und zum anderen die Produktionsplanung und -steuerung für die eigenen Aufträge durchführen sowie gegebenenfalls die verschiedenen Aufträge miteinander koordinieren.⁵¹

⁴⁹ Vgl. beispielsweise *Scheer* (1993), S. 289 ff., *Zelewski* (1997), S. 233 f., *Rautenstrauch/Turowski* (1998), S. 145 ff., *Corsten/Gössinger* (1998a), und *Corsten/Gössinger* (1998b), S. 173 ff.

⁵⁰ Vgl. *Corsten/Gössinger* (2000), S. 282 ff. Vgl. z.B. auch *Weigelt* (1994) und *Corsten* (1999), S. 319 ff.

⁵¹ Sofern die Unternehmen in der Unternehmung ohne Grenzen auch Entsorgungsaufgaben übernehmen, kann zudem eine Erweiterung der inter- und intraorganisationalen Produktionsplanung und -steuerung zu einem Produktions- und Recyclingplanungs- und -steuerungssystem erforderlich sein. Vgl. hierzu z.B. *Kaluza/Blecker* (1998a), S. 263 ff., *Kaluza/Blecker* (1998b), S. 27 ff., und *Kaluza et al.* (1999).

Jedes an einem Virtuellen Unternehmen bzw. an einem Projekt beteiligte Unternehmen übernimmt aus der Grobplanung die ihm zugewiesenen Teilaufträge und die zugehörigen Rahmendaten, wie Termine und Qualitäten. Auf Basis dieser Daten müssen die Unternehmen dann autark eine Feinplanung durchführen, die eine Mengenplanung für den Teilauftrag, eine genaue Kapazitäts- und Terminplanung sowie die Auftragsveranlassung und -überwachung umfassen. Im wesentlichen entsprechen diese Aufgaben einer auftragsorientierten Produktionsplanung und -steuerung. Daher sind zwei Fälle zu unterscheiden: 1. Das Unternehmen hat auch bisher made-to-order gefertigt oder 2. Es wurde made-to-stock gefertigt.⁵²

Im ersten Fall kann der Teilauftrag innerhalb des bestehenden Systems der Produktionsplanung und -steuerung bearbeitet werden. Es ist dabei lediglich zu berücksichtigen, daß Teilaufträge nicht vollständig vom eigenen Unternehmen beeinflußt werden können. So sind beispielsweise wesentliche Optionen durch den Projektführer vorgegeben und es können Interdependenzen mit den Teilaufträgen anderer Partner bestehen. Dadurch können zum einen Unsicherheiten auftreten und zum anderen wird die Anzahl der Freiheitsgrade, z.B. bei der Vorlaufverschiebung, in der Produktionsplanung und -steuerung deutlich eingeschränkt. Dennoch werden keine unverhältnismäßig hohen Anforderungen an die bestehenden PPS-Systeme ausgelöst. Es ist lediglich in bestimmten Fällen eine separate Prognose für Teilaufträge sowie, insbesondere bei Ressourcenkonflikten, eine Koordination von zugewiesenen Teilaufträgen und eigenen Aufträgen erforderlich.

Im zweiten Fall besteht hingegen ein erheblicher Modifikationsbedarf der innerbetrieblichen Produktionsplanung und -steuerung, da sowohl die Determinierung der verschiedenen Aufträge als auch deren Detaillierungsgrad sich sehr stark unterscheiden. Dies führt dazu, daß die netzwerk determinierten Teilaufträge und die Aufträge für den anonymen Markt getrennt geplant und gesteuert werden müssen. Es entstehen damit zwei Ebenen der innerbetrieblichen Produktionsplanung und -steuerung, die aggregiert und koordiniert werden müssen. Beispielsweise sind in der Produktionsprogrammplanung separate Prognosen für die verschiedenen Aufträge erforderlich. In der Mengenplanung müssen bei einer Fertigung für den anonymen Markt Standardteile, bei einer Auftragsfertigung häufig zumindest Variantenteile zugrunde gelegt werden. Bei der Termin- und Kapazitätsplanung sind konkret vorliegende Produktionsaufträge und eine aggregierte Ebene, die zusätzlich prognostizierte Aufträge umfaßt, zu unterscheiden. Aufgrund dieser Anforderungen entsteht ein Modifikationsbedarf der innerbetrieblichen Produktionsplanung und -steuerung, der in der Abb. 5 gezeigt wird.

⁵² Vgl. hierzu und im folgenden insbesondere *Corsten/Gössinger* (2000), S. 275 ff.

Aufgabe	Besonderheiten für Partnerunternehmungen mit ursprünglich	
	auftragsorientierter Produktion	marktorientierter Produktion
Programmplanung	Für Netzwerkaufträge wird eine Akquisitionsfunktion erforderlich. Separate Prognosen für - selbstakquirierte Aufträge und - Netzwerkaufträge. Aggregation der Prognoseergebnisse zu einem Programm.	
Mengenplanung	Sekundärbedarfsermittlung für prognostizierte Netzwerkaufträge mit unvollständiger Produktspezifikation. Aggregation des Sekundärbedarfs auftragsspezifischer Teile. Vorlaufverschiebung von Teilebedarfen aus prognostizierten Netzwerkaufträgen ist vorläufig, da mit der Auftragserteilung zusätzliche Restriktionen relevant werden. Entscheidungen über Eigenfertigung oder Fremdbezug können im allgemeinen erst nach Auftragseingang getroffen werden. Für fremd zu beziehende Teile ist zunächst netzwerken nach einem Lieferanten zu suchen. Nach der Auftragserteilung sind die Fremdbedarfspläne der Partnerunternehmungen abzustimmen.	
Termin- und Kapazitätsplanung	Es werden zwei Ebenen berücksichtigt: - Ebene konkret vorliegender Produktionsaufträge und - aggregierte Ebene, die prognostizierte und konkrete Produktionsaufträge umfaßt. Kapazitätsabgleich erfolgt nur auf der Ebene konkret vorliegender Aufträge. Aggregierte Ebene dient dem groben Kapazitätsabgleich im Rahmen der Programmplanung. Zur termingerechten Koordination der Güterströme sind Lieferabrufe zwischen den Partnern eines aktivierten Netzwerkes notwendig.	
Auftragsveranlassung	—	

Quelle: Corsten/Gössinger (2000), S. 280

Abbildung 5: Modifikationen intraorganisationaler PPS-Systeme

In beiden Fällen ist zudem zu beachten, daß bei der Termin- und Kapazitätsplanung die vom Projektführer vorgegebenen Restriktionen bei der Bearbeitung der Teilaufträge zu berücksichtigen sind. Zudem ist die innerbetriebliche Produktionsplanung und -steuerung dahingehend zu ergänzen, daß bei der Auftragsüberwachung nicht nur eine autarke Überwachung möglich ist. Zur Zeit ist jedoch in den meisten PPS-Systemen eine Rückkopplung zu den Systemen der Netzwerkpartner nicht realisierbar. Es sind jedoch für die zu bearbeitenden Teilaufträge Informationen über den Bearbeitungsfortschritt und potentielle Störungen zu erfassen und permanent an den Projektführer zurückzumelden,⁵³ damit eine Überwachung auf der Ebene der Grobplanung ermöglicht wird.

D. Zusammenfassung und Ausblick

Das aktuelle strategische Umfeld von Unternehmen ist durch eine stark steigende Dynamik und zunehmende Komplexität gekennzeichnet. Die Unternehmen müssen zum erfolgreichen Bestehen in diesem Umfeld verstärkt versuchen, Spezialisierungsvorteile mit Hilfe der Konzentration auf Kernkompetenzen zu erzielen und auf externe Ressourcen zugreifen. Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum und in der unternehmerischen Praxis werden zur Lösung dieser Aufgaben moderne Organisations- und Kooperationsformen, wie die Unternehmensnetzwerke und die Virtuellen Unternehmen, diskutiert. Aufgrund der großen Aktualität der Diskussion sind viele der im Schrifttum vorgestellten Ansätze bisher noch unausgereift. Das Konzept der Unternehmung ohne Grenzen versucht hier Abhilfe zu schaffen. Es greift die Entwicklungen zu den Unternehmensnetzwerken und den Virtuellen Unternehmen auf und integriert sie zu einem gemeinsamen Konzept.

Die interorganisationale Arbeitsteilung in Netzwerkstrukturen ist mit neuen und ungewohnten Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen für das Produktionsmanagement verbunden, insbesondere trifft dies für die bislang intraorganisational orientierte Produktionsplanung und -steuerung zu. So sind zusätzlich zu den autark akquirierten Aufträgen eines jeden Unternehmens nun Netzwerkaufträge bzw. die daraus abgeleiteten Teilaufträge zu berücksichtigen. Traditionelle PPS-Systeme können diese Strukturen bisher jedoch noch nicht abbilden.

Es wurde deshalb in diesem Beitrag eine Produktionsplanung und -steuerung für die Unternehmung ohne Grenzen entwickelt, die auf einem stufenweisen Vorgehen beruht. Auf der ersten Stufe muß der Projektführer den Netzwerkauftrag in Teilaufträge zerlegen, die Teilaufträge grobplanen und den

⁵³ Vgl. ähnlich auch *Wiendahl et al.* (1999), S. 25.

jeweiligen Partnern zuweisen. Die Feinplanung erfolgt auf einer zweiten Stufe gemeinsam mit den jeweils eigenen Aufträgen dezentral bei den betroffenen Partnern.

Wir konnten zeigen, daß belastungsorientierte Kriterien für die Zuweisung der Teilaufträge und die Grobplanung zweckmäßig einzusetzen sind. Zudem wurde untersucht, welche Modifikationen bei der dezentralen intraorganisationalen Produktionsplanung und -steuerung der einzelnen Partner erforderlich sind, um die zugewiesenen Teilaufträge bearbeiten zu können. Da bei den beteiligten Unternehmen zum einen häufig unterschiedliche PPS-Systeme eingesetzt werden und zum anderen eine ursprünglich auftragsorientierte Fertigung von der Fertigung für den anonymen Markt differenziert werden muß, ist insgesamt eine stufenweise Produktionsplanung und -steuerung mit hybriden Planungsphilosophien in der Unternehmung ohne Grenzen zugrunde zu legen.

Es ist aber auch festzustellen, daß bislang eine Umsetzung dieses Konzepts der Produktionsplanung und -steuerung in der Unternehmung ohne Grenzen in praktische einzusetzende PPS-Systeme kaum vorliegt. Erste Ansätze werden z.B. mit FAST/net (<http://www.gtt-online.de>) in der unternehmerischen Praxis erprobt.⁵⁴ Damit eine breite Nutzung innerhalb der gängigen PPS/ERP-Systeme möglich wird, sind jedoch weitere interdisziplinäre Forschungen erforderlich.

Literaturverzeichnis

- Arnold, O./Faisst, W./Härtling, M./Sieber, P.* (1995): Virtuelle Unternehmen als Unternehmenstyp der Zukunft?, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, (1995) 185, S. 8 – 23.
- AWF (Ausschuß für Wirtschaftliche Fertigung e.V., 1985): Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. CIM Computer Integrated Manufacturing. Begriffe, Definitionen, Funktionszuordnungen, Eschborn.
- Becker, J.* (1998): Informationstechnische Entwicklungen, in: Corsten, H./Gössinger, R. (Hrsg.): Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme. Eine Einführung in zehn Lektionen, Stuttgart et al., S. 55 – 86.
- Blecker, Th.* (1999): Unternehmung ohne Grenzen – Konzepte, Strategien und Gestaltungsempfehlungen für das Strategische Management, Wiesbaden.
- (2000a): Optimale Interaktionen in Kooperationen – Grundlagen, Erfolgsfaktoren, Gestaltungsempfehlungen, in: Naše Gospodarstvo (Our Economy), 46(2000)1, S. 19 – 36.

⁵⁴ Vgl. *Wiendahl et al.* (1999), S. 21 ff.

- Blecker, Th.* (2000b): Das Internet als Basis der Unternehmung ohne Grenzen. Temporäre logistische Verknüpfung im Internet, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch Logistik 2000, Düsseldorf, S. 55 – 60.
- Blecker, Th./Neumann, R.* (2000): Interorganizational Knowledge Management – Some Perspectives for Knowledge oriented Strategic Management in Virtual Organizations, in: Malhotra, Y. (Ed.): Knowledge Management and Virtual Organizations, Hershey – London, S. 63 – 83.
- Bleicher, K.* (1997): Management – Kritische Kernkompetenz auf dem Weg zum virtuellen Unternehmen, in: Schuh, G./Wiendahl, H.-P. (Hrsg.): Komplexität und Agilität. Steckt die Produktion in der Sackgasse?, Berlin et al., S. 11 – 24.
- Corsten, H.* (1999): Anwendung der opportunistischen Koordinierung in dezentralen PPS-Systemen. Ein Ansatz auf der Basis von Multiagentensystemen, in: Nagel, K./Erben, R. F./Piller, F. T. (Hrsg.): Produktionswirtschaft 2000. Perspektiven für die Fabrik der Zukunft, Wiesbaden, S. 319 – 347.
- Corsten, H./Gössinger, R.* (1998a): Allokationsmechanismen für kontraktbasierte unternehmensinterne Märkte – Eine Analyse am Beispiel der dezentralen Produktionsplanung und -steuerung als unternehmungsinterne Dienstleistung –, Schriften zum Produktionsmanagement des Lehrstuhl für Produktionswirtschaft der Universität Kaiserslautern Nr. 17, Kaiserslautern.
- (1998b): Produktionsplanung und -steuerung auf der Grundlage von Multiagentensystemen, in: Corsten, H./Gössinger, R. (Hrsg.): Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme. Eine Einführung in zehn Lektionen, Stuttgart et al., S. 173 – 207.
- (2000): Produktionsplanung und -steuerung in virtuellen Produktionsnetzwerken, in: Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al., S. 249 – 294.
- Dangelmaier, W.* (1994): Zwischen zwei Übeln. Strategien zur Produktionsplanung und Steuerung, in: Beschaffung aktuell, (1994)6, S. 22 – 25.
- (1996): Wie Partner miteinander reden. PPS in Virtuellen Unternehmen, in: Logistik heute, 18, 3, S. 60 – 62.
- (1998): Kommunikations- vs. Durchsetzungsorientierte PPS – ein Ansatz für die Produktionsplanung und -steuerung in Produktionsverbünden, in: Verein Deutscher Ingenieure e.V. - Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik (Hrsg.): Jahrbuch 98, Düsseldorf, S. 31 – 40.
- Davidow, W. H./Malone, M. S.* (1993): Das virtuelle Unternehmen. Der Kunde als Co-Produzent, Frankfurt - New York.
- Faisst, W.* (1995): Welche IV-Systeme sollte ein Virtuelles Unternehmen haben?, Arbeitspapier der Reihe „Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen“ Nr. 1/1995, 2., erw. Fassung, Universitäten Bern, Leipzig und Erlangen-Nürnberg, Bern et al.
- FhG-ISI* (1998) (Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Hrsg.): Delphi '98 Umfrage. Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Methoden- und Datenbestand, Karlsruhe.
- Johnston, R./Lawrence, P. R.* (1989): Vertikale Integration II: Wertschöpfungs-Partnerschaften leisten mehr, in: HARVARDmanager, 11, 1, S. 81 – 88.

- Kaluza, B. (1984):* Flexibilität der Produktionsvorbereitung industrieller Unternehmen, in: von Kortzfleisch, G./Kaluza, B. (Hrsg.): Internationale und nationale Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre, Berlin, S. 287 – 333.
- Kaluza, B./Blecker, Th. (1998a):* Entsorgungsnetzwerke als Instrument des betrieblichen Umweltmanagements, in: Kaluza, B.: (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft und Umweltmanagement, Hamburg 1998a, S. 263 – 301.
- (1998b): Stabilität und Funktionsmechanismen von Umweltmanagement-Netzwerken, in: Liesegang, D. G./Sterr, Th./Würzner, E. (Hrsg.): Kostenvorteile durch Umweltmanagement-Netzwerke, Heidelberg, S. 27 – 50.
- (1999a): Dynamische Produktdifferenzierungsstrategie und Produktionsnetzwerke, in: Nagel, K./Erben, R. F./Piller, F. T. (Hrsg.): Produktionswirtschaft 2000. Perspektiven für die Fabrik der Zukunft, Wiesbaden, S. 261 – 280.
- (1999b): Integration von Unternehmung ohne Grenzen und Supply Chain Management, Diskussionsbeiträge des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der Universität Klagenfurt Nr. 9904, Klagenfurt.
- (2000a): Wettbewerbsstrategien – Markt- und ressourcenorientierte Sicht der strategischen Führung. Konzepte – Gestaltungsfelder – Umsetzungen, TCW-report Nr. 16, München.
- (2000b): Technologiemanagement in Produktionsnetzwerken und Virtuellen Organisationen, in: Albach, H./Specht, D./Wildemann, H. (Schriftl.): Virtuelle Unternehmen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB)–Ergänzungsheft 2/2000, Wiesbaden, S. 137 – 156.
- (2000c): Supply Chain Management und Unternehmung ohne Grenzen – Zur Integration zweier interorganisationaler Konzepte, in: Wildemann, H. (Hrsg.): Supply Chain Management, München, S. 117 – 152.
- (2000d): Management der Produktion und der Logistik in der Unternehmung ohne Grenzen, in: Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al., S. 1 – 31.
- (2000e): Strategische Optionen der Unternehmung ohne Grenzen, in: Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al., S. 533 – 567.
- Kaluza, B./Blecker, Th./Bischof, Ch. (1999):* Networks – A Cooperative Approach to Environmental Management, Diskussionsbeiträge des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der Universität Klagenfurt Nr. 9903, Klagenfurt.
- von Kortzfleisch, G. (1962a):* Betriebswirtschaftliche Arbeitsvorbereitung, Berlin.
- (1962b): Der betriebswirtschaftliche Gehalt der Arbeitsvorbereitung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 21(1962), S. 716 – 730.
- (1969): Arbeitsvorbereitung, in: Grochla, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Stuttgart, Sp. 161 – 172.
- Kronen, J. (1994):* Computergestützte Unternehmungskooperation. Potentiale – Strategien – Planungsmodelle, Wiesbaden.
- Männel, B. (1996):* Netzwerke in der Zulieferindustrie. Konzepte – Gestaltungsmerkmale – Betriebswirtschaftliche Wirkungen, Wiesbaden.
- Miwa, Y. (1993):* Organizations, Networks, and Network Organizations, Working Paper 93-F-6, University of Tokyo.

- Ouchi, W.* (1980): Markets, Bureaucracies and Clans, in: *Administrative Science Quarterly*, S. 129 – 141.
- o.V.* (1998): Entwicklung eines kooperativen Managements wandelbarer Produktionsnetze. Teilprojekt 3: NetProM Netzwerkwerkfähiges Produktions-Management, Statusbericht Januar 1998.
- Picot, A./Neuburger, R.* (2000): Grundzüge eines Produktionsmanagement in vernetzten Organisationen, in: *Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken*, Berlin et al., S. 177 – 188.
- Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R. T.* (1998): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management. Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter, 3., überarb. Aufl., Wiesbaden.
- Piller, F. T.* (2000): Mass Customization. Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter, Wiesbaden.
- Porter, M. E./Fuller, M. B.* (1989): Koalitionen und globale Strategien, in: *Porter, M. E. (Hrsg.): Globaler Wettbewerb. Strategien der neuen Internationalisierung*, Wiesbaden, 363 – 399.
- Rautenstrauch, C./Turowski, K.* (1998): Leitstände zur dezentralen Produktionsplanung und -steuerung, in: *Corsten, H./Gössinger, R. (Hrsg.): Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme. Eine Einführung in zehn Lektionen*, Stuttgart et al., S. 145 – 171.
- Reichwald, R./Piller, F. T.* (2000): Produktionsnetzwerke für Mass Customization – Potentiale, Arten und Implementation, in: *Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken*, Berlin et al., S. 599 – 628.
- Reinhart, G./Mehler, B.* (2000): Organisatorische und informationstechnische Aspekte beim Aufbau Virtueller Fabriken, in: *Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken*, Berlin et al., S. 391 – 419.
- Reiß, M.* (1998): Organisatorische Entwicklungen, in: *Corsten, H./Gössinger, R. (Hrsg.): Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme. Eine Einführung in zehn Lektionen*, Stuttgart et al., S. 109 – 141.
- Scheer, A.-W.* (1993): Anforderungen an neue PPS-Architekturen: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung durch koordinierte Planungsinseln, in: *Nedeß, C. (Hrsg.): Produktion im Umbruch. Herausforderung an das Management*, St. Gallen, S. 277 – 296.
- Schneider, H./Schlüter, F.* (1999): Hybrides Produktionsplanungs- und -steuerungskonzept für heterogene Produktionsstrukturen in kleineren und mittleren Unternehmen, in: *Nagel, K./Erben, R. F./Piller, F. T. (Hrsg.): Produktionswirtschaft 2000. Perspektiven für die Fabrik der Zukunft*, Wiesbaden, S. 349 – 369.
- Schröder, A.* (1996): Management virtueller Unternehmungen. Organisatorische Konzeption und informationstechnische Unterstützung flexibler Allianzen, Frankfurt – New York.
- Schuh, G./Eisen, S./Dierkes, M.* (2000): Virtuelle Fabrik: Flexibles Produktionsnetzwerk zur Bewältigung des Strukturwandels, in: *Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken*, Berlin et al., S. 61 – 88.

- Sydow, J.* (1992): Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation, Wiesbaden.
- Sydow, J./Windeler, A.* (1997): Komplexität und Reflexivität – Management interorganisationaler Netzwerke, in: Ahlemeyer, H. W./Königswieser, R. (Hrsg.): Komplexitätsmanagement. Strategien, Konzepte und Fallbeispiele, Frankfurt – Wiesbaden, S. 147 – 162.
- Weigelt, M.* (1994): Dezentrale Produktionssteuerung mit Agenten-Systemen. Entwicklung neuer Verfahren und Vergleich mit zentraler Lenkung, Wiesbaden.
- Wiendahl, H.-P./Helms, K./Höbig, M./Leistner, H.* (1998a): NetProM – Netzwerkfähiges Produktions-Management zur Auftragsabwicklung, Teil 1: Grundlagen des NetProM-Konzeptes, PPS-Management, (1998)2, S. 31 – 34.
- (1998b): NetProM – Netzwerkfähiges Produktions-Management zur Auftragsabwicklung Teil 2: Systemgestützte Fremdvergabe zur Engpaßbeseitigung in Produktionsnetzen, PPS-Management (1998)3, S. 40 – 44.
- Wiendahl, H.-P./Kuhn, A./Beckmann, H./Fastabend, H./Helms, K./Kloth, M.* (1996): Kooperatives Management in wandelbaren Produktionsnetzwerken. Vom integrierten Prozeß- und Wirkmodell zum Assistenzsystem, in: Industrie-Management, 12(1996)6, S. 23 – 28.
- Wiendahl, H.-P./Lutz, S./Helms, K./Leistner, H.* (1999): NetProM – Netzwerkfähiges Produktions-Management zur Auftragsabwicklung Teil 4: Erfahrungen des systemgestützten Produktions-Management in Netzwerken, PPS-Management (1999)3, S. 21 – 28.
- Wildemann, H.* (1995): Kooperationen über die Wertschöpfungskette, in: Corsten, H./Reiß, M. (Hrsg.): Handbuch Unternehmungsführung. Konzepte – Instrumente – Schnittstellen, Wiesbaden, S. 743 – 751.
- (1997): Logistik. Prozeßmanagement, München.
- (2000): Konzepte und Steuerungsprinzipien für das Produktionsmanagement in Unternehmensnetzwerken, in: Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al., S. 569 – 598.
- Zahn, E./Foschiani, S.* (2000): Wettbewerbsfähigkeit durch interorganisationale Kooperation, in: Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al., S. 493 – 532.
- Zelewski, S.* (1997): Elektronische Märkte zur Prozeßkoordinierung in Produktionsnetzwerken, in: Wirtschaftsinformatik, 39(1997)3, S. 231 – 243.

Intelligente Agenten zur Steuerung von dezentralen Fertigungsstrukturen

Von *Hermann Krallmann* und *Sahin Albayrak*

A. Einleitung

Die Unternehmen sind mit der Liberalisierung und Öffnung der Märkte großem Wettbewerb unterworfen. Daraus resultieren eine Reihe von Anforderungen, die die Unternehmen erfüllen müssen. Diese sind neben der Anforderung des Just-in-Times v.a. die Produktion nach Kundenwünschen. Um diese Wünsche erfüllen zu können, müssen die Unternehmen einerseits Werkzeuge bereitstellen, mit deren Hilfe diese Wünsche (Anfragen) bzgl. der Produkte erfasst werden können, andererseits sind die Firmen darauf angewiesen, Partnerschaften mit anderen Firmen einzugehen, damit diese Anforderung überhaupt erfüllt werden kann. Mit Hilfe solcher Werkzeuge können die Produktpaletten der Unternehmen über das Web – als ein alternativer Vertriebs- und Marketingkanal – angeboten werden. An diesem Prozess sind viele Bereiche beteiligt, die dezentral und autonom sind. Heute geht auch viel Zeit verloren, um den Informationsaustausch effizient zu realisieren. Nicht zu vergessen sind die Fragen, die die Sicherheitsaspekte betreffen.

Für eine informationstechnische Unterstützung werden Hilfsmittel zur Beschreibung und Modellierung der Strukturen sowie andererseits Softwaretechnologien benötigt, die eine adäquate Operationalisierung der Strukturen ermöglichen. Einer der vielversprechendsten Ansätze ist die Agententechnologie. Eine mögliche Vorgehensweise bei der Realisierung der Supply Chain Management-Systeme ist es, die Strukturen als Holonen zu modellieren und anschließend mit Hilfe der Agententechnologie zu implementieren.

Die Kommunikation kann unter der Nutzung von Standardkommunikationsplattformen (wie z.B. CORBA) realisiert werden.

Ausgehend von einer kurzen Einführung in das Supply Chain Management, werden die holonischen Strukturen vorgestellt. Dem schließt sich die Vorstellung der Agententechnologie und die Präsentation eines Fallbeispiels an, bei dem die Strukturbildung mit Hilfe von Holonen und die Operationalisierung als Agenten vorgesehen ist. Abgeschlossen wird dieser Beitrag mit einer Zusammenfassung.

menfassung und einem Ausblick über die Entwicklung der hier vorgestellten Technologien.

B. Supply Chain Management

Eine Supply Chain kann definiert werden als „a network of facilities and distribution options that performs the functions of procurement of materials, transformation of these materials into intermediate and finished products, and the distribution of these finished products to customers“¹.

Traditionell handelnde Industrieunternehmen bestehen aus Organisations-einheiten wie etwa Marketing, Entwicklung, Planung, Produktion, Logistik, Vertrieb und Verkauf. Jede dieser Einheiten (Entitäten) verfolgte bisher individuelle Ziele unter Berücksichtigung eigener Restriktionen. Der Erfolg der einzelnen Entitäten hängt jedoch von der Leistung der anderen ab sowie deren Bereitschaft und Fähigkeit zu kooperieren. Zum Beispiel wird die Fähigkeit eines Lieferanten, die Nachfrage von Kunden zu befriedigen, von der Bereitschaft und Fähigkeit der Kunden bestimmt, die Nachfrage dem Zulieferer in einer korrekten und fristgerechten Art und Weise mitzuteilen. Beim Fehlen einer solchen Kommunikation kann der Zulieferer gezwungen sein, höhere Lagerbeständen zu halten, um Fehlmengenkosten zu reduzieren. Die höheren Lagerkosten (insb. Kapitalbindungskosten) werden letztendlich von den Kunden in Form von Preisaufschlägen für die Produkte getragen².

Das Supply-Chain-Management-Konzept basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung der Supply Chain und berücksichtigt die Interdependenzen zwischen den einzelnen Entitäten³. Im Zentrum steht die integrierte Planung, Steuerung und Kontrolle der gesamten Supply Chain vom ersten Lieferanten bis zum Endkunden^{4, 5, 6}. Voraussetzung hierfür ist eine Kooperation aller an der Supply Chain beteiligten Unternehmen⁷.

Die Zufriedenheit des Endverbrauchers ist ein wichtiges Ziel jeder Supply-Chain-Management-Strategie. Sie hängt in einem hohen Maße von der Flexibilität der Supply Chain ab, also der Fähigkeit, auf Nachfrageänderungen umge-

¹ Vgl. dazu *Ganeshan, R./Harrison, T. P.* (SCM 1995).

² Vgl. dazu *Swaminathan, J. M./Sadeh, N. M./Smith, S. F.* (Information Exchange 1995).

³ Vgl. dazu *Vahrenkamp, R.* (SCM 1999).

⁴ Vgl. dazu *Schuh, G./Weber, H./Kajüter, P.* (Logistikmanagement 1996).

⁵ Vgl. dazu *Mertens, P.* (SCM 1995).

⁶ Vgl. dazu *Schütte, R.* (SCM 1997).

⁷ Vgl. dazu *Vahrenkamp, R.* (SCM 1999).

hend zu reagieren. Aufgrund von langen Durchlaufzeiten, Unsicherheiten und unvorhersehbaren Ereignissen ist diese jedoch häufig unvollkommen. Um diesen Mangel an Flexibilität auszugleichen, halten Unternehmen Lagerbestände auf verschiedenen Stufen der Supply Chain. Das richtige Verhältnis zwischen den Logistikkosten und der Kundenzufriedenheit zu bestimmen, ist die klassische Aufgabe der Logistik und des Supply Chain Management⁸.

C. Holonische Strukturen

Der Begriff der Holonischen Systeme allgemein stammt aus den Natur- und Sozialwissenschaften. Die entsprechenden Grundgedanken wurden Ende der 80er Jahre von japanischen Experten aus dem Bereich der Fertigung aufgegriffen und in diese Anwendungsdomäne transferiert. Man spricht dort entsprechend von Holonic Manufacturing Systems, kurz HMS.

Dieses Konzept ist bisher nur im Bereich der Forschung etabliert. Erfahrungen mit dem praktischen Einsatz liegen noch nicht vor, da es erst im Anfangsstadium begriffen ist. Bisher durchgeführte Tests erfolgten unter Laborbedingungen. Die dabei verwendeten Prototypen verwirklichten die Idee zudem erst in Ansätzen. Das HMS-Konzept wird speziell in dem von Japan initiierten Intelligent Manufacturing Systems-Programm weiter ausgearbeitet, in dem die technologischen Grundlagen der „Produktionssysteme für das 21. Jahrhundert“ geschaffen werden sollen⁹. Es sind alle bedeutenden Industrienationen mit Vertretern aus Forschung und insbesondere auch der Praxis beteiligt.

In dem umfangreichen Programm ging es zunächst vor allem um Aspekte der Machbarkeit bzw. die Organisation von internationalen Forschungsprojekten. Hierzu wurde eine Studie angefertigt, deren Ergebnis als Entscheidungsgrundlage für den eigentlichen Start der auf eine lange Laufzeit angelegten Forschungsaktivitäten dienen sollte. HMS bildete dabei einen von insgesamt sechs Schwerpunkten, sog. „Test Cases“ (TCs). Die besagte Studie wurde im Jahre 1994 abgeschlossen.

Erfolgreich war vor allem der Test Case, welcher speziell HMS zum Gegenstand hatte¹⁰. Auf Basis der Ergebnisse von TC5 wurde inzwischen ein weiterführendes Programm unter der Bezeichnung „Holonistic Manufacturing System-Project“ mit einer fünf- bis zehnjährigen Laufzeit gestartet. Dessen Beschrei-

⁸ Vgl. dazu *Teigen, R. (SCM-System 1997)*.

⁹ Das IMS-Programm greift neben HMS auch die anderen im Rahmen dieser Studie betrachteten Anwendungskonzepte „Fraktale Fabrik“ und „Virtuelles Unternehmen“ als die Paradigmen für zukünftige Fertigungsunternehmen auf.

¹⁰ Vgl. dazu *VDI-N (Fertigungssysteme 1994)*.

bung und Aussagen repräsentieren gleichzeitig den aktuellen Stand des HMS-Konzeptes und bilden die Grundlage der nachstehenden Beschreibung. Da dieses Projekt aber erst am Anfang steht und noch keine Ergebnisse vorliegen, können lediglich dessen Aufgaben (Tasks) skizziert werden.

Grundgedanke des HMS-Konzeptes ist es, durch einen modularen Aufbau eine hohe Flexibilität bzw. Anpassungsfähigkeit von Fertigungseinrichtungen sicherzustellen¹¹. Dies gilt sowohl in operativer als auch in struktureller Hinsicht. Insgesamt ergibt sich somit eine sehr hohe Nutzungsdauer der Fertigungsanlagen, da sie mit sich verändernden Anforderungen schritthalten können. Ferner soll innerhalb der Nutzungsdauer eine hohe Verfügbarkeit durch umfangreiche Monitoring- und Diagnose-Werkzeuge gewährleistet werden. Schließlich wird angestrebt, einen evolutionären Übergang ausgehend von heute im Einsatz befindlichen Fertigungsanlagen zu ermöglichen¹².

Hierzu wird eine generische Architektur für zukünftige Fertigungssysteme spezifiziert, wobei die in Hinblick auf den Anwendungsbereich Fertigung eher visionären Leitgedanken der Holonischen Systeme operationalisiert werden sollen. Ziel ist es, HMS in Richtung einer Schlüsseltechnologie für zukünftige Fertigungssysteme auszuarbeiten.

Im Gegensatz zu den voranstehend behandelten Konzepten ist die empirische Komponente bei HMS anders ausgeprägt. Ausgangspunkt bilden, wie bereits erwähnt, Prinzipien, die aus Naturwissenschaften und Soziologie bekannt sind. Es wird nicht der Bezug zu den obligatorischen o.g. Managementbausteinen hergestellt. Vielmehr liegt der Fokus, angelehnt an das Computer Integrated Manufacturing-Konzept (CIM), auf der Architektur von flexiblen Kontrollsystemen und Fertigungsanlagen.

Es kann dementsprechend als komplementäre Technologie zu CIM betrachtet werden und unterscheidet sich vor allem darin, dass der Mensch durch Einführung von Autonomie auf unteren Ebenen integriert wird^{13, 14}. HMS kann vor allem als neues Implementationskonzept für CIM dienen.

Insgesamt geht HMS schon über den Charakter eines bloßen Anwendungskonzeptes hinaus. Es liegt bereits, wie gleich noch verdeutlicht wird, ein relativ starker Bezug zu Technologien und insbesondere auch Systemen vor.

¹¹ Unklar bleibt in diesem Zusammenhang allerdings, ob Flexibilität im Sinne einer Kombination von Einzel- und Massenfertigung angestrebt wird, oder ob ähnlich wie beim Ansatz der Fraktalen Fabrik zwischen an Menge oder an Vielfalt ausgerichteten Einheiten unterschieden wird.

¹² Vgl. dazu VDI-N (Fertigungssysteme 1994).

¹³ Vgl. dazu IMS (HMS-Strategien 1994), S. 23 f.

¹⁴ Bei CIM beschränken sich die menschlichen Aktivitäten auf mechanische Tätigkeiten bei separater Kontrolle.

I. Struktureller Aufbau

HMS sind zunächst durch ihren modularen Aufbau gekennzeichnet. Die einzelnen Komponenten, sog. Holone¹⁵, können ihrerseits modular aufgebaut sein, so dass sich idealtypisch eine Art Hierarchie bildet (s. Abbildung 1). Im Kontext der Holonischen Systeme spricht man von der Holarchie¹⁶.

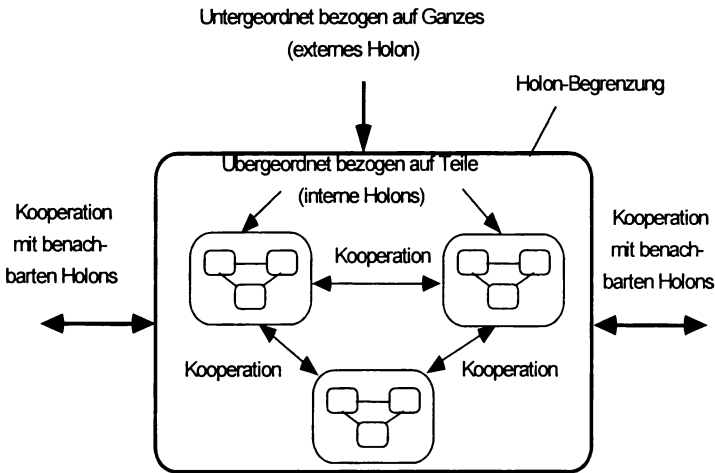


Abbildung 1: Rekursiver Aufbau einer Holarchie

Quelle: IMS (Report 1993), S. 369.

Der in Abbildung 1 gezeigte Aufbau einer Holarchie hat eher Modell-Charakter und ist allenfalls in biologischen Lebensformen wiederzufinden. Es wird von einer wiederholten (rekursiven) Anwendung der Zerlegung ausgegangen, so dass Teile nicht absolut, sondern nur im Sinne der „part of“-Relation existieren.

¹⁵ Der Begriff Holon wurde vor ca. 25 Jahren von Arthur Koestler geprägt. Hierbei handelt es sich um ein Kunstwort zusammengesetzt aus dem griechischen „holos“ (Ganzes) und der Endsilbe „on“ der Teilchenbegriffe (Proton, Neutron etc.). Hiermit soll zum Ausdruck gebracht werden, daß weder „Ganzes“ noch „Teile“ im absoluten Sinne existieren. Vielmehr bedingen sich, wie später noch gezeigt wird, beide gegenseitig.

¹⁶ Eine „echte“ Hierarchie wird im Gegensatz zur Holarchie aus getrennten Systemen gebildet. Beispielsweise läßt sich ein (hierarchisch strukturiertes) Unternehmen in ein Führungssystem und ein Ausführungssystem unterteilen. Das untergeordnete (Ausführungs-)System ist hier, anders als bei der Holarchie, nicht Bestandteil des übergeordneten (Führungs-)Systems.

Prinzip der Strukturbildung. Der Fokus ist bei HMS ein anderer. Ziel ist es vor allem zukünftige Fertigungsanlagen zu konzipieren, welche die neue Generation von Fertigungsunternehmen unterstützen.

Da die Strukturierung bei HMS auf dem Prinzip der funktionalen Dekomposition von Fertigungsanlagen beruht, besitzen die entstehenden Module einen anderen Charakter. Während beispielsweise Fraktale in erster Linie durch ihre Eigenschaften charakterisiert sind, werden die Bausteine von HMS, was deren Inhalt betrifft, schon recht konkret definiert¹⁹. Damit verbunden ist eine starke Technikorientierung des Konzeptes worin auch die Anlehnung an das CIM-Konzept zum Ausdruck kommt²⁰.

Bei der Konkretisierung von HMS für die praktische Realisierung ist das rekursive Muster (Holarchie) nicht unbedingt wiederzuerkennen. Es existieren nach wie vor die von hierarchisch strukturierten Systemen bekannten Beziehungen zwischen den Elementen bzw. Subsystemen. So gibt es z.B. einen dedizierten zentralen Koordinator²¹, und entsprechende zugeordnete Systemkomponenten (Beispiel aus TC5). Betont wird in erster Linie das Novum der „horizontalen“ Kooperation autonomer und intelligenter Komponenten²².

Obwohl die Dezentralisierung hier als neues Paradigma herausgestellt wird, ist anzunehmen, dass auch hierarchische Strukturen nach wie vor ihre Daseinsberechtigung haben werden²³. Ihr Vorteil ist, dass das Verhalten der Hierarchie selbst deterministisch ist und sie ein hohes Maß an Stabilität bieten (s. Abbildung 3).

Somit kann ihr zeitliches Verhalten zuverlässig prognostiziert werden. Es gibt Anwendungsbereiche mit entsprechenden Anforderungen, bei denen die Vorteile der hierarchischen Struktur in der nahen Zukunft noch zum Tragen kommen oder sogar, aufgrund von Defiziten bei kooperierenden Systemen, unverzichtbar sind.

HMS sind, wie bereits erwähnt hinsichtlich der Koordination flexibel, sofern eine Netzstruktur vorliegt (s. Abbildung 3). Es ist im Anwendungsfall zu klären, ob dauerhaft hierarchisch koordiniert wird, und wenn ja, ob dann nicht auf konventionelle Systeme zurückgegriffen werden kann.²⁴

¹⁹ Hierin kommt eine deterministische Sichtweise zum Ausdruck, da unterstellt wird, daß es entsprechende (optimale) generische Module gibt.

²⁰ Vgl. dazu HMS (Project Description 1995), S. 43.

²¹ Hierbei kann es sich beispielsweise um einen Fertigungsleitstand handeln.

²² Die Hierarchie wird gewissermaßen gekippt.

²³ Vgl. dazu *Bongaerts, L. et al.* (Schedule Execution 1995), S. 118.

²⁴ Die strukturelle Anpassung erfolgt auf einer übergeordneten Stufe (z.B. gemäß Fraktaler Fabrik).

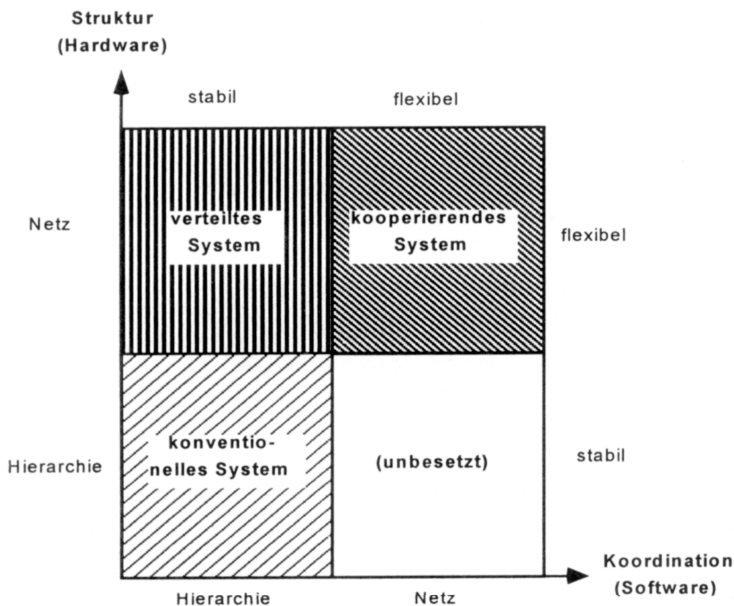


Abbildung 3: Flexibilität vs. Stabilität bei alternativen Steuerungssystemen

Es stellt sich in diesem Zusammenhang und auch in Hinblick auf die evolutionäre Einführung ferner die Frage, in welcher Form das Nebeneinander von konventionellen Systemen und HMS realisiert werden soll. Betrachtet man eine hinreichend hohe Granularitätsstufe, wäre es denkbar, dass die hierarchische Struktur konventioneller Systeme in einem Holon verborgen ist und gewissermaßen eine Kapselung realisiert wird (s. Abbildung 4).

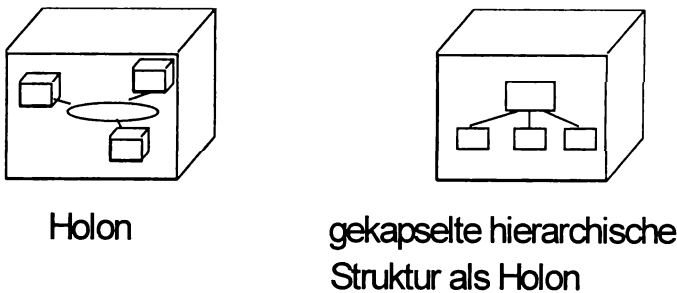


Abbildung 4: Integration konventioneller Systeme

II. Typische Prozesse

Da sich die Forschungsaktivitäten, wie bereits erwähnt, noch im Anfangsstadium befinden, sind zu diesem Aspekt nur wenige Aussagen möglich.

Das Konzept behandelt folgende Arten von Prozessen:

- Engineering und Design von Holonic Manufacturing Systems
- (Auto)-Konfiguration
- dynamische Ressourcenaufteilung
- Umstrukturierung
- Störungsbehandlung

Wobei insgesamt die Kommunikation bzw. der Informationsaustausch eine Schlüsselrolle spielt. Alle Prozesse betreffen in irgendeiner Form den Aspekt der Anpassung.

Der Ansatz läuft zunächst darauf hinaus, dass ein Teil der operativen Teilprozesse, die sich mit der Anpassung im laufenden Betrieb beschäftigen, automatisiert wird. Dies dürfte sich vor allem auf die Durchlaufzeit positiv auswirken. Darüber hinaus werden generell Stillstandszeiten (Störungen, Umstellung infolge Modell-/Variantenwechsel, etc.) reduziert. Insgesamt wird ein höherer Durchsatz erreicht, d.h. bessere Kapazitätsauslastung und gleichzeitig verringerte Durchlaufzeiten.

Da Ressourcen jetzt zudem universeller einsetzbar sind und die Planungsebene somit entlastet wird, kann die Variantenvielfalt besser gehandhabt werden. In Kombination mit der angestrebten dezentralen und dynamischen Ressourcen-Aufteilung ergäbe sich eine sehr viel effektivere Produktion.

Für den Prozess der Kooperation existieren Regeln, die ein abgestimmtes Verhalten sicherstellen. So sind z.B. alle Holone an einem übergeordneten Ziel ausgerichtet²⁵.

Weitgehend ungelöst ist bisher das Problem, wie der Mensch konkret in die Prozesse integriert werden kann.

D. Agententechnologie

Das Forschungsgebiet Distributed Artificial Intelligence (DAI) beschäftigt sich mit Methoden und Technologien zur Erstellung verteilter Systeme, deren Glieder Agenten sind. Während in den frühen 80er Jahren das verteilte kooperative Problemlösen mit „hilfsbereiten“ Agenten in relativ geschlossenen Sy-

²⁵ Vgl. dazu VDI-N (Fertigungssysteme 1994).

stemem (zentrales Systemdesign) Gegenstand der Forschung war, konzentrieren sich die Anstrengungen heute verstärkt auf die Realisierung von Multiagentensystemen (MAS). Hierbei steht die Realisierung *autonomer* Agenten anstelle der *Systemmodellierung* im Vordergrund²⁶. Weder ist ein globales Ziel vorgegeben noch ein Problem zu lösen; anstelle dessen verfolgen die Agenten eigene, persönliche Ziele. Ein System bzw. Systemverhalten entsteht dadurch, dass mehrere „selbstinteressierte“, durchaus konkurrierende Agenten miteinander interagieren.

Es existiert bisher keine anerkannte Definition der Agenten. Anerkannt ist bisher, dass sich ein Agent durch folgende Eigenschaften beschreiben lässt:

- *Autonomie*, d.h. die Agenten sind in der Lage ohne äußeren Einfluss ihre Ziele zu verfolgen. Sie handeln autonom ohne direkte menschliche Assistenz.
- *Interaktivität*: Die Agenten sind in der Lage mit anderen zu interagieren, d.h. von ihrer Umgebung Informationen wahrzunehmen und mit ihrer Umgebung oder anderen Agenten aktiv zu kommunizieren.
- *Reaktivität* ist die Fähigkeit, dass Agenten auf Veränderungen ihrer Umgebung reagieren können.
- *Zielorientierung* bedeutet, dass Agenten zielorientiert handeln. Sie versuchen ihre Ziele unter der Zuhilfenahme ihres Wissen und ihrer Fähigkeiten in Kooperation mit anderen Agenten zu erreichen.
- *Mobilität* ist ein technischer Aspekt. Abhängig von der Anwendung können die Agenten von einem Platz zu einem anderen migrieren. Das setzt allerdings voraus, dass der Zielplatz in der Lage ist, Agenten migrieren zu lassen. D.h. es muss dort eine Umgebung hierfür existieren.
- *Kooperation* bedeutet, dass Agenten während der Problemlösung auf die Hilfe von anderen Agenten angewiesen sind. Die Bereitschaft, Hilfe anzubieten und anzunehmen, wird als eine Art Kooperation bezeichnet.
- *Planung*: Diese Fähigkeit bedeutet, dass der Agent in der Lage ist, für die Erreichung seiner Ziele einen Plan zu erstellen. Er ist zudem in der Lage, in Abhängigkeit seines Zustandes, seine Aktivitäten auch zu verändern, seine Aktivitäten selber zu koordinieren und sich mit anderen Agenten abzustimmen und zu koordinieren,
- *Reflektion* bedeutet, dass der Agent in der Lage ist, ausgehend von seinem mentalen Zustand, über seine Aktivitäten und seine Umgebung zu reflektieren.

Häufig wird für die Realisierung eines agentenbasierten Systems eine Architektur benötigt. Eine Agentenarchitektur legt die Informationsspeicherung

²⁶ Wooldridge und Jennings sprechen von einem konstruktivistischen Ansatz im Vergleich zur reduktionistischen Vorgehensweise beim verteilten Problemlösen; Vgl. dazu *Wooldridge, M./Jennings, N. R. (Intelligent Agents 1995)*.

und -verarbeitung fest. Desweiteren stellt sie grundlegende, *generische* Fähigkeiten in den Bereichen Kommunikation, Reasoning und Handeln bereit. Die Palette implementierter Architekturen reicht von wissensbasierten kognitiven²⁷, über reaktive Belief-Desire-Intention (BDI)-Architekturen²⁸ bis hin zu stimulis-response-artigen subsymbolischen Modellen²⁹. Auch Mischformen in Gestalt von Schichten³⁰ oder Komponentenarchitekturen³¹ existieren.

Agentenprogrammiersprachen (Agent Description Languages, ADL) unterscheiden sich von „gewöhnlichen“ Programmiersprachen durch eine mächtigere Ausdrucksstärke. Zumeist werden Agenten, basierend auf einer darunterliegenden Architektur, deklarativ spezifiziert statt prozedural programmiert³². Zumeist steht die Repräsentation der sogenannten „mental Zustände“³³ und das Kommunikationsverhalten³⁴ im Vordergrund.

E. Fallbeispiel: Modellierung eines Produktionsausschnitts mittels Holonen und Implentierung durch Agententechnologie als Kernelement einer Supply Chain

Als Fallbeispiel wählen wir uns einen kleinen Produktionsabschnitt, der aus einer Reihe von Produktionsanlagen besteht und bei dem die Produktionsanlagen untereinander sehr flexibel verbunden sind. Dieser Produktion liegen folgende Bedingungen zum Grunde:

- Jede Produktionsanlage ist in der Lage, eine Reihe Fertigungsschritte durchzuführen. D.h. die Produktionsanlagen können sich auch ergänzen. Die Qualität (Geschwindigkeit, Güte) ist von Anlage zu Anlage unterschiedlich. Das bedeutet, dass z.B. Produktionsanlage A für die Erbringung des Fertigungsschrittes F1 am Werkstück 10 Sekunden benötigt. Die

²⁷ Vgl. dazu *Van de Velde*, W. (Cognitive Architectures 1995).

²⁸ Vgl. dazu *Rao*, A. S./*Georgeff*, M. P. (BDI-Agents 1995).

²⁹ Vgl. dazu *Brooks*, R. A. (Mobile Robot 1986) und *Kaelbling*, L. P. (Intelligent Reactive Systems 1986).

³⁰ Vgl. dazu *Hexmoor*, H. H./*Lammens*, J. M./*Shapiro*, S. C. (GLAIR 1993), *Ferguson*, I. A. (Agent Models 1994), *Müller*, J. P./*Pischel*, M. (InterRaP 1993) und *Newell*, A. (Knowledge Level 1982).

³¹ Vgl. dazu *Fricke*, S./*Albayrak*, S./*Meyer*, U./*Bamberg*, B./*Többen*, H. (Telematic Services 1998) und *Albayrak*, S./*Wieczorek*, D. (Agent Architecture 1998).

³² Architekturunabhängige Sprachen wie Agent-Tcl (<http://www.cs.dartmouth.edu/~agent>) bieten wenig Unterstützung zur Programmierung *intelligenter* Agenten.

³³ Vgl. dazu *Shoham*, Y. (AOP 1993).

³⁴ Vgl. dazu *Genesereth*, M. R./*Ketchpel*, S. P. (Software Agents 1994).

Produktionsanlage B benötigt für den gleichen Fertigungsschritt 17 Sekunden.

- Die Produktionsanlagen sind miteinander über flexible Transportsteuersysteme verbunden.
- In der Produktion befinden sich Werkstücke, die auf einem Transportsystem untergebracht sind. Die Werkstücke sind in der Lage zu wissen, welche Fertigungsschritte an ihnen zu erbringen sind.

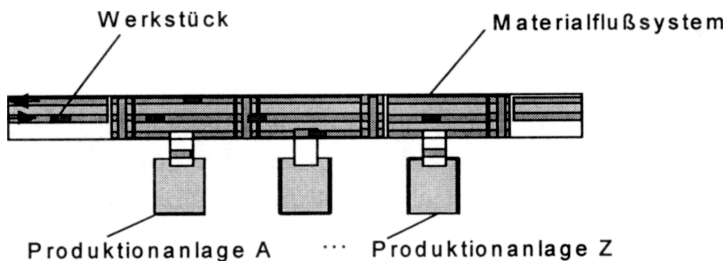


Abbildung 5: Produktionsausschnitt

Solche Produktionsausschnitte werden in dieser Form häufig eingesetzt, um die teuren Transferstrassen zu ersetzen.

Die Modellierung dieses Produktionsausschnittes ist hier sehr einfach durchzuführen, da dieser aus autonomen und dezentralen Einheiten (Beladetisch, Identifikationspunkt, Produktionsanlagen, Werkstücke, etc.) besteht. Diese einzelnen Bestandteile werden jeweils als Holon realisiert, die miteinander kommunizieren.

Die Realisierung dieses Szenarios als agentenbasiertes System setzt einen agentenorientierten Softwareentwicklungsprozess voraus. Dieser Prozess umfasst – ähnlich wie ein objektorientierter Softwareentwicklungsprozess (objektorientierte (oo) Analyse, oo Design, oo Programmierung) – agentenorientierte (ao) Analyse, ao Design und die ao Programmierung.

Die agentenorientierte Analyse umfasst ihrerseits die Beschreibung des Szenarios, die Identifizierung der Agententypen (zwei Agenten sind vom gleichen Typ, wenn sie ähnliche Fähigkeiten aufweisen), die Beschreibung der Fähigkeit von Agenten und die Beschreibung der Interaktionen zwischen den Agenten. Die Operationalisierung des Designs (entsteht bei dem agentenorientierten Design) als agentenbasiertes System wird als agentenorientierte Programmierung bezeichnet.

In diesem Kapitel wird auf die Beschreibung des agentenorientierten Softwareentwicklungsprozesses dieser Anwendung verzichtet. Es werden hier lediglich die einzelnen Agententypen und ihre Fähigkeiten beschrieben und anschließend das realisierte Agentensystem. Das Agentensystem für die Modellanlage besteht aus 10 Agenten, die sich in folgende vier Typen unterteilen:

Typ 1:

Belade-Agent: Von diesem Typ existiert eine Instanz. Die Hauptaufgaben sind:

- Erzeugung der Werkstücke, die in den Bereich der Modellanlage eingebracht werden sollen (im Simulationsmodus)
- Einbringung der erzeugten Werkstücke in die Modellanlage abhängig vom variablen Einbringungstakt (im Simulationsmodus)

Typ 2:

Werkstück-Agent: Von diesem Typ existieren für die Modellanlage zwei Instanzen. Ihre Hauptaufgaben sind:

- grundsätzliche Verwaltung der Werkstücke (Erstellung und Fortschrittsverwaltung der EBO (Elementare Basisoperationen)-Listen)
- Bestimmung der nächsten Zielanlage für ein Werkstück (durch Ausschreibungsverfahren in Kooperation mit den anderen Agenten)
- auf Anfrage eines DPT-Agenten (Typ 3) die Zielanlage des Werkstücks nennen

Typ 3:

Doppelpendeltisch-Agent (DPT-Agent): Von diesem Typ existieren vier Instanzen, eine für jeden Doppelpendeltisch in der Modellanlage. Ihre Hauptaufgaben sind:

- Steuerung des Materialflusses durch Weiterleitung der Werkstücke auf bestimmte Ausgänge des eigenen Doppelpendeltisches (Kommunikation mit SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung))
- Werkstücke, die den eigenen Bereich verlassen haben, werden dem nächsten DPT-Agenten „angekündigt“

Typ 4:

AnlageB-Agent: Von diesem Typ existieren drei Instanzen, eine für jede Anlage in der Modellanlage. Ihre Hauptaufgaben sind:

- Kontrolle der Werkstücke im Anlagenbereich, Meldung von erbrachten elementaren Bearbeitungsobjekten an die Werkstückagenten
- Beteiligung am Ausschreibungsprozess für Werkstücke auf der Basis der zu erwartenden Auslastung und der aktuellen Erbringbarkeit von elementaren Bearbeitungsobjekten

Abbildung 6 verdeutlicht die Zuständigkeitsbereiche der zehn Agenten für die Modellanlage.

- Die AnlageB-Agenten kontrollieren je eine Anlage, den dazugehörigen Übergabetisch und das Identsystem vor der jeweiligen Anlage.
- Die DPT-Agenten sind einerseits für den Bereich ihres Doppelpendeltisches verantwortlich. Darüber hinaus haben sie Einblick in die Rollenbandbereiche ihrer Ein- und Ausgänge. Für die Ausgänge gilt dies nur in dem relativ kleinen Bereich der Ausgangssensorik, für die Eingänge erstreckt sich der Bereich über die Eingangssensorik und das Identsystem bis zur Ausgangssensorik des vorherigen bzw. nachfolgenden Doppelpendeltisches bzw. bis zum Übergabetisch der Anlage (für Eingang 1).
- Der Belade-Agent ist für den Einbringungsbereich der Modellanlage zuständig. Für ihn wurde ein Eingabefenster realisiert, über das vom Benutzer aus per Hand der Beladetakt festgelegt werden kann, mit dem die Werkstücke in die Simulation in die Modellanlage eingebracht werden.
- Die Verantwortlichkeit der Werkstück-Agenten ist nicht physikalisch an einen bestimmten Bereich der Modellanlage gebunden. Jedes Werkstück, welches in die Modellanlage eingebracht wird, bekommt einen der beiden Werkstückagenten zugeteilt, welcher die komplette Datenhaltung für das Werkstück leistet, bis dieses den Bereich der Modellanlage wieder verlässt.

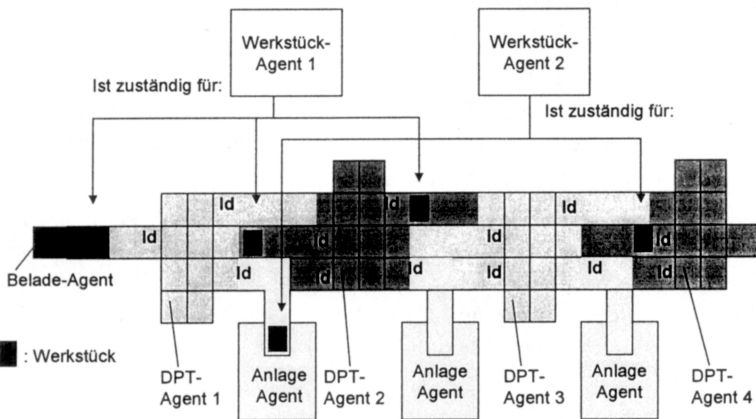


Abbildung 6: Die Zuständigkeitsbereiche der Agenten der Modellanlage

Die Agenten erbringen als Gesamtleistung ihrer Berechnungen die Steuerung der Modellanlage. Dabei sind sie insofern autonom, als dass sie innerhalb ihrer vorgegebenen Aufgaben.

Abbildung 7 zeigt einen Überblick über das implementierte agentenbasierte System. Sowohl die Produktionsanlagen als auch die Werkstücke sind als Agenten implementiert und können miteinander kooperieren.

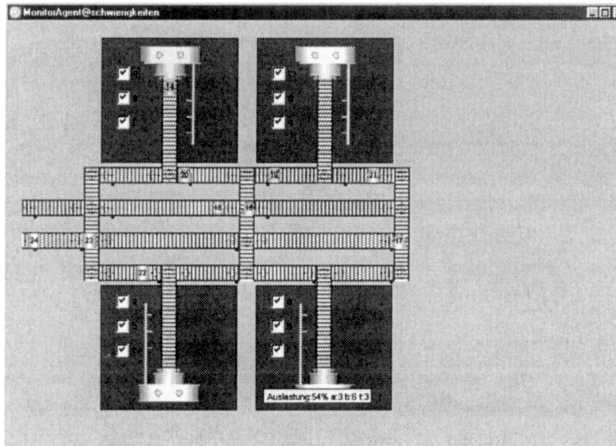


Abbildung 7: Der implementierte Produktionsausschnitt als agentenbasiertes System

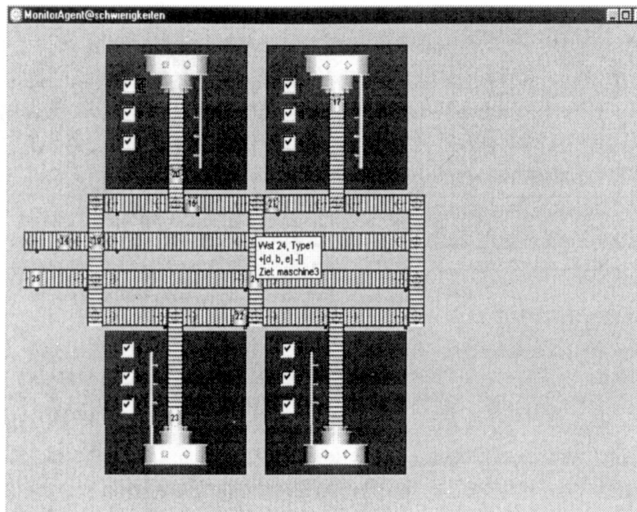


Abbildung 8: Werkstückagenten

Jeder Werkstückagent gibt Auskunft über die an ihm auszuführende Operationen. Anhand dieser Informationen kann man nachvollziehen, welche Operationen am Werkstück auszuführen sind und für welchen Produktionsanlageagent, der jeweils eine Produktionsanlage repräsentiert, sich der Werkstückagent entscheidet. Dieser Auswahlprozess wird in einem Verhandlungsdialog ausgeführt. Nach dem erfolgreichen Verhandlungsdialog nimmt das Werkstück die Farbe der Produktionsanlage an. Abbildung 8 zeigt diese.

F. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wird die Notwendigkeit der adäquaten informationstechnischen Unterstützung der einzelnen an der Wertschöpfungskette beteiligten Organisationseinheiten unterstrichen. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Autonomie (Verantwortung) der einzelnen Organisationseinheiten beibehalten werden müssen und dass diese Einheiten miteinander kooperieren müssen, so dass die einzelnen, den Organisationseinheiten zugeordneten, Ziele, sowie die Unternehmensziele erreicht werden können.

Es wurde hier nur ein kleiner Ausschnitt der Produktion zunächst als Holon beschrieben und anschließend als agentenbasiertes System realisiert. Dies soll als kurze Einführung in das Supply Chain Management, in die holonischen Strukturen und in agentenorientierte Technologien dienen.

Eine mögliche Lösung für die zukünftigen Herausforderungen könnte die Beschreibung der Strukturen als Holone sein, um diese anschließend mit Hilfe von agentenorientierten Softwareentwicklungsprozessen zu realisieren. Zur effizienten Durchführung werden Werkzeuge sowohl für die Strukturierung als auch für den agentenorientierten Softwareentwicklungsprozess benötigt. Dieses wird eine Herausforderung für die Unternehmen bedeuten.

Literaturverzeichnis

- Albayrak, S./Wieczorek, D.* (Agent Architecture 1998): JIAC - An Open and Scalable Agent Architecture for Telecommunication Applications, in: Albayrak, S. (Ed.): Intelligent Agents in Telecommunications Applications - Basics, Tools, Languages and Applications, IOS Press, Amsterdam 1998.
- Bongaerts, L. et al.* (Schedule Execution 1995): Schedule Execution for a holonic shop floor control system, Leuven 1995.
- Brooks, R. A.* (Mobile Robot 1986): A robust layered control system for a mobile robot, IEEE Journal of Robotics and Automation, 1986, 2(1), S. 14-23.

- Ferguson, I. A.* (Agent Models 1994): Integrated control and coordinated behavior: A case for agent models, in: Intelligent Agents, ECAI-94 Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages, Springer-Verlag, Amsterdam 1994, S. 203-218.
- Fricke, S./Albayrak, S./Meyer, U./Bamberg, B./Többen, H.* (Telematic Services 1998): A Development and Test Environment for Agent-based Telematic Services, in: Albayrak, S. (Ed.): Intelligent Agents in Telecommunications Applications - Basics, Tools, Languages and Applications, IOS Press, Amsterdam 1998.
- Ganeshan, R./Harrison, T. P.* (SCM 1995): An Introduction to Supply Chain Management, Penn State University, URL: http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html.
- Genesereth, M. R./Ketchpel, S. P.* (Software Agents 1994): Software Agents. Communications of the ACM 37(7), 1994, S. 48 - 53.
- Hexmoor, H. H./Lammens, J. M./Shapiro, S. C.* (GLAIR 1993): Embodiment in GLAIR: A grounded layered architecture with integrated reasoning for autonomous agents, Technical Report 93-10, University at Buffalo, Dept. of Comp. Sci. and Engineering, Februar 1993.
- HMS (Project Description 1995): Holonic Manufacturing Systems - Full Scale Project Description“, Sidney 1995.
- IMS (Report 1993): IMS International Technical Committee Report, 1993.
- IMS (HMS-Strategies 1994): HMS-Strategies, Vol.2 (1994), WP6-Deliverable.
- Kaelbling, L. P.* (Intelligent Reactive Systems 1986): An architecture for intelligent reactive systems, in: Reasoning About Actions and Plans - Proceedings 1986 Workshop (Hrsg. M.P. Georgeff, A.L. Lansky), Morgan Kaufmann, 1987, S. 395-410.
- Mertens, P.* (SCM 1995): Supply Chain Management (SCM), in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, Jg. 37 (1995), Heft 2, S. 177-179.
- Müller, J. P./Pischel, M.* (InterRaP 1993): InteRRaP: Eine Architektur zur Modellierung Flexibler Agenten, in: Verteilte Künstliche Intelligenz (Hrsg. J. Müller), BI-Wissenschaftsverlag, 1993, S. 45 - 54.
- Newell, A.* (Knowledge Level 1982): The knowledge level. Artificial Intelligence 18(1), 1982, S. 87-127.
- Rao, A. S./Georgeff, M. P.* (BDI-Agents 1995): BDI-agents: From theory to practice, in: First International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS-95), San Francisco 1995.
- Schuh, G./Weber, H./Kajüter, P.* (Logistikmanagement 1996): Logistikmanagement – Strategische Wettbewerbsvorteile durch Logistik. Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1996.
- Schütte, R.* (SCM 1997): Supply Chain Management. in: Mertens, P. et al. (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin et al. 1997, S. 389-390
- Shoham, Y.* (AOP 1993): Agent oriented programming, Artificial Intelligence 60(1), 1993, S. 51-92.
- Struger, O.* (Fabrik der Zukunft 1995): Die Fabrik der Zukunft - Ein Blick in das 21. Jahrhundert, in: Gummi, Fasern, Kunststoffe Band 48 (1995), Heft 3, S. 165-166.
- Swaminathan, J. M./Sadeh, N. M./Smith, S. F.* (Information Exchange 1995): Information Exchange in Supply Chains, in: Technical Report, The Robotics Institute, Carnegie Mellon University, 1995.

- Teigen, R.* (SCM-System 1997): Information Flow in a Supply Chain Management System. URL: <http://www.eil.utoronto.ca/profiles/rune/dip-thesis.html>.
- Vahrenkamp, R.* (SCM 1999): Supply Chain Management, in: Weber, J.; Baumgarten, H. (Hrsg.): Handbuch Logistik, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1999, S. 308-321.
- van de Velde, W.* (Cognitive Architectures 1995): Cognitive architectures - from knowledge level to structural coupling, in: The Biology and Technology of Intelligent Autonomous Agents (Hrsg. L. Steels), Springer-Verlag, Berlin 1995, S. 197-221.
- VDI-N (Fertigungssysteme 1994): Holonische Fertigungssysteme arbeiten autonom, in: VDI nachrichten, Nr. 44, 4. November 1994, S. 25.
- Wooldridge, M/Jennings, N. R.* (Intelligent Agents 1995): Intelligent agents: theory and practice, The Knowledge Engineering Review 10(2), 1995, S. 115 - 152.

Netzexternalitäten als Schranken der Unternehmensvirtualisierung

Von Joachim Niedereichholz

A. Einleitung

Weitreichende Veränderungen der Unternehmensumwelt als Folge von Marktsättigungstendenzen und steigender Wettbewerbsintensität in zunehmend internationalen Marktstrukturen zwingen Unternehmen heute zu einer Neuausrichtung ihrer Strategien und Geschäftsmodelle. Eine anhaltende Dynamik der Umfeldfaktoren macht die fortlaufende Entwicklung innovativer Angebotssortimente erforderlich, deren Produktionsdurchlaufzeiten und Lebenszyklen zunehmend kürzer ausfallen. Zeit wird mehr und mehr zum kritischen Erfolgsfaktor im Rahmen der strategischen Unternehmensentwicklung. Gleichzeitig müssen die Angebote flexibel an den Wünschen und Vorstellungen einzelner Kunden orientiert sein. (Boudreau, M.-C./Loch, K. D./Robey, D./Straud, D. (1998)). Als Folge dieser angebotsseitigen Individualisierung können bei gleichbleibend hohen Forschungs- und Entwicklungskosten nur in den seltensten Fällen Losgrößen erreicht werden, die es einem Unternehmen erlauben, Skaleneffekte zu realisieren.

Vor diesem Hintergrund wurden in den vergangenen Jahren eine Reihe neuer Managementkonzepte entwickelt, die auf eine unternehmensinterne Verschlankung, Konzentration auf Kernkompetenzen und größere Prozess- und Kundenorientierung abzielen. Gleichzeitig wurde versucht, zusätzliche Marktpotentiale sowie den Zugriff auf unternehmensfremde Ressourcen und Kompetenzen durch unterschiedliche Formen der Kooperation mit anderen Unternehmen zu realisieren. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht hier von losen Arbeitsgemeinschaften über die Errichtung strategischer Allianzen und Gründung gemeinsamer Tochterunternehmen bis hin zur vollständigen Unternehmensinternalisierung durch Zusammenschluss und -integration.

Die zunehmende Verbreitung globaler IuK-Strukturen in den letzten Jahren ermöglicht indes heute die Abbildung nahezu der gesamten Geschäftsabwicklung zwischen Unternehmen und an der Schnittstelle zu den Kunden auf elektronischem Wege. Auf Basis des Internet Protocols (IP) können Unternehmen

und Unternehmensteile über sogenannte Intranets und Extranets verknüpft werden. (Moneton, J.-N. (1998))

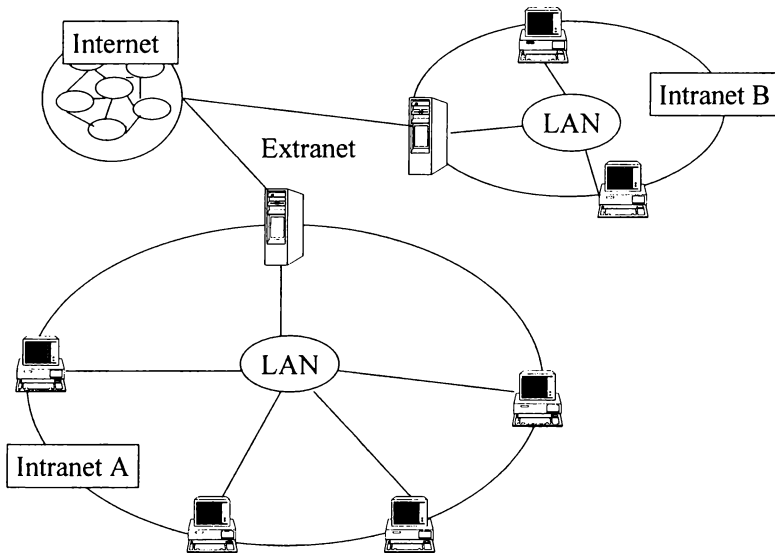


Abbildung 1: Verknüpfung von Unternehmensnetzwerken über das Internet

IP-basierte Netzwerke weisen heute mit einer geschätzten Zahl von weltweit 58.000 Teilnetzen und 179 Mio. Teilnehmern die weiteste Verbreitung auf und bieten somit eine ideale Ausgangsbasis für innovative Formen der unternehmensübergreifenden Kooperation, in deren Rahmen sich klassische Unternehmensgrenzen *scheinbar* auflösen. Diese Ansätze müssen künftig in den Strategien und Kooperationsmodellen der Unternehmen Berücksichtigung finden, um deren Wettbewerbsfähigkeit zu wahren oder auszubauen. Sie werden allerdings bislang aufgrund einiger Limitierungen, deren ökonomischen Implikationen im folgenden herausgearbeitet und beleuchtet werden, nicht über die wissenschaftliche Diskussion hinaus in die unternehmerische Praxis getragen.

B. Electronic Business' und neue Marktformen

Der Begriff Electronic Business ist sehr weit gefasst und umschließt je nach Abgrenzung unterschiedliche Teilaspekte und Geschäftsfelder. Allgemein kann er als Konzept zur Nutzung von IuK für die elektronische Integration und Ver-

zählung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse zu Wertschöpfungsketten und zum Management von Geschäftsbeziehungen herangezogen werden.

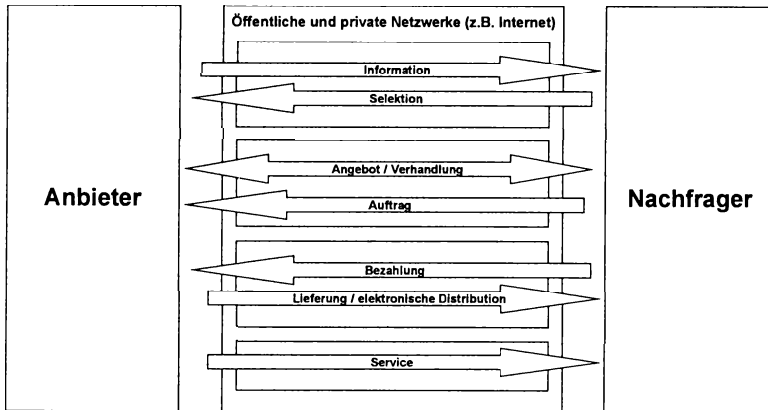


Abbildung 2: Schichtenmodell des Electronic Business
Quelle: in Anlehnung an (Hermanns, A./Sauter, M. (1999)).

Aufgrund seiner Offenheit und großen Teilnehmerzahl wird insbesondere dem Internet die Funktion eines effizienten Informations-, Werbe- und Vertriebskanals mit starkem Kostenreduktionspotential beigemessen. (Krause, J. (1999)) Durch die Konzentration auf die Distributionsebene findet allerdings implizit eine Beschränkung auf diejenigen Güter und Dienstleistungen statt, die auf elektronischem Wege übertragbar sind. Hierzu zählen z.B. bestimmte Bank- und Versicherungsdienstleistungen sowie digitale Informationsgüter wie etwa Nachrichten, Fachbeiträge, Einzelbilder sowie Audio- und Videosequenzen.

Wird der Electronic Business-Begriff hingegen über diese vertriebsorientierte Sicht hinausgehend als Konzept zur Realisierung elektronischer Marktformen aufgefasst, schließt er völlig neue Formen der Kommunikation und Interaktion zwischen allen involvierten Marktparteien mit ein. In diesem Wortsinne werden alle Formen der elektronischen Interaktion innerhalb und zwischen Unternehmen, öffentlichen Institutionen und Konsumenten berücksichtigt. (Gölz, R./Göppel, F. (1999))

	Consumer	Business	Government
Consumer	Consumer to Consumer z. B. Internet-Kleinanzeigenmarkt	Consumer to Business z. B. Jobbörsen	Consumer to Government z. B. Electronic Taxation
Business	Business to Consumer z. B. Bestellung eines Kunden	Business to Business z. B. Electronic Procurement	Business to Government z. B. Electronic Taxation
Government	Government to Consumer z. B. Elektronische Antragsbearbeitung	Government to Business z. B. Öffentliche Auftragsvergabe	Government to Government z. B. Behördenübergreifende Aktenführung

Leistungsanbieter
 Leistungsnachfrager

Abbildung 3: Sektoren des Electronic Business

Die konstituierenden Merkmale Integration und Verzahnung beziehen sich dann nicht mehr ausschließlich auf die Vermeidung von Medienbrüchen und die Ausgestaltung von Schnittstellen innerhalb unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse und Wertschöpfungsketten unter Effizienzgesichtspunkten. Vielmehr bilden sie die Grundlage für weitreichende Kooperationsmodelle und eine Virtualisierung auf Unternehmensebene zur Realisierung kundenzentrierter Geschäftsmodelle in elektronischen Märkten. (Reichwald, R./Bauer, R. A./Lohse, C. (1999))

C. Virtualisierung als Basis elektronischer Marktformen

I. Zusammenhang zwischen IuK-Technologie und Organisation

Der grundlegende Zusammenhang zwischen IuK-Technologie und Organisationsstruktur lässt sich auf zwei grundlegende Sichtweisen reduzieren, mit deren Hilfe die Entwicklung im Bereich der Managementansätze der vergangenen Jahre sehr gut nachgezeichnet und erklärt werden kann.

Demnach führen auf der einen Seite die organisatorischen Erfordernisse der bereits angesprochenen Verschrankungs- und Dezentralisierungstendenzen zu einem verstärkten Einsatz von IuK-Technologie. In dieser Weise determiniert der Grad innerbetrieblicher Autonomisierung und zwischenbetrieblicher Kooperation den Grad der Vernetzung und die Nutzungsintensität des Einsatzes

entsprechender Hard- und Softwarekomponenten. (Crowston, K./Malone, T.W. (1992))

In umgekehrter Weise bestimmen technologische Innovationen die organisatorische Struktur und Strategie eines Unternehmens, indem sie das unternehmerische Tätigkeitsspektrum insbesondere im Rahmen von Entscheidungsprozessen maßgeblich erweitern. So ergibt sich z.B. aus der Möglichkeit der Überwindung räumlicher und zeitlicher Faktoren eine Ausweitung des Wirkungskreises einzelner Unternehmen und damit eine Vergrößerung der potentiellen Absatzmärkte. (Picot, A./Reichwald, R. (1994)) Diese Tatbestände müssen wiederum organisatorisch im Unternehmen verankert werden. In diesem Zusammenhang spielen Aspekte der Virtualisierung innerhalb und über die Unternehmensgrenzen hinaus eine bedeutsame Rolle.

II. Virtualitätsformen

1. Stabile versus dynamische Kooperationsnetze

Bevor man sich den charakteristischen Eigenschaften Virtueller Organisationen nähert, soll jedoch zunächst der Begriff der Virtualität, der in den weitgehend synonym verwandten Bezeichnungen Virtuelle Unternehmen, Virtual Enterprise und Virtual Corporation gleichberechtigt Gebrauch findet, sauber abgegrenzt werden.

Der Begriff Virtualität (lat. Virtus = Tüchtigkeit, Mannhaftigkeit) ist gleichbedeutend mit *der Anlage nach als Möglichkeit vorhanden*. In diesem Sinne kann *virtuell* grundsätzlich als *nicht wirklich* oder *nur scheinbar vorhanden* bezeichnet werden und spezifiziert ein Objekt allgemein über Eigenschaften, die dieses logisch aber nicht physisch aufweist. Somit existiert dieses Objekt lediglich *seiner Möglichkeiten nach*. (Scholz, C. (1996))

Der Virtualitätsbegriff kam bereits in den 70er Jahren im Zusammenhang mit der Verwaltung virtueller Speicher und Prozesse in der Informationstechnologie zum Einsatz. In Zeiten teurer Halbspeichertechnologie wurde z. B. die Leistungsanforderung *Speicherplatz zur Verfügung stellen* gemeinsam von primären Hauptspeicherelementen und sekundären Peripheriespeichermедien wie z. B. Festplatten erbracht. Die Aufteilung der Datenblöcke auf *echte* und *virtuelle* Hauptspeicherblöcke erfolgte im Hintergrund und für den Anwender transparent. (Klein, S. (1994))

Davon abgeleitet sind bezogen auf eine Virtuelle Organisation aus Kundensicht grundsätzlich zwei Interpretationsmöglichkeiten zulässig. Einerseits kann der Begriff in dem Sinne aufgefasst werden, dass ein Kunde lediglich glaubt, mit einem einzigen Unternehmen zu interagieren, während er tatsäch-

lich von einem ganzen Netzwerk an Organisationen bedient wird. Es handelt sich hierbei um eine eher stabile Ausprägungsform, in welcher *scheinbar* nur ein Unternehmen existiert, die Beziehungen und Strukturen der Zusammenarbeit der kooperierenden Einheiten jedoch tatsächlich einen mehr oder weniger dauerhaften Charakter aufweisen. (Jansen, W./Steenbakkers, W./Jägers, H. (1999))

Wird hingegen *virtuell* als potentiell vorhanden, d.h. *seiner Möglichkeiten nach existierend* aufgefasst, dann nähert man sich dem Konzept dynamischer Netzwerke bestehend aus organisatorischen Einheiten, die sich erst im Zuge eines Kundenauftrages oder vor dem Hintergrund einer konkreten Problemstellung zusammenfinden. (Davidow, W. H./Malone, M. S. (1992)) In diesem Fall weisen die zugrunde liegenden Kooperationsstrukturen einen eher spontanen und temporären Charakter auf.

2. Inter- und intraorganisationale Virtualität

Entsprechend der semantischen Bedeutung des Wortes *Virtualität* kann das Konzept Virtueller Organisationen als unternehmensübergreifendes Kooperationsmodell ebenso dienen, wie als Gestaltungsprinzip für die Konfiguration unternehmensinterner Organisationsformen. Die Bezeichnung stellt somit einen Sammelbegriff dar, der eine inter- und eine intraorganisationale Dimension umschließt. (Olbrich, T. J. (1994))

Die interorganisationale Sicht versteht sich als Kooperationsmodell rechtlich und wirtschaftlich eigenständiger Unternehmen, die auf Basis innovativer IuK im Rahmen eines integrierten Gesamtprozesses jeweils eine Teilleistung erbringen. Im Vordergrund steht dabei die vertikale und horizontale Integration der Leistungserstellung sowie die Ausgestaltung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse im Hinblick auf eine gemeinsame Optimierung. Die einzelnen Kooperationseinheiten beteiligen sich mit ihren jeweiligen Kernkompetenzen und Spezialkenntnissen an der Zusammenarbeit. Sie gewähren den anderen Beteiligten Zugriff auf die eigenen Informationen und Ressourcen sowie eventuell auch Zugang zu den eigenen Märkten. Dadurch wird es möglich, einen temporären Kompetenz- und Dienstleistungsverbund zu errichten, der gegenüber Dritten als eine Instanz auftritt. Nach außen hin gestalten sich die internen Verbundstrukturen und die eigentliche Organisation der Auftragsabwicklung aber als transparent.

Die Zusammenarbeit rechtlich selbständiger Kooperationseinheiten in einer Virtuellen Organisation kann in diesem Sinne als eine Quasi-Internalisierung in Form eng kooperierender, stark spezialisierter Einzelunternehmen aufgefasst werden. Sie stellt insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen eine Möglichkeit dar, flexibel auf die dynamischen Veränderungsprozesse der

Märkte reagieren und ihre künftige Wettbewerbsfähigkeit bewahren zu können. (Oksana, A./Härtling, M. (1995))

Die Aufspaltung des gesamten Leistungserstellungsprozesses und die Koordination der zusammenhängenden Teilprozesse bedingt allerdings im Zuge des Aufbaus temporärer Verbundstrukturen auch eine intraorganisationale Transformation auf Ebene der einzelnen Kooperationseinheiten. Die gestiegenen Anforderungen an Flexibilität und Reaktionsfähigkeit unternehmerischen Handelns innerhalb eines virtuellen Verbundes erfordern weitreichende Veränderungen der unternehmensinternen Abläufe. Im Kern dieses Wandlungsprozesses steht die Auflösung von Abteilungen und Büros in mehr oder weniger lose gekoppelte Arbeitszusammenhänge. Dies ist erforderlich, um in den beteiligten Unternehmen, die kurzfristige Teilnahme und spätere Auflösung des kooperativen Netzwerkes auf Ebene der Organisation effizient zu unterstützen. (Sieber, P. (1998))

Innerhalb der physischen Unternehmensgrenzen kommt es somit zu einer Virtualisierung in Form der Ausgestaltung flexibler Netzwerke, die sich aus kooperierenden Teilbereichen und Einzelelementen zusammensetzen. Kennzeichen dieser Netzwerke sind eine flache Hierarchiestruktur und kurze Entscheidungswege.

Der Aufbau eines unternehmensübergreifenden Kooperationsmodells führt somit auch innerhalb der einzelnen Unternehmen zu einer Auflösung statischer Organisationsstrukturen und zu einer Modularisierung in relativ kleine und überschaubare Einheiten. An die Stelle tief gestaffelter, primär über Weisungsbefugnisse geregelter Unternehmenshierarchien, treten dezentrale Einheiten, die von Autonomie, Kooperation und indirekter Führung geprägt sind. (Picot, A. (1999)) Diese Eigenschaften bilden die Voraussetzung für die Bildung virtueller Teams bestehend aus kompetenten Spezialisten, die innerhalb der Unternehmen als Quasi-Selbständige arbeiten und auf Basis einzelner Aufträge räumlich getrennt kooperieren. Analog zur interorganisationalen Sicht geht es dabei in erster Linie um die gemeinsame Nutzung unternehmensintern vorhandener Ressourcen und den Zugriff auf die Wissensbestandteile der einzelnen Module.

III. Motive für den Aufbau Virtueller Organisationsformen

1. Flexibilität und Effizienz

Das Hauptmotiv für die enge Vernetzung von Unternehmenseinheiten in Form einer Virtuellen Organisation ist in der angestrebten Flexibilitäts- und Effizienzsteigerung des Leistungserstellungsprozesses zu suchen. Im Kontext

kundenzentrierter Geschäftsmodelle gewinnen diese Faktoren zunehmend an Bedeutung. Als wesentlicher Vorteil eines offenen und temporären Verbundes ergeben sich positive Auswirkungen z. B. aufgrund der Möglichkeit der kurzfristigen Integration spezialisierter Anbieter von Produkten und Inhalten. Der wechselseitige Zugriff auf Kernkompetenzen und Ressourcen wird darüber hinaus als Voraussetzung für die Realisierung von Skalen- und Erfahrungskurveneffekten in Marktbereichen gesehen, in denen aufgrund der Wettbewerbssituation und einer gestiegenen Konsumentensouveränität eine zunehmende Individualisierung der Angebote erfolgen muss. (Piller, F./Schoder, D. (1999))

Über diese Sichtweise nähert man sich dem klassischen Synergiebegriff, der über die wissenschaftliche Diskussion um betriebliches Wachstum und Diversifikation bereits in den 60er Jahren Eingang in die Betriebswirtschaftslehre fand. Nach *Ansoff* definiert Synergie den Teil des Gesamtunternehmenserfolges, der aus der Kombination vorhandener Mittel und Fähigkeiten mit neuen Produkt- und Marktbereichen in einem Unternehmen resultiert und über die Summe der Teilbereichserfolge hinausgeht. (*Ansoff*, H. I. (1966))

Positive Wirkungen synergetischer Teileffekte basieren auf der Realisierung von Skalen- und Erfahrungskurveneffekten, die sich aufgrund von höheren Spezialisierungs- und Kapazitätsauslastungsgraden bei kooperierenden Partnern ergeben.

Ein weiterer positiver Effekt wird darin gesehen, dass durch die enge Kooperation bislang getrennte Aktivitäten jetzt besser aufeinander abgestimmt und dadurch Redundanzen vermieden werden können. Die gilt grundsätzlich für alle Funktionsbereiche einer Unternehmung. Im Zusammenhang mit virtuellen Organisationsformen wird allerdings insbesondere auf synergetische Wirkungen im dispositiven Sektor der beteiligten Partner hingearbeitet.

2. Transaktions- und Koordinationskosten

Unter bestimmten Voraussetzungen können in einem virtuellen Unternehmensverbund Transaktionskosteneinsparungen realisiert und damit positive Auswirkungen auf den Gesamtserfolg erzielt werden.

Transaktionskosten beziehen sich auf den gesamten Prozess der Abwicklung und Koordination im Zuge des Austausches von Gütern und Dienstleistungen und können untergliedert werden in:

- Anbahnungs-, Such- und Informationskosten,
- Vereinbarungskosten, die alle Kosten der Verhandlungs-, Vertragsformulierungs- und Entscheidungsphase beinhalten,

- Kosten der Kontrolle vertraglich fixierter Vereinbarungen,
- Anpassungskosten, die bei der Durchsetzung festgelegter Vereinbarungen durch veränderte Bedingungen entstehen können. ((Bauer, S./Stickel, E. (1998))

Im einfachsten Fall könnten z.B. mehrere Anbieter von Teilleistungen oder komplementären Angeboten in einem virtuellen Verbund ihre Kundendaten wechselseitig zur Verfügung stellen und auf diesem Weg ihre Such- und Informationskosten senken. Über eine analytische Aufbereitung dieser Informationen können darüber hinaus Details über das kundenindividuelle Verhalten (z.B. Verbundkäufe, Cross- und Up-Selling-Potentiale) extrahiert werden, was letztlich zu einer besseren Abstimmung und Orientierung der Angebote an den Wünschen und Vorstellungen der Kunden führt.

Der weitgehende Verzicht auf einen dispositiven Überbau in Virtuellen Unternehmen ermöglicht zwar auftragsbezogen den schnellen Aufbau und nach erfolgter Abwicklung den zügigen Abbau der lediglich temporär angelegten Strukturen. Transaktionskosteneinsparungen dürften allerdings nur dann realisiert werden, wenn bereits vor der Kooperation entsprechende Beziehungen zwischen den Unternehmen bestanden, die innerhalb des virtuellen Verbundes zwischen den Partnern neu organisiert und integriert werden können. Ansonsten können Schwierigkeiten auftreten, die sich auch in herkömmlichen Zusammenschlussformen z.B. aufgrund mangelnder Sachkompetenz der Geschäftsleitung im Geschäftsfeld der jeweiligen Kooperationspartner ergeben.

Weiterhin müssen auch Koordinationskosten berücksichtigt werden, die im Zuge der unternehmensübergreifenden Kooperation eher steigen dürften. Somit stellt der Transaktionskostenansatz lediglich eine unvollständige Teilsicht dar.

D. Standardisierung als Basis weitreichender Virtualisierungsansätze

I. Netzeigenschaften interaktiver Technologien

Die Bewältigung der Koordination zur Entwicklung, Ausgestaltung und Lenkung eines virtuellen Verbundes erfordert neben einer starken Verketzung der Leistungserbringung auch eine sehr enge Verzahnung der administrativen Leistungsabwicklung. Die Realisierung setzt somit die Kompatibilität aller zugrunde liegenden Hard- und Softwaresysteme voraus. Hierzu muss zunächst eine einheitliche Plattform für die Interaktion zwischen Organisationseinheiten geschaffen werden, was nur über eine weitreichende Standardisierung auf allen Ebenen der elektronischen Kommunikation zu erreichen ist.

Dieser Standardisierungsprozess gestaltet sich allerdings bei interaktiven Technologien langwierig und äußerst komplex. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass im Zusammenhang mit ihrer Diffusion Entscheidungen auf der Individualebene durch makroskopische Variablen sowie das Verhalten anderer Individuen beeinflusst werden. Dieses Phänomen gilt für alle Netzeffektgüter, die im Gegensatz zu Singulärgütern, deren ausschließlich originärer Nutzen sich aus ihrer Beschaffenheit und dem Verwendungszweck ergibt, zusätzlich einen derivativen Nutzen aufweisen. Dieser ergibt sich aus der Möglichkeit der Interaktion mit anderen Teilnehmern sowie dem Verbreitungsgrad komplementärer Güter. Somit wächst er mit der Anzahl der tatsächlichen Nutzer, welche die gleiche Systemtechnologie nutzen. (*Wiese, H. (1998)*)

Die Netzökonomie formuliert die mikroökonomische Erklärungsgrundlage für derartige Größen- und Verbundwirkungen in Sektoren, in denen die Nutzung eines Produktes oder einer Dienstleistung durch einen Marktteilnehmer über externe Effekte eine Wirkung auf andere Marktteilnehmer hat.

II. Positive Netzeffekte

Netzexternalitäten liegen immer dann vor, wenn die gegenwärtigen, ökonomischen Transaktionen einzelner Agitatoren am Markt vom Ergebnis der zuletzt eingetretenen Marktkonstellation abhängen. Individuelle Entscheidungen werden dann nicht vollständig losgelöst von Umgebungsparametern getroffen, sondern sind zumindest teilweise durch das Verhalten anderer Marktteilnehmer mit beeinflusst, deren Entscheidungen diese Konstellation herbeigeführt haben. (*Steyer, R. (1997)*)

Positive Netzexternalitäten entstehen, weil ein Netzwerk seinen Nutzen durch die Verknüpfung von Objekten stiftet. Dies kann am Beispiel von IuK-Netzen, in denen der aus dem Netzanschluss eines Teilnehmers resultierende Nutzen mit der Anzahl seiner Verbindungsmöglichkeiten steigt, leicht veranschaulicht werden.

Tritt z.B. einem kleinen Netzwerk bestehend aus vier Teilnehmern ein weiterer bei, steigt die Zahl der möglichen Verbindungen innerhalb des Netzes von zwölf auf zwanzig an. Der neue Teilnehmer ist jedoch nur beigetreten, um eine Verbindungsmöglichkeit zu den vier bereits am Netz angeschlossenen Teilnehmern zu haben.

Ein positiver Netzeffekt entsteht somit dadurch, dass durch den neuen Teilnehmer nicht nur dessen Nutzen, sondern auf dem Wege der Ausweitung der installierten Basis auch der Nutzen der bereits vorhandenen Anwender gestei-

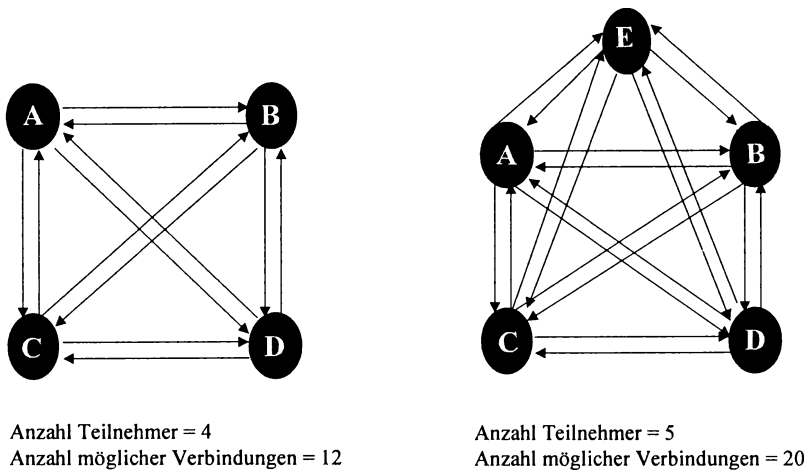


Abbildung 4: Beispiel positiver Netzexternalitäten

gert wird. Die Stärke dieses Effektes hängt vor allem von der Größe der installierten Basis ab, da für eine Person die Teilnahme an einem Netzwerk umso wertvoller ist, je mehr Wirtschaftssubjekte bereits als potentielle Kommunikations- und Interaktionspartner angeschlossen sind. Der Beitritt eines neuen Teilnehmers wirkt dann wiederum positiv auf eine größere Zahl bereits angeschlossener Teilnehmer, deren Nutzen ebenfalls mit der Anzahl potentiell erreichbarer Personen, Unternehmen und Organisationen variiert. (Bailey, J. P. (1997)) Damit beeinflusst die Anzahl der zusammengeschlossenen Objekte den Gesamtnutzen eines Netzwerkes.

Netzeffekte treten allerdings nicht nur in materiellen IuK-Netzwerken auf, sondern spielen auch im Zuge der Entwicklung und Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards eine bedeutende Rolle. In diesem Fall hängt die Auswahlentscheidung zugunsten eines standardisierten Produktes bis zu einem gewissen Grad ebenfalls vom Verhalten anderer Marktteilnehmer ab. Damit geht auch hier die Größe der installierten Basis als relevanter Faktor in die Adoptionsentscheidung mit ein.

Neben den direkten Wirkungen treten auch indirekte Externalitäten auf, sobald die auf Basis einer weiten Produktverbreitung realisierten Skalen- oder Erfahrungskurvenenerträgen von Anbietern in Form von Preissenkungen oder Qualitätssteigerungen an die Nutzer weitergegeben werden. Als weitere Quelle indirekter Effekte gilt das Angebot komplementärer Güter. In diesem Fall bezeichnen indirekte Netzeffekte den durch einen Markt vermittelten Zusammen-

hang zwischen der Verbreitung eines Produktes und dem Angebot an Gütern, welche die Nutzungsmöglichkeiten dieses Produktes ergänzen oder erhöhen. (Schoder, D. (1995)) Über diesen Zusammenhang hängt z.B. das Angebot und die Vielfalt an Software vom Verbreitungsgrad einer zugrunde liegenden Hardware-Plattform ab. Verfügbares Know-How sowie Service- und andere Dienstleistungen lassen sich ebenfalls zu Komplementärgütern zählen, deren Angebot mit der Verbreitung eines Gutes steigt.

III. Negative Netzeffekte

Neben positiven Effekten sind im Zusammenhang mit materiellen IuK-Netzen allerdings auch negative Effekte zu berücksichtigen, die bei hoher Auslastung an den Kapazitätsgrenzen auftreten. Im Internet sind derart fremd-induzierte Störungen auf das paketorientierte Datenübertragungsverfahren zurückzuführen. Ihre Stärke variiert in Abhängigkeit von der aktuellen Lastsituation als Resultat der Netzaktivitäten der Teilnehmer.

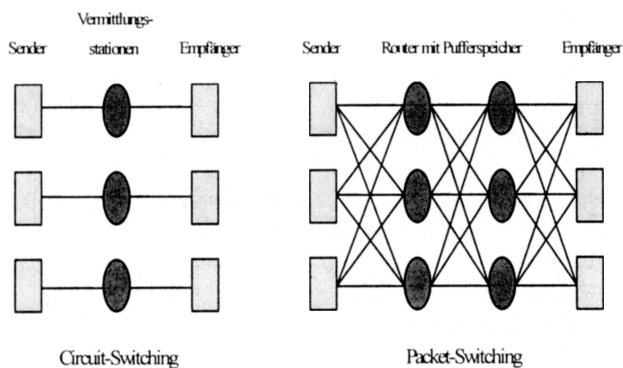


Abbildung 5: Leitungs- und paketorientiertes Übertragungsverfahren

Die Pufferspeicher in den Vermittlungsknoten des Internet arbeiten nach dem sogenannten *Best-Effort*-Prinzip. Im Falle des Überlaufens werden somit alle neu ankommenden Pakete gleichberechtigt verworfen, falls sie wegen Platzmangels nicht mehr angenommen und weitervermittelt werden können. Je größer die Anzahl Teilnehmer und das resultierende Datenaufkommen ausfällt, desto größer ist die Paketpufferzeit in den Vermittlungsknoten des Netzes, d.h. die Summe der Zeiten, die ein bestimmtes Paket auf dem Weg vom Sender zum Empfänger insgesamt in den Zwischenspeichern der Router verbringt. Jedes Datenpaket, das ein Netzteilnehmer absendet, kann auf diesem Wege für

andere Teilnehmer zu einem externen Kostenfaktor in Form von Übertragungsverzögerungen oder Datenverlusten führen. Dadurch gestalten sich Interaktion und Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern wesentlich zeit- und kostenintensiver. (*Rupp, B. (1997)*)

IV. Netzexternalitäten im Standardisierungsprozess

Die Koordinationskosten innerhalb eines virtuellen Verbundes sinken, wenn auf Standards zurückgegriffen werden kann, durch die z. B. Anpassungen an unterschiedliche Übertragungsprotokolle vermieden werden können, die ansonsten erforderlich wären, um eine Verbindung herzustellen. Aufgrund der beschriebenen Netzexternalitäten kann die weite Verbreitung einer interaktiven Technologie und damit eine einheitliche Basis für die Kommunikation und Interaktion in virtuellen Kooperationen allerdings nur erreicht werden, wenn eine kritische Masse von Anwendern überschritten wird. Mit dem erfolgreichen Überschreiten dieses Punktes ist ein starkes Ansteigen der Adoptionsrate bzw. der Nutzerzahl verbunden. Er stellt somit nachfrageseitig die Mindestzahl der über eine Systemtechnologie zusammengebundene Nutzerschaft dar, die erforderlich ist, um eine weitere, nachhaltige Adoption aus dem System heraus selbst zu generieren. Ist dieser Punkt einmal erreicht, findet eine sich selbst stützende, weitere Verbreitung statt. Dies ist auf Netzexternalitäten zurückzuführen, die dafür sorgen, dass der Nutzen eines Anwenders von der Größe der installierten Basis abhängt.

Einer schnellen und weiten Verbreitung steht allerdings die Existenz von Koordinationskosten in der Entwurfs- und Durchsetzungsphase des Standardisierungsprozesses entgegen. Bei Vorliegen paralleler Standardisierungsbemühungen oder mehrerer Kompatibilitätsstandards ist auf Anwenderseite eine Zurückhaltung bei der Festlegung auf eine der Technologien festzustellen. Dadurch sollen Risiken und Kosten vermieden werden, die im Zuge der Entwicklung und Einigung auf einen Standard durch eine frühe Implementierung zwangsläufig entstehen können. Stattdessen versucht man, das von anderen entwickelte Standardisierungsergebnis kostenlos zu nutzen, sobald es sich am Markt durchgesetzt hat.

Diese abwartende Haltung der Anwender kann – gepaart mit der besonderen Bedeutung der installierten Basis – dazu führen, dass ein Produkt trotz inferiorer Eigenschaften aufgrund von Startvorteilen oder eines frühen Markteintrittes den Kritische-Masse-Punkt erreicht und sich am Markt als De-Facto-Standard durchsetzt. Der Durchsetzung einer technisch überlegenen Innovation steht dann ein Lock-in entgegen, das auf einer großen installierten Basis in eine bereits bestehende, minderwertige Technologie beruht.

Diese Entwicklung wird insbesondere im Softwarebereich durch die zugrunde liegende Kostenstruktur gestützt, die durch hohe First-Copy-Costs und vernachlässigbar geringe variable Kosten charakterisiert sind. Der Produzent eines Softwarepaketes wird vor diesem Hintergrund eine schnelle Marktdurchdringung mit Niedrigpreisstrategie verfolgen, um zu einem späteren Zeitpunkt zusätzliche Umsätze durch Upgrades oder Komplementärangebote zu realisieren.

E. Schlussbetrachtung

Virtuelle Organisationen stellen die logische Fortführung betriebswirtschaftlicher Dezentralisierung hin zu neuen Formen der Koordination und Kooperation dar, die untrennbar mit Weiterentwicklungen im Bereich der Breitbandtechnologie und der zunehmenden Verbreitung leistungsfähiger Glasfaserleitungen verbunden sind. Diese ermöglichen einen größeren Gestaltungsspielraum im Zuge von Entscheidungen über den Ort der Leistungserstellung. Demnach sollten Virtuelle Organisationen auch nicht als etwas vollständig Neues, sondern als IuK-basierte, konsequente Weiterentwicklung der Restrukturierungs- und Kooperationsmaßnahmen von Unternehmen verstanden werden.

Ein Virtuelles Unternehmen stellt dieser Sichtweise folgend auch keine eigenständige Organisationsform dar, sondern bildet das Resultat eines organisatorischen Transformationsprozesses, in dessen Rahmen – basierend auf innovativer IuK – die klassischen Unternehmensgrenzen an Bedeutung verlieren. Somit weist ein Unternehmen eher eine Reihe von Merkmalen auf, die es als mehr oder weniger *virtuell* erscheinen lassen. (Mertens, P./Griese, J. Ehrenberg, D. (1998))

Durch den Aufbau rationeller Organisationsstrukturen und -abläufe sowie durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Spezialkenntnissen können vorteilhafte Effekte erreicht werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings die Einigung auf eine standardisierte Hard- und Softwareplattform. Das Internet bildet eine ideale Basis für die Realisierung eines offenen Unternehmensverbundes. Allerdings werden in diesem Kontext auch die Grenzen des Standardisierungsprozesses deutlich.

Am Rande des Internet hat sich in den letzten Jahren auf Applikationsebene ein technischer und auf Anwenderseite ein kommerzieller Wandel vollzogen, während das Grundkonzept der Datenübertragung im Internet noch immer auf veralteten Strukturen basiert. Echtzeitanwendungen stellen mittlerweile restriktive Anforderungen an Bandbreite und Verzögerung des zugrunde liegenden Übertragungsmediums. Im paketorientierten Internet können diese Erfordernisse allerdings nicht zur Verfügung gestellt werden, da noch immer ein Vermitt-

lungsverfahren dominiert, das keinerlei Ressourcenreservierung oder Datenpriorisierung unterstützt.

Die Internet Engineering Task Force (IETF) hat bereits vor einigen Jahren Bemühungen aufgenommen, die derzeit dominierende Protokollfamilie IPv4 abzulösen. Innerhalb der Organisation wurden entsprechende Arbeitsgruppen gegründet, die sich mit der Entwicklung einer Nachfolge-Protokollgeneration beschäftigen. ((Hartjes, K./Löffler, G./Wessendorf, G. (1997)) Parallel dazu wurden Zusatzprotokolle entwickelt, um eine Dienstgütesensitivierung von TCP/IP unter Beibehaltung bereits bestehender Protokollstrukturen zu erreichen. Die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppen haben mittlerweile marktfähigen Status erreicht. ((Edell, R./Varaiya, P. (1999)) Dennoch finden sie bislang lediglich in experimentellen Teilnetzen Anwendung. Dies ist damit zu erklären, dass für eine weite Verbreitung der Verfahren neben hohen Investitionen in die Routertechnologie auch eine Unterstützung dieser Verfahren auf breiter Basis erforderlich ist.

Durch das Fehlen entsprechender Mechanismen zur Kennzeichnung von Datenpaketen können somit auch künftig keinerlei Garantievereinbarungen über qualitative Eigenschaften einer Datenübertragung vereinbart werden. Ein *Type of Services*-Feld im Protokollkopf der Version IPv4 ermöglicht zwar grundsätzlich eine Unterscheidung mehrerer Dienstgüteklassen, wird aber nicht oder nicht einheitlich genutzt. (Wexler, J.(1999))

Hiervon sind insbesondere ressourcenintensive Echtzeitanwendungen wie z.B. Sprach- oder Videokonferenzen, betroffen, deren effektive Nutzung dadurch eingeschränkt oder gänzlich verhindert wird. Diese zeitkritischen Anwendungen werden jedoch als Basis für die Realisierung weitreichender virtueller Organisationsformen gesehen. Somit können die Limitierungen des globalen Informations- und Kommunikationsnetzes die Fortsetzung und Intensivierung der unternehmensinternen Modularisierung und unternehmensübergreifenden Kooperation auf Basis virtueller Verbundsysteme behindern.

Literaturverzeichnis

- Ansoff, H. I. (1966): Management Strategie, Verlag Moderne Industrie, München 1966.
- Bailey, J. P. (1997): The Economics of Internet Interconnection Agreements; in: McKnight, L. W./Bailey, J. P. (Eds.): Internet Economics, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1997, S. 155-168.
- Bauer, S./Stickel, E. (1998): Auswirkungen der Informationstechnologie auf die Entstehung kooperativer Netzwerkorganisationen; in: Wirtschaftsinformatik, Nr. 5, 1998, S. 434-442.

- Boudreau, M.-C./Loch, K. D./Robey, D./Straud, D.* (1998): Going global: Using information technology to advance the competitiveness of the virtual transnational organization; in: *The Academy of Management Executive*, Nr. 4, 1998, S. 120-128.
- Crowston, K./Malone, T.W.* (1992): Information Technology and Work Organization; in: *Allen, T.J./Scott Morton, M. S.* (Eds.): *Information Technology and the Corporation of the 1990s*, New York 1994, S. 249-275.
- Davidow, W. H./Malone, M. S.* (1992): *The Virtual Corporation*, Harper Collins Publishers, New York 1992.
- Edell, R./Varaiya, P.* (1999): Providing Internet Access: What We Learn from INDEX; in: *IEEE Network*, Nr. 5, 1999, S. 18-25.
- Gölz, R./Göppel, F.* (1999): Electronic Commerce: Entwicklungspfade und Differenzierungsstrategien; in: *Technologie & Management*, Nr. 5, 1999, S. 26-29.
- Hartjes, K./Löffler, G./Wessendorf, G.*: Fortsetzung folgt – Aktuelles zur IPv6-Einführung; in: *iX*, Nr. 4, 1997, S. 96-105.
- Hermanns, A./Sauter, M.* (1999): Die neuen Herausforderungen der Internet-Ökonomie – Chancen und Risiken des Electronic Commerce; in: *Wirtschaftsinformatik*, Nr. 6, 1999, S. 850-856.
- Jansen, W./Steenbakkers, W./Jägers, H.* (1999): Electronic Commerce and Virtual Organizations; in: *Sieber, P./Griese, J.* (Eds.): *Organizational Virtualness and Electronic Commerce – Proceedings of the 2nd International VoNet-Workshop*, Zurich, September 23-24, 1999, Simowa Verlag, Bern, S. 54-68.
- Klein, S.* (1994): Virtuelle Organisation; in: *WiSt*, Nr. 6, 1994, S. 309-311.
- Krause, J.* (1999): *Electronic Commerce und Online-Marketing – Chancen, Risiken und Strategien*, Hanser, München 1999.
- Mertens, P./Griese, J. Ehrenberg, D.* (1998) (Hrsg.): *Virtuelle Unternehmen in der Informationsverarbeitung*, Springer, Berlin 1998.
- Moneton, J.-N.* (1998): The IP VPN Option; in: *Telecommunications*, Nr. 11, 1998, S. 65-67.
- Oksana, A./Härtling, M.* (1995): Virtuelle Unternehmen: Begriffsbildung und –diskussion, Arbeitspapier der Reihe Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen, Universität Bern u.a., Nr. 3, 1995.
- Olbrich, T. J.* (1994): Das Modell der "Virtuellen Unternehmen" als unternehmensinterne Organisations- und unternehmensexterne Kooperationsform; in: *Information Management*, Nr. 4, 1994, S. 28-36.
- Picot, A.* (1999): Die grenzenlose Unternehmung; in: *Handelsblatt*, 17. 2. 1999, S. 47.
- Picot, A./Reichwald, R.* (1994): Auflösung der Unternehmung? – Vom Einfluss der IuK-Technik auf Organisationsstrukturen und Kooperationsformen; in: *ZfB*, Nr. 5, 1994, S. 547-570.
- Piller, F./Schoder, D.* (1999): Mass Customization und Electronic Commerce – Eine empirische Einschätzung zur Umsetzung in deutschen Unternehmen; in: *ZfB*, Nr. 10, 1999, S. 1111-1136.
- Reichwald, R./Bauer, R. A./Lohse, C.* (1999): Electronic Commerce und die neue Rolle des Vertriebs – Implikationen für die Rolle des Kundenkontakts; in: *Industrie Management*, Nr. 1, 1999, S. 70-73.

- Rupp, B. (1997):* Preisstrategien für ein integriertes Universal-Internet; in: Gronau, N./Krallmann, H. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik '97: Internationale geschäftstätigkeit auf der Basis flexibler Organisationsstrukturen und leistungsfähiger Informationssysteme, Springer, Heidelberg 1997, S. 49-69.
- Schoder, D. (1995):* Diffusion von Netzeffektgütern – Modellierung auf Basis des Mastergleichungsansatzes der Synergetik; in: Marketing ZFP, Nr. 1, 1995, S. 18-27.
- Scholz, C. (1996):* Virtuelle Organisation: Konzeption und realisation; in: zfo, Nr. 4, 1996, S. 204-210.
- Sieber, P. (1998):* Virtuelle Unternehmen in der IT-Branche – Die Wechselwirkung zwischen Internet-Nutzung, Strategie und Organisation, Berner Betriebswirtschaftliche Schriften, Band 19, Bern 1998.
- Steyer, R. (1995):* Netzexternalitäten: in WiSt, Nr.4, 1997, S. 206-210.
- Wexler, J.(1999):* QOS - What Can Service Providers Deliver?; in: Business Communications Review, Hinsdale, Jg. 29, Heft 4, April 1999, S. 25-30.
- Wiese, H. (1998):* Kompatibilität, Netzeffekte und Produktdifferenzierung; in: Marketing ZFP, Nr.1, 1998, S. 15-24.

Unternehmensvernetzung durch Informations- und Logistiksysteme

Von Claus E. Heinrich

A. Kooperationsmanagement im Zeitalter des Internets – Chance und Herausforderung für die Unternehmensentwicklung

I. Kooperation in extrem arbeitsteiligen Märkten

Die fortschreitende Globalisierung und Liberalisierung der Märkte, vor allem aber die digitale Revolution und mit ihr die rasante Entwicklung des Internets fördern einerseits das Wirtschaftswachstum, schaffen aber gleichzeitig ein Klima, das durch volatile Nachfrage, härteren globalen Wettbewerb und gesunkene Loyalität von Kunden geprägt ist.

Mit der wachsenden internationalen Arbeitsteilung und dem zunehmenden technischen Fortschritt entwickelt sich aus der klassischen Aufgabe der Logistik, Güter zu transportieren und Lager zu verwalten, das Management der gesamten Logistikkette. Heute lassen sich die globalen und äußerst komplexen Wertschöpfungsketten nur noch durch unternehmensübergreifende Kooperation und consequenten Einsatz moderner Informationstechnologie erfolgreich steuern. Neben der Vernetzung der einzelnen Produktionsstufen stellt die Verlängerung der Informationskanäle bis zum privaten Endkunden die wichtigste qualitative Änderung gegenüber der traditionellen Logistik dar.

Diese Entwicklung führt zu einer weiteren Aufwertung der „Ware“ Information: Das Sammeln, Aufbereiten und Nutzen von Information über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg wird noch stärker als bisher zu einem Wettbewerbsfaktor. Entsprechend wächst die strategische Bedeutung vernetzter Informationssysteme und leistungsfähiger Software. In gleichem Maße, in dem ERP-Lösungen (Enterprise Resource Planning) in den vergangenen 20 Jahren betriebsinterne Prozesse integriert und optimiert haben, treiben heute neue Softwaretechnologien das aktive Management von unternehmensübergreifenden Geschäftsabläufen voran.

In den beiden zurückliegenden Jahrzehnten lag das Hauptaugenmerk produzierender Unternehmen auf der Steigerung der Fertigungseffizienz und der Verkürzung der Produktentwicklungszyklen. Die Zeitspanne, in der neue Produkte den Markt exklusiv beherrschen können, bevor sie sich der Konkurrenz von Nachahmern erwehren müssen, wurde dadurch immer weiter verkürzt. Diese Entwicklung hat in vielen Branchen dazu geführt, dass durch den erhöhten Wettbewerbsdruck die Margen für Standardprodukte zum Teil auf ein existenzbedrohendes Maß zurückgegangen sind. In dieser Situation ist die bisherige Strategie, in erster Linie interne Prozesse zu optimieren, nicht mehr ausreichend. Die Anforderungen an die Unternehmen und die Voraussetzungen für Wettbewerbsfähigkeit sind komplexer geworden.

Attraktive Preise lassen sich nur noch durch innovative Produkte und Dienstleistungen sowie maßgeschneiderte Angebote erzielen. Ebenso unverzichtbar sind kurze Lieferzeiten, hohe Lieferfähigkeit und die Möglichkeit, flexibel und schnell auf individuelle Kundenbedürfnisse zu reagieren. Stärker noch als bisher wächst daher der Druck auf die Firmen, sich auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren und die Marktführerschaft innerhalb der Geschäftsfelder anzustreben. Um die dazu notwendigen Prozessinnovationen und Produktivitätsfortschritte zu erzielen, ist unternehmensübergreifende Kooperation unerlässlich.

In diesem Kontext zeichnet sich Supply Chain Management (SCM) als ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Überleben auf dem Weltmarkt deutlich ab. Supply Chain Management betrachtet die gesamte logistische Kette vom Kunden ausgehend über Distribution und Fertigung bis zu den beteiligten Lieferanten mit dem Ziel, flexibler auf Kundenanforderungen reagieren zu können und gleichzeitig die erreichte Effizienz beizubehalten oder sogar noch weiter zu steigern.

II. Internet-basierte Wertschöpfung

Während hohe Kosten und die geringe Flexibilität die Nutzung der EDI-Technologie (Electronic Data Interchange) für die elektronische Kommunikation zwischen Unternehmen begrenzen, stellt das Internet eine flexible und beinahe überall verfügbare technische Kommunikationsplattform zur Verfügung. Die eigentliche Veränderungskraft des Internets resultiert aus der Tatsache, dass praktisch die gesamte Weltwirtschaft das Internet als Plattform zur elektronischen Abwicklung von Geschäftsprozessen zwischen Unternehmen anerkannt hat. Diese Akzeptanz macht das Internet zum idealen Werkzeug für unternehmensübergreifende Zusammenarbeit.

Der Einsatz des Internets führt unmittelbar zu einer erheblichen Verringerung der Kosten für Supply Chain Management Programme. Für den interakti-

ven Online-Zugriff auf die Systeme des Partners ist heute ein konventioneller Internet-Browser ausreichend. Dadurch können Informationen nahtlos und in Echtzeit selbst zwischen Unternehmen mit nur wenigen Geschäftskontakten untereinander auf wirtschaftliche Art und Weise ausgetauscht werden. Durch den dynamischen Standard XML für den Datenaustausch zwischen Computern ohne Interaktion des Menschen können auch große Datenmengen kostengünstig und universell im Internet übertragen werden. XML (Extensible Markup Language) ist ein Standard für die Übertragung von Daten und Dokumenten im Internet und wird aufgrund seiner Strukturierbarkeit und Erweiterungsmöglichkeiten die Sprache des e-Business sein. Parallel dazu wird EDI in den nächsten Jahren vor allem in den bereits dafür etablierten Bereichen weiter genutzt werden.

B. Supply Chain Management – Unternehmensübergreifende Integration als Strategie

I. Effizienter durch Advanced Planning and Scheduling

Das in den frühen achtziger Jahren entwickelte Prinzip des Material Requirements Planning (MRP) beruht darauf, vom Bedarf an Enderzeugnissen über eine Stücklistenauflösung auf den Bedarf an Vorprodukten zurückzuschließen. Mit der darauf folgenden Entwicklung erster MRP II-Systeme (Manufacturing Resource Planning) zur Produktionssteuerung wurde Anfang der achtziger Jahre ein maßgeblicher Schritt in Richtung späterer Supply Chain Management Konzepte unternommen. In Erweiterung des ursprünglichen Prinzips berücksichtigt MRP II auf jeder Planungsstufe die Kapazität der Produktionsressourcen sowie Termin- und Transportrestriktionen, um die Kapazitätsauslastung zu verbessern und die Lagerkosten zu senken.

Die hierarchische Planung des MRP II-Systems umfasst von der strategischen Ebene mit Absatz- und Investitionsplanung bis in die operative Ebene mit der kurzfristigen Maschinenbelegungsplanung alle Planungsstufen des Betriebes. Den daraus resultierenden Vorteilen stehen in der Praxis allerdings praktische Schwächen der Methode gegenüber. Zum einen benötigt ein MRP II-System langfristige Absatzpläne, die nicht immer in der erforderlichen Genauigkeit zur Verfügung stehen. Zum anderen reagiert die Planung sehr empfindlich auf kurzfristige Störungen wie Maschinenausfälle oder ausbleibende Materiallieferungen. Um die laufende Produktionsplanung mit Störungen dieser Art abzugleichen, ist die Neuberechnung der Planung erforderlich. Diese erfolgt batchorientiert und für gewöhnlich in periodischen, beispielsweise an Wochenenden durchgeführten Planungsläufen. In einem iterativen Verfahren

werden dabei die Teilbereiche einzeln optimiert, indem sich Planungsläufe für Material- und Kapazitätsverfügbarkeit abwechseln.

Erst der rasante Fortschritt der Computertechnologie in den vergangenen Jahren ermöglichte die Entwicklung sogenannter Advanced Planning and Scheduling (APS) Systeme. Das dem Advanced Planning and Scheduling zugrundeliegende Constraint Based Planning stellt dem batchorientierten Verfahren eine Methode gegenüber, in der alle Planungsobjekte zu einem Netzplan verbunden werden, der als vollständiges, wenn auch zumeist vereinfachtes Produktions- bzw. Distributionsmodell resident im Hauptspeicher gehalten wird. Der Netzplan berücksichtigt neben der Verfügbarkeit benötigter Materialien auch die Verfügbarkeit von Kapazitäten, beispielsweise von Produktionsanlagen, Transportmitteln und Lagern.

Um ein möglichst realistisches Planungsmodell zu gewährleisten, können neben den eigenen Ressourcen auch die Beschränkungen von Ressourcen beteiligter Partner wie die Lieferkapazität eines Lieferanten oder die Lagerkapazität eines Kunden modelliert und einbezogen werden. Der Planer wird dadurch in die Lage versetzt, den Produktions- bzw. Distributionsplan in Echtzeit zu verändern. Darüber hinaus wird durch den Einsatz mathematischer Optimierungsmethoden gewährleistet, dass die Effizienz von Produktion und Distribution trotz der erhöhten Flexibilität nicht nur gehalten, sondern vielmehr noch verbessert werden kann.

Die entscheidend neue Dimension des Advanced Planning and Scheduling liegt in der Möglichkeit, zeitnah auf Kundenanforderungen zu reagieren. Die Echtzeitplanung unter Einbeziehung von Restriktionen erlaubt dabei neben der kurzfristigen Reaktion auf Ausnahmesituationen im Markt und in der Logistikkette auch das schnelle Umsetzen von standort- und unternehmensübergreifenden Planungsänderungen in Produktion und Distribution. Schließlich eröffnet die Methode des Advanced Planning and Scheduling auch den Blick nach vorne und gibt Antwort auf die Frage: Was muss getan werden, wenn sich Plan-
daten ändern? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise auf einen Auftrag, wenn eine Baugruppe aufgrund von Kapazitätsengpässen nicht zur Verfügung steht? Solche Fragestellungen erfordern schnelle Planungssimulationen, die das batchorientierte Verfahren nicht erlaubt.

II. Arbeitsteilung und gemeinschaftliche Planung

Die Fähigkeit, Bedarfe genau vorhersagen zu können, erweist sich in zahlreichen Branchen als wichtigster Faktor für den Erfolg eines Unternehmens. Die Notwendigkeit, dafür auch über Unternehmensgrenzen hinweg Informationen auszutauschen, veranschaulicht der Bullwhip-Effekt (Peitscheneffekt) in besonders eindrucksvoller Weise. Bereits kleine Schwankungen der Nachfrage

bei Endkunden verstärken sich durch das zyklische Bestellverhalten entlang der logistischen Kette und führen zu großen Abweichungen in den Produktions- und Logistiksystemen der vorgelagerten Stufen. Dies führt dazu, dass auch bei relativ stabiler Nachfrage der Endkunden entlang der Logistikkette Sicherheitsbestände aufgebaut werden, um die Lieferfähigkeit zu gewährleisten. Diese Bestände können dramatisch reduziert werden, wenn jedes Unternehmen seine Lieferanten frühzeitig über die zu erwartenden Bestellungen informiert. Die Situation kann noch weiter verbessert werden, wenn die Information nicht streng sequenziell entlang der Logistikkette übermittelt wird, sondern wenn die beteiligten Lieferanten über mehrere Ebenen simultan benachrichtigt werden. So informiert beispielsweise ein Automobilhersteller nicht nur den Lieferanten von Airbags über die geplanten Produktionszahlen der einzelnen Modelle, sondern zeitgleich den Hersteller der Mikroprozessoren für das Steuersystem dieser Airbags. Auf diese Weise kann auch dieser möglichst frühzeitig seine Produktion planen und die dadurch erreichte Kostenreduzierung an seine Kunden weitergeben.

In dem Maße, in dem jedes Unternehmen nur mehr einen Teil der Wertschöpfung innerhalb einer Logistikkette erzeugt, liegt das entscheidende Potenzial zur Reduzierung von Kosten und zur Verbesserung des Kundenservice innerhalb der Wertschöpfungsprozesse im Netz dynamischer Geschäftsbeziehungen. Diese Entwicklung leitet einen Paradigmenwechsel in den Unternehmen ein. Es wird allgemein erkannt, dass der nächste große Schritt im Supply Chain Management von der Optimierung der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit abhängig ist.

Weiteres Optimierungspotenzial kann freisetzen, wer über die bloße Weitergabe von Informationen hinaus geht und eine unternehmensübergreifende Abstimmung der Planungsprozesse verwirklicht. Es handelt sich dabei um einen grundlegend neuen Ansatz, in dem der Gegenstand der Optimierung von einem einzelnen Unternehmen auf die gesamte Logistikkette erweitert wird. Dieses Konzept des Collaborative Planning basiert auf der synchronen Planung der in einer Wertschöpfungskette verbundenen Unternehmen mit dem Ziel, Angebot und Nachfrage effizient auf einander abzustimmen. Dabei umfasst die Planung die gemeinsame Koordination von Beschaffungs- und Transportstrategien sowie das gemeinsame Abstimmen von Absatzvorhersagen (Collaborative Forecasting). Auch komplexere Bereiche wie die Entwicklung von Strategien zur Auslagerung von Arbeitsgängen an Subunternehmen (Outsourcing) oder das Zuordnen von Lagern entlang der Logistikkette können Teil gemeinschaftlicher Planung sein.

Der Einsatz moderner Softwarelösungen zur Integration unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse erlaubt, alle im Liefernetzwerk vorhandenen Restriktionen bei der Planung von Beschaffung, Produktion und Distribution einzubeziehen. Lieferterminzusagen können dadurch unter Berücksichtigung

aller Material- und Kapazitätsverfügbarkeiten sowie aller Lager der gesamten Wertschöpfungskette getroffen werden. Unerwartete Ereignisse auf Seiten eines Geschäftspartners, sei es eine neue Werbekampagne, ein Großauftrag oder der Ausfall eines LKW, werden in Echtzeit übermittelt, so dass die Logistiksysteme des Partners augenblicklich reagieren können.

Synchrone Echtzeit-Planung, gemeinsame Informationsnutzung und Optimierung bringen direkten Unternehmensnutzen. Dazu zählen eine gesteigerte Gesamtkapitalrentabilität, verbesserter Cash-Flow, geringere Investitionen, reduzierte Lagerbestände sowie eine wesentliche Verkürzung der Durchlaufzeiten. Unternehmen können ihre Ertragskraft steigern und gleichzeitig ihren Marktanteil erweitern. Zum indirekten Unternehmensnutzen zählen engere Kundenbeziehungen, die zu einer höheren Kundenzufriedenheit beitragen. Durch erfolgreich umgesetztes Supply Chain Management lassen sich erhebliche Wettbewerbsvorteile erzielen.

III. Konzepte umfassender Zusammenarbeit

Mit der zunehmenden Spezialisierung der Unternehmen ist die verstärkte Auslagerung von Tätigkeiten ein weiterer Beleg für den Zwang zu besser abgestimmter Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern. In vielen Branchen findet bereits heute der überwiegende Teil der Wertschöpfung in der Produktentwicklung außerhalb des eigenen Unternehmens statt. Mittelfristig wird sich daher die Kooperation zwischen Unternehmen weit über den Bereich der Logistikplanung hinaus ausdehnen. Dabei werden dann wesentliche Unternehmensprozesse wie die Produktentwicklung und die Marketing- und Vertriebsplanung gemeinsam bzw. in enger Abstimmung betrieben.

Eine Aufgabe des Lieferantenmanagements besteht dabei in der Entscheidung, auf welcher Stufe ein Geschäftspartner in die Wertschöpfungskette eines Unternehmens integriert werden soll. Wird ein Lieferant bereits bei der strategischen Produktplanung einbezogen, ist sein Innovationsbeitrag naturgemäß höher, als wenn dies erst in der Fertigung erfolgt. Supply Chain Management geht dementsprechend über die verbesserte Abstimmung der klassischen logistischen Prozesse hinaus.

Auf die steigende Notwendigkeit zur Verkürzung der Produktentwicklungszyklen wird in der Regel durch Intensivierung der Arbeitsteilung und Auslagerung von Entwicklungsbereichen an Subunternehmen reagiert. So sind Zulieferer in der Automobilindustrie bereits seit Jahren weit mehr als nur eng integrierte Teileproduzenten. Als Systemlieferanten sind sie neben der Herstellung und Bereitstellung auch für die Entwicklung ganzer Subsysteme verantwortlich.

Collaborative Engineering über das Internet stellt hierbei ein Werkzeug zur effizienten Organisation gemeinsamer Produktentwicklung über Arbeitsgruppen und Unternehmensgrenzen hinweg zur Verfügung. Mit einer definierten Infrastruktur aus vorgegebenen Arbeitsabläufen und technischen Kommunikationswegen wird die Grundlage für den durchgängigen Informationsfluss zwischen den beteiligten Entwicklungspartnern, Subunternehmen und Kunden gewährleistet. Entwicklungs- und Fertigungsrelevante Daten wie Projektpläne, Produktbeschreibungen und technische Dokumente werden, jedem beteiligten Partner zugänglich gemacht und können von diesem online verändert werden. Auf diese Weise können alle an der Planung und Herstellung beteiligten Unternehmen den Fortgang der Entwicklung verfolgen und den laufenden Abgleich der Spezifikationen und Designdokumente gewährleisten.

Die Nutzung dieser Technologie ist nicht auf die Entwicklungsphase beschränkt, sondern umspannt den gesamten Lebenszyklus des Produkts. Vom ersten Entwurf über Entwicklung und Produktion bis zur Wartung können die beteiligten Unternehmen auf die gemeinsame Informationsbasis zugreifen und Arbeitsabläufe organisieren. Das Potenzial des Collaborative Engineering ist insbesondere in Branchen mit starkem Mittelstand enorm. Auf diese Art und Weise können Global Player und kleine spezialisierte Betriebe an Lösungen arbeiten, in welche die unterschiedlichen Stärken der Partner einfließen.

Eine weitere spezielle Form der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen stellt das sogenannte Vendor-Managed Inventory (VMI) dar. Der Lieferant übernimmt dabei die Disposition seiner eigenen Produkte innerhalb des Handelsunternehmens, welches damit in das Supply Chain Management des Lieferanten einbezogen wird. Entscheidend ist die permanente Übermittlung der aktuellen Bestände und im Idealfall auch der aktuellen Absatzprognosen des Handelsunternehmens, was beispielsweise ein frühzeitiges Auffüllen des Lagers erlaubt, wenn Großaufträge zu erwarten sind. Lieferant und Händler entwickeln dazu auf Grundlage der Analyse von Verkaufsdaten und geplanten Werbekampagnen eine Prognose der Verbrauchernachfrage und aktualisieren diese regelmäßig anhand gemeinsam zugänglicher Informationen. Die Handelsunternehmen profitieren durch eine Reduzierung der Lagerbestände, während die Lieferanten frühzeitig Entwicklungen am Absatzmarkt erkennen können und durch den verbesserten Kundenservice zusätzliche Wettbewerbsvorteile gewinnen. Dies gilt insbesondere, da Handelsunternehmen ihre strategische Lieferantenauswahl verstärkt an der Optimierung der Logistikketten ausrichten.

Neue Softwaretechnologien für Echtzeitplanung und Kommunikation treiben die unternehmensübergreifende Integration ähnlich stark voran wie Enterprise Resource Planning (ERP) die Grenzen zwischen den unterschiedlichen Unternehmensbereichen überwunden und betriebsinterne Prozesse transformiert hat. Diese Dimension des Wandels unterstreicht, dass es sich bei Supply

Chain Management nicht allein um neue Softwarelösungen handelt, sondern um eine in die Zukunft gerichtete Unternehmensstrategie. Das Selbstverständnis der Unternehmen wechselt von der rückwärtsgewandten Verwaltung von Daten einzelner Bereiche zum aktiven Management von unternehmensübergreifenden Geschäftsprozessen.

C. Elektronische Marktplätze – Handelsplattform und Grundlage neuer Dienstleistungsmodelle

Im Frühjahr 2000 kündigten die drei großen amerikanischen Automobilhersteller an, eine auf einem elektronischen Marktplatz basierende Einkaufsgemeinschaft zu gründen. Diese viel beachtete Ankündigung, der mittlerweile in der Gründung des Joint-Ventures Covisint gefolgt ist, war das sichtbarste Zeichen für eine neue Form der Kooperation zwischen konkurrierender Unternehmen.

Beinahe täglich geben Großunternehmen bekannt, dass sie gemeinsam mit ihren Konkurrenten elektronische Marktplätze gründen werden. Mit Gründungen wie beispielsweise „Transora“ und „CPGmarket.com“ in der Konsumgüterindustrie, „ec4ec“ im Anlagen- und Maschinenbau, „mmprocurement“ in der Bergbau- und Metallindustrie, „Enporion“ in der US-Versorgungswirtschaft und „cc-markets“ im Bereich technischer Güter und Dienstleistungen, bereitet sich die Industrie auf das Zeitalter der Kollaboration vor. Die Angebote dieser elektronischen Marktplätze umfassen neben dem gemeinsamen Einkauf auch dynamischere Formen der Preisfindung wie Auktionen und Ausschreibungen. Entgegen landläufiger Meinung entstehen die angestrebten Kostenersparnisse aber kaum dadurch, dass die Unternehmen ihre Einkaufsmacht konzentrieren und einen höheren Preisdruck auf ihre Lieferanten ausüben wollen. In vielen Industrien ist der Preisdruck bereits heute so groß, dass Lieferanten kaum noch profitabel arbeiten können. Der eigentliche Vorteil elektronischer Marktplätze liegt in der Steigerung der Effizienz der unternehmensübergreifenden Geschäftsabläufe, im Supply Chain Management.

Um erfolgreich zu sein, bieten die neu entstehenden virtuellen Marktplätze ihren Teilnehmern Services an, die weit über die Abwicklung des Verkaufs- bzw. Einkaufsprozesses hinaus gehen. Für Standardprodukte übernehmen Marktplatzbetreiber den kompletten Einkaufsprozess inklusive des Aushandels von Konditionen. Durch die hohen Volumina, die durch die Zusammenfassung von Bedarfen entstehen, wird die Volatilität, die in den Kauforders einzelner Unternehmen besteht, ausgeglichen und kann besser mit dem wiederum aggregierten Angebot mehrerer potentieller Anbieter abgeglichen werden. Dies führt zu einem gleichmäßigeren Abgleich zwischen Angebot und Nachfrage über die Zeitachse, was eine kostenintensive Zwischenlagerung vermei-

det, da beinahe jeder Bedarf sehr zeitnah gedeckt werden kann. Darüber hinaus ist es den Einkäufern des Marktplatzes möglich, durch eine verbesserte regionale Zuordnung von Angebot und Nachfrage Transportkosten zu senken.

Durch diese dynamische Zuordnung von Angebot und Nachfrage steigt zwangsläufig für jeden Einkäufer die Anzahl der Lieferanten, mit denen er in eine Geschäftsbeziehung tritt. Dies ist für viele Unternehmen nur akzeptabel, wenn der Marktplatzbetreiber den dadurch entstehenden zusätzlichen Aufwand durch entsprechende Dienstleistungen reduziert. Sie werden daher in Zusammenarbeit mit Banken, Versicherungen und Logistik-Dienstleistern einen umfassenden Service organisieren. Dieser Service umfasst die Lieferung der Ware von Haustür zu Haustür, die Abwicklung der Zahlungsmodalitäten, wenn gewünscht, den Abschluss einer Warenkreditversicherung, sowie die komplette Import- und Export-Abwicklung. Der Marktplatz ermöglicht damit insbesondere kleinen Unternehmen die Teilnahme am globalen Markt, da er ihnen hilft die sich gerade bei internationalen Geschäften ergebenden Hürden zu überwinden.

Elektronische Marktplätze führen zu einer größeren Dynamik in den Lieferbeziehungen zwischen Unternehmen. Kann der angestammte Lieferant nicht zum gewünschten Zeitpunkt, in der gewünschten Menge und Qualität an den gewünschten Ort liefern, werden elektronische Marktplätze Lieferanten identifizieren helfen, die in der Lage sind, diesen spezifischen Bedarf effizienter zu befriedigen. Die Dynamisierung der Supply Chain erlaubt es durch die optimierte Zuordnung von Angebot und Nachfrage Sicherheitsbestände sowie Lager- und Transportkosten zu reduzieren und gleichzeitig die Flexibilität der Supply Chain zu erhöhen. Die automatisierte Kommunikation über das Internet und die zusätzlich angebotenen Dienstleistungen ermöglichen diese Dynamisierung ohne zusätzlichen administrativen Aufwand.

D. Offenheit und Transparenz – Voraussetzungen für neue Formen der Zusammenarbeit

Die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit wandelt dank neuer technologischer Möglichkeiten die Arbeitsweise ganzer Branchen. Dabei treiben sich die Entwicklungen auf der technologischen und der betriebswirtschaftlichen Seite gegenseitig im Sinne eines kundenorientierten Wirtschaftens an; die Partner innerhalb globaler Logistikketten müssen letztlich eine auf Kooperation gründende Geschäftsbeziehung anstreben. Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit erfordert eine Neudefinition der Ziele und der Orientierung eines Unternehmens. Die Voraussetzung und gleichzeitig der Schlüssel zum Erfolg liegt in offener Kommunikation: Wer Durchlaufzeiten verkürzen, die Lieferfähigkeit verbessern und die Termintreue erhöhen will, muss seinen Partnern Einblick in die eigene Datenwelt gewähren. Gerade dadurch stellen sich der

fruchtbaren Zusammenarbeit von Unternehmen mitunter viele Hindernisse in den Weg, da den Geschäftspartnern Zugriff auf Informationen gewährt werden muss, die in vielen Unternehmen noch heute als Geschäftsgeheimnisse betrachtet werden.

Ein Klima der Kooperation zu schaffen erfordert von Unternehmen daher oftmals die Bereitschaft, über den eigenen Schatten zu springen und sich auch Wettbewerbern gegenüber zu öffnen. So konnte in einem Fall die Zusammenarbeit eines Unternehmens mit einem wichtigen Zulieferer am Veto einer kleinen Business Unit scheitern, die in ihrem Marktsegment im Wettbewerb mit diesem Zulieferer steht. Der Unternehmensführung kommt in solchen Fällen eine wichtige Rolle bei der Schaffung eines Klimas der Kooperation und bei der Überwindung von Hemmnissen zu.

Erfolg im Wettbewerb wird immer weniger allein durch die Konkurrenzfähigkeit des einzelnen Unternehmens bestimmt. Immer mehr rückt hingegen die Leistungsfähigkeit komplexer Wertschöpfungsketten in den Vordergrund. Letztlich zwingt der Marktdruck in der globalisierten Wirtschaft die Unternehmen zu neuen Kooperationsformen. Auf der Basis gemeinsamer Ziele schließen sich Geschäftspartner zusammen, um die erforderlichen Produktivitätssteigerungen und Prozessinnovationen zu erreichen. Dabei kristallisieren sich gegenwärtig elektronische Marktplätze als die Basis heraus, auf der mittels Internet-Technologie wegweisende Unternehmensnetzwerke entlang der Supply Chain gebildet werden können.

Die Gewinner von morgen werden die Unternehmen sein, die das Potenzial des Internets in vollem Umfang zu nutzen wissen und Branchenprozesse neu definieren und produktiver abwickeln können. Es gilt, die Weichen für die Nutzung der Optimierungspotenziale des e-Business jetzt zu stellen. Dann lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit auch im Zeitalter des Internets sichern.

Dynamisches Veränderungsmanagement

Von Claus W. Gerberich

A. Die Dynamik von Veränderungen

Die wachsende Dynamik von Veränderungen zeigt sich in allen Bereichen der Unternehmen. Diese Veränderungen haben ihren Ausgangspunkt bei den Kunden, dem Wettbewerb, den Produkt- und Leistungsanforderungen und den Mitarbeitern.

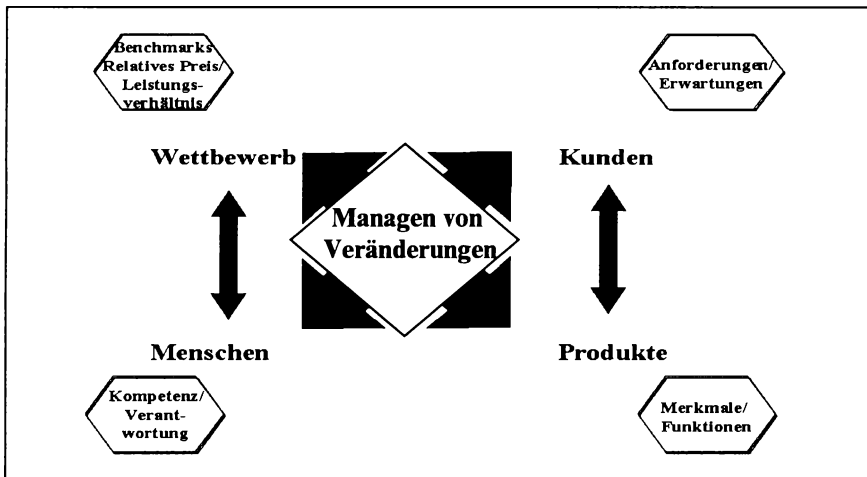


Abbildung1: Management von Veränderungen

Die Veränderungen kommen heute nicht mehr einzeln, sporadisch und nacheinander, sondern in geballter und komprimierter Form auf das Management zu. Traditionelles Vorgehen – in der Hoffnung, Trends aus der Vergangenheit einfach extrapolieren zu können – ist fatal. Die Erfahrung der Vergangenheit allein zählt nicht mehr. Das Management ist gefordert, sich den neuen Herausforderungen zu stellen, aber auch das Controlling als Lotse des Managements hat neue Tools im Controller-Werkzeugkasten zu entwickeln, zu testen und einzusetzen.

Halbwertzeiten sind der Zeitraum, in dem sich eine relevante Größe in ihrem Wert halbiert. Halbwertzeiten sind die Orientierungspunkte der Führung, um zu erkennen, in welchen Zeitdimensionen sich kritische Erfolgsgrößen halbieren und damit dramatisch verändern. Diese Zeiträume sind die Orientierung für den vorgegebenen Handlungsrahmen im Management und im Controlling. Sie bilden den Planungshorizont. Alle traditionellen starren Planungszyklen (Jahresplanung, Dreijahresplanung, oder Fünfjahresplanung) sind nicht mehr allein ausreichend. Kurze Halbwertzeiten sind ein Indiz für eine dynamische Marktstruktur.

Halbwertzeitmanagement setzt die 50%-Hürde. Bei Veränderungen um 50% sind alte Strukturen aufzugeben, alte Abläufe neu zu gestalten und alte Produkte über Bord zu werfen. Die 50%-Hürde heißt, sich dramatisch zu wandeln.

Veränderung gab es schon immer und wird es immer geben. Veränderung ist ein Bestandteil der Natur und unseres Lebens. Die Evolution ist ein immanentes Element unserer Welt. Das gewohnte Beharrungsvermögen der Menschen, die Angst vor dem Neuen und die Risikoscheu bei Veränderungen stehen reibungslosen und permanenten Veränderungsprozessen entgegen. Dadurch treten immer zwei typische Veränderungsmuster auf:

- Die Evolution, der Prozess des stetigen Veränderns, Wachsens oder Schrumpfens;
- Die Revolution, der Prozess der Diskontinuität, des Bruchs mit der Vergangenheit und des abrupten Wandels.

Der Bewahrungswunsch und die Abwartungshaltung der Entscheidungsträger führt zu zwei Typen von Veränderungen.

Bei den *diskontinuierlichen* Veränderungen erfolgen immer wieder Sprünge und damit abrupte Veränderungen von einem bisherigen zu einem neuen Zustand. Das alte stabile Preisniveau wird durch einen Preiskrieg in der Krise plötzlich radikal nach unten oder oben gedrückt. Die abrupten Veränderungen sind meist sehr schmerzlich, da sie häufig radikal (z.B. Ölkrise) sind und damit eine Verabschiedung von alten Strukturen; Verhalten und Abläufen schnell und vollständig erfolgen muss. Hier werden Quantensprünge angestrebt und versucht zu realisieren. Dies sind in der Natur Erdbeben, Vulkanausbrüche, Wirbelstürme und Orkane. Hier braucht die Natur wieder lange Zeit, bis die Wunden geheilt sind und die Anpassung an die neue Situation vollzogen ist. Das gleiche Verhalten zeigen radikale Brüche in den Unternehmen. Zu viel Diskontinuität verkraftet kein Unternehmen auf längere Zeit.

Bei den *kontinuierlichen* Veränderungen hat man Strukturen und Abläufe geschaffen, die in sich die Fähigkeit der laufenden und kontinuierlichen Veränderung und Anpassung haben. Dies verkörpert die Vision des lernenden Unternehmens. Hier gibt es keine Quantensprünge und radikale Veränderungen, sondern das Bestehende wird permanent angepaßt, überprüft, verbessert, wei-

terentwickelt und ist damit ein organisches Wachsen und Verändern. Die permanente Anpassung von Preisen und Konditionen aufgrund der Veränderungen in Angebot und Nachfrage sowie des laufenden Innovationsprozesses der Produkte ist ein typisches Praxisbeispiel. Diese Entwicklung entspricht dem Evolutionsprozess in der Natur, wie das Kommen und Gehen von Kälte- und Wärmeperioden auf unserer Erde und hinterlässt kurzfristig keine großen Wunden und Schmerzen.

Das Controlling muss das Unternehmen, sein Umfeld und die wechselseitigen Beziehungen widerspiegeln und richtig abbilden. Sonst verliert es die Navigationsfähigkeit in schwierigem Umfeld. Dadurch ist es quasi per Auftrag gefordert, sich immer wieder in seinen Tools und seiner Rolle zu verändern.

So zeigt die klassische Kostenrechnung z.B. in der Kalkulation eine laufende kontinuierliche Veränderung. Ausgehend von einer einfachen Zuschlagskalkulation mit einem einzigen Gemeinkostenzuschlagssatz hat sich das System immer weiter verfeinert, und die Zuschlagssätze wurden immer mehr differenziert nach Materialgemeinkosten, Fertigungsgemeinkosten, Verwaltungsgemeinkosten und Vertriebsgemeinkosten. Dieser kontinuierliche Prozess zu immer mehr Zuschlagssätzen und Zuschlagsarten war geprägt von der permanenten Steigerung der Gemeinkosten, der Länge der Wertschöpfungskette und der immer differenzierteren Unternehmensstruktur und -organisation. Ein wichtiger Treiber der Gemeinkosten ist dafür die wachsende Komplexität des Produkt- und Leistungsprogramms.

Zu den Komplexitätstreibern gehören:

- Die Breite des Sortiments und der angebotenen Leistungen;
- Das Schnüren von Leistungspaketen aus Produkten und Dienstleistungen;
- Die Vielfalt der Kunden und der Kundenanforderungen;
- Die Individualisierung der Leistungspakete;
- Die Vielfalt der Aufträge;
- Die Fertigungstiefe und die Zahl der Fertigungsstufen;
- Die Länge der Wertschöpfungskette und die Steuerung der Supply Chain;
- Die interne Organisation als Aufbau – und Ablauforganisation.

Die immer weitergehende Zersplitterung der Prozesse aufgrund der steigenden Komplexität führt zu immer wieder differenzierten Zuschlagssätzen. Dies kann man sehr deutlich bei einer mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung erkennen, bei der es bei großen Unternehmen mit komplexen Strukturen bis zu 15 DB-Stufen geben kann, deren Aussagefähigkeit und Richtigkeit dann aber stark angezweifelt werden müssen. Diese kontinuierliche Veränderung der Kostenrechnung ist in den letzten 30 Jahren nachvollziehbar durch die Methoden der Zuschlagskalkulation, die aber dazu geführt haben, dass man sich nur noch mit den internen Verfeinerungen und Abgrenzungen der Zuschlagssätze und der Bezugsgrößen beschäftigte. Es fehlte die Erkenntnis, dass sich die Rahmenbedingungen des Wettbewerbs grundlegend verändert hatten und daher ei-

ne Verfeinerung gar nichts bringt und keine Lösung zeigt, sondern eher falsche Ergebnisse liefert und damit Fehlentscheidungen fördert.

Der Quantensprung der Veränderung in der Kosten- und Leistungsrechnung erfolgte durch die Prozesskostenrechnung und die Zielkostenrechnung. Plötzlich erkannte man, dass sich die Kostenstrukturen weg von den Einzelkosten hin zu den Gemeinkosten so dramatisch verändert hatten, sich gleichzeitig der Markt vom Verkäufermarkt zum Käufermarkt gewandelt hatte und dass differenzierte Zuschläge nicht mehr helfen konnten, die richtige Entscheidung zu treffen. Dies war der Anstoß zu einem radikalen Umdenkungsprozess in den Kalkulationsmethoden. Es half nichts, immer noch bei den alten Methoden zu verharren und diese zu verfeinern, sondern es mussten neue Methoden geschaffen werden, aber auch eine neue Denke in den Köpfen der Controller und der Manager. Es folgte der Sprung von der Schlüsselung der Gemeinkosten zur Steuerung der Prozesse. Mit der neuen Fragestellung „Welche Produkte beanspruchen welche Prozesse?“ wurde die Denkweise auf den Kopf gestellt.

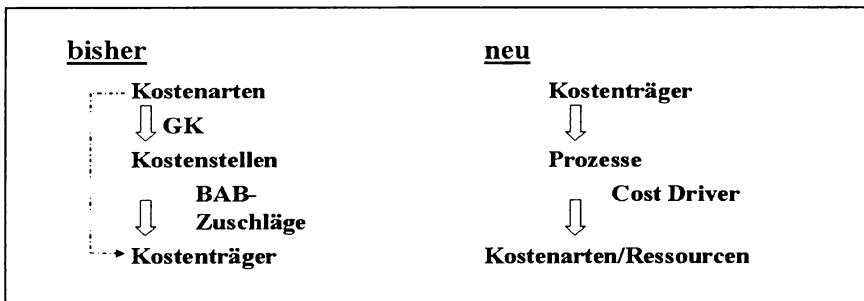


Abbildung 2: Bisheriges Vorgehen in der Kosten- und Leistungsrechnung und neues Vorgehen in der Kosten- und Leistungsrechnung

Es wird nun nicht mehr über BAB-Zuschläge diskutiert, sondern Effizienz und Effektivität der Prozesse werden überprüft. Eine geplante Veränderung mittels neuer Controllingmethoden durchläuft drei Phasen:

- Phase der Methodenänderung,
- Phase der Verhaltensänderung,
- Phase der Einstellungsänderung.

Für diese drei Phasen sind gravierend unterschiedliche Zeithorizonte relevant. Aus unseren über 100 Change Management Projekten haben wir folgende Zeithorizonte als typisch ermittelt:

- Methodenänderung 1-3 Monate,
- Verhaltensänderung 3-6 Monate,
- Einstellungsänderung 1-3 Jahre oder häufig nie.

Der Zeitaufwand für die Veränderung wird von Phase zu Phase länger und die Wahrscheinlichkeit, dass die Änderung tatsächlich in den Köpfen der Menschen erfolgt, steigt im Risiko von Phase zu Phase überproportional.

Jeder Veränderung sofort nachzurennen und daraus Korrekturen für das eigene Handeln zu ziehen, führt zum Chaos und Chaos ist ziellos. Veränderungsmanagement muss systematisch erfolgen. Daher empfiehlt es sich, im ersten Schritt die relevanten Veränderungen zu clustern und zu kategorisieren:

- Veränderungen in den Märkten,
- Veränderungen in den Kundenanforderungen und -erwartungen,
- Veränderungen im Verhalten von Wettbewerbern,
- Veränderungen durch das Aufkommen neuer Wettbewerber,
- Veränderungen in den Technologien,
- Veränderungen in den Produkten und Sortimenten,
- Veränderungen in den Leistungsangeboten,
- Veränderungen in den Anforderungen und Erwartungen der Mitarbeiter,
- Veränderungen in den Organisations- und Führungsstrukturen,
- Veränderungen in den Marktspielregeln,
- Veränderungen in den Werten und Wertekategorien.

B. Radarsysteme zum Erkennen von Veränderungen

Die Unternehmen benötigen heute in ihrem Controlling Radarsysteme, um diese Veränderungen in allen Feldern möglichst frühzeitig zu erkennen und abzuschätzen, welche Konsequenzen diese Veränderungen auf die Unternehmensleistungen, Produkte und Dienstleistungen haben werden. Szenarien sind zu entwickeln, die die Relevanz von Veränderungen aufgrund potentieller Entwicklungen erarbeiten und die Konsequenzen auf die Wertziele und Wertetreiber simulieren. Werte können geschaffen werden, wenn Veränderungen schnell und richtig erkannt werden, Werte werden vernichtet, wenn sie nicht erkannt oder falsch verstanden werden.

Ein Radarsystem im Veränderungsmanagement hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Installation von Sensoren in allen wichtigen Veränderungsfeldern;
- Einbezug der Veränderungsfelder im Unternehmen und im Umfeld;
- Erfassung der frühen Veränderungssignale;
- Signalbewertung und -verfolgung;
- Signalbewertung über ein mehrstufiges Filterkonzept;
- Verdichtung der Signale zu Trends;
- Verfolgung der Trends in ihrer Entstehung und in ihren Auswirkungen;
- Simulation der Gegenreaktionen von Trends;

- Widerspiegelung von Veränderungstrends in den Erfolgsfaktoren des Unternehmens;
- Trendbeachtung in der gesamten Wertschöpfungskette;
- Trendquantifizierung und -messung;
- Abschätzung der Veränderungsrisiken/chancen;
- Gewichtung quantifizierter Trends mit Risiken;
- Steuerung des Veränderungsmanagements mit Chancen/Risikoportfolios.

Ein Radarsystem im Controlling ist mehr als das bisherige periodische Abschätzen von Abweichungen in Form des Quarterly Forecast. Es orientiert sich an den relevanten Einflüssen der Veränderung auf die Erfolgsfaktoren des Unternehmens.

Die Risiken der Veränderung und ihre Auswirkungen sind in einem Risikoportfolio systematisch zu erfassen und zu klassifizieren.

Die Steuerungsgrößen sind dabei:

- Die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des Risikos,
- Die Schadenshöhe beim Eintreffen des Risikos.

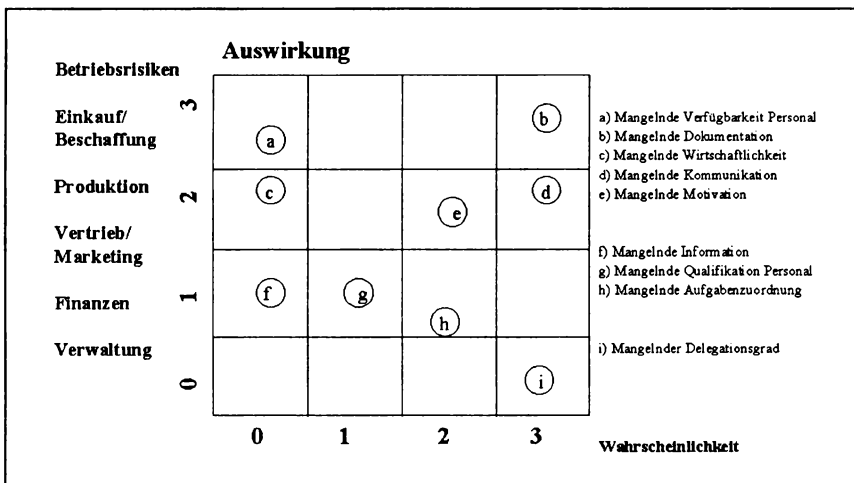


Abbildung 3: Risikoportfolio

Anhand der Risiken und ihrer Positionierung sind spezifische Maßnahmen zur

1. Beseitigung der Risiken,
2. Verringerung der Risiken,
3. Abweichung der Risiken,
4. Absicherung der Risiken

zu ergreifen und auf die Erfolgsfaktoren des Unternehmens auszurichten. Risiken und Erfolgsfaktoren hängen eng zusammen und müssen in ihren gegenseitigen Wechselwirkungen gesteuert werden.

Der Erfolgsfaktorenstern ist das Instrument zur Kommunikation und Messung der strategischen Pfade und Ziele des Unternehmens. Jeder Strahl des Erfolgsfaktorensterns wird skaliert und zeigt an, wie gut dieser Erfolgsfaktor im Unternehmen erfüllt ist. Daraus wird das Benchmarking zum *Best of Class*-Unternehmen durchgeführt, um die relativen Stärken und Schwächen des Unternehmens im Marktvergleich zu erkennen.

Anhand der Ist-Position und der Benchmark-Position werden die Ziele der Veränderung für jeden Strahl des Sterns abgeleitet. Dies hilft, sich im Veränderungscontrolling auf die relevanten Faktoren zu konzentrieren. Es gilt dabei: „Weniger ist mehr“, lieber weniger Steuerungsgrößen, aber dafür die entscheidenden.

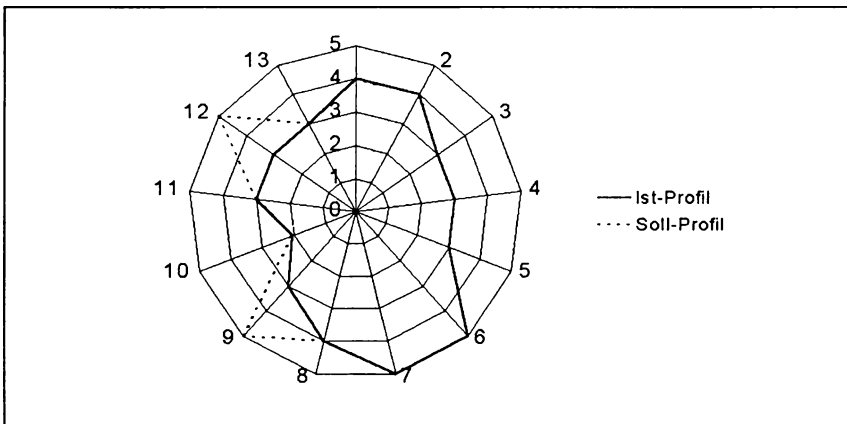


Abbildung 4: Erfolgsfaktorenstern

C. Die neue Orientierung des Controlling

Die bisherige starke Innen- und Vergangenheitsorientierung des Controlling reicht dazu nicht aus. Der Blick nach außen und in die Zukunft ist heute ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Unternehmenscontrolling. Dazu bedarf es neuer Instrumente und Tools, aber auch eines neuen Denkens und Verhaltens des Controllers und Managements.

Das Controlling legt bis heute den Schwerpunkt auf die Steuerung von Spätindikatoren für den Erfolg, dies sind primär finanzwirtschaftliche und ergeb-

nisorientierte Größen. Zukünftig soll der Schwerpunkt auf Frühindikatoren – dies sind markt- und kundenspezifische Größen – gelegt werden.

Die Orientierungspunkte im Controlling müssen neu gesetzt werden:

- Von der Innenorientierung zur Außenorientierung;
- Von den Spätindikatoren zu den Frühindikatoren;
- Von der Partialanalyse zur Totalanalyse;
- Von den Herstellkosten zu den Lebenszykluskosten;
- Von der Ergebnisbetrachtung zur Wertsteigerung;
- Von der Abweichungsanalyse zu Anreizsystemen.

Das gesamte Datenmanagement in der Kosten- und Leistungsrechnung ist bisher auf die Größen der Spätindikatoren ausgerichtet. Wir haben dort den klassischen Datenfluß von den Kostenarten über die Kostenstellen, die innerbetriebliche Leistungsverrechnung (BAB) zu den Kostenträgern, der Kalkulation und zur monatlichen Ergebnisrechnung, der Kostenträgerzeitrechnung. Die Datenbasis ist immer die gleiche: Es sind die Stücklisten/Rezepturen in der Industrie oder in Dienstleistungsunternehmen die Arbeitsanweisungen sowie Arbeitspläne/Arbeitszeiten zur Leistungserzeugung. Zentrale Aufgabe war die Leistungsbewertung (Mengen, Zeiten), um zu Kosten und Kostensätzen zu kommen.

Wichtig war immer, die Abstimmbrücke zwischen der Kosten- und Leistungsrechnung und der Finanzbuchhaltung zu gewährleisten. Das Datenmanagement war damit ausschließlich perioden- und vergangenheitsorientiert. Die Steuerung erfolgte primär im Monatsrhythmus. Alles, was in die Periode nicht hineinpaßte, musste abgegrenzt werden. Damit hatte das Controlling den Rhythmus von Entscheidungen, Abläufen und deren Steuerung festgelegt. Doch die Realität des Marktes, das Kunden- und Wettbewerbsverhalten kümmert sich wenig um diese Periodenbetrachtung. Dort werden andere Taktzeiten vorgelegt. Die neuen Taktzeiten sind Halbwertzeiten. Diese müssen im modernen Controlling zu den neuen Orientierungspunkten werden.

Wenn alles im Fluss ist, sich alles bewegt und alles fließt, kann sich das Controlling nicht an alten Strukturen, Methoden und Gewohnheiten festkrallen. Es muss ebenso einen Wandel vollziehen, der in den Controllinginstrumenten den Wandel des Umfeldes reflektieren muss.

Wesentlich an den Veränderungen ist nicht nur, dass sie komprimiert und geballt auf das Unternehmen zukommen, sondern dass sich dieser Wandel auch immer schneller vollzieht. Die Geschwindigkeit des Wandels ist heute ein entscheidendes Kriterium und rückt den Faktor *Zeit* verstärkt in den Mittelpunkt der Steuerungsgrößen des Controlling. Zeit, um Veränderungen zu erkennen und Zeit, um auf Veränderungen zu agieren.

Controlling benötigt die Flexibilität, in sehr unterschiedlichen Zeitkategorien zu denken und zu steuern. Dies gilt für:

- Controlling von Zeitpunkten,
- Controlling von Zeitdauern,
- Controlling von Zeitfressern,
- Controlling von Zeithorizonten.

Das Steuern und Beherrschen von Zeiten steht daher im Vordergrund. Der Endtermin auf der Zeitachse hat zu dominieren, und dieser wird bestimmt durch

- Just in Time Belieferung,
- Reduced Time to Market,
- Termintreue.

D. Time Based Management im Controlling

Die Zeit rückt verstärkt in den Mittelpunkt der Betrachtung. Zeitvorteile sind Erfolgsvorteile, die zu Erfolgspotentialen werden.

Der Spruch „Die Großen schlagen die Kleinen“ wird ersetzt durch den Spruch „Die Schnellen schlagen die Langsamen“. Time Based Management soll die Kette zwischen den Erfolgspotentialen, dem Erfolg und der Liquidität schließen:

Erfolgspotential:	Kurze Reaktionszeiten, kurze Durchlaufzeiten;
Erfolg:	Höhere Kundenzufriedenheit, steigender Kundenwert;
Liquidität:	Schnellerer Zahlungseingang, geringere Ausfallraten, geringeres Working Capital.

Die bisherige stark funktional geprägte Organisation wird dieser Forderung nach Geschwindigkeit jedoch nicht gerecht:

- Planungs- und Leistungsvorgaben kommen von oben nach unten,
- Abläufe werden vom Schreibtisch aus geplant,
- Der Kunde ist nicht Anfangs- und Endpunkt der Prozesse,
- Fehlerwiederholungen und Reibungsverluste treten gehäuft auf,
- Zu viele Schnittstellen sind in den Prozessen vorhanden,
- Schnittstellen kombinieren sich aus vertikalen und horizontalen Schnittstellen,
- Fehl- und Blindleistungen treten gehäuft auf,
- Die Mitarbeiter denken zu stark funktional und zu wenig prozessorientiert,
- Die administrativen Tätigkeiten vor Beginn und während der Prozesse sind zu zahlreich und ihr Zeitanteil ist zu hoch,
- Durchlaufzeiten sind zu lang und Entwicklungszeiten vom Markt nicht mehr akzeptiert.
- Der Prozesswirkungsgrad ist niedrig.

Dies zwingt zum Anstoßen und Umsetzen von Veränderungen. Diese Veränderungen müssen aber grundlegend und fundamental sein; sie können sich nicht darauf beschränken, dass alle Mitarbeiter schneller arbeiten müssen und damit nur Zeitvorgaben gekürzt werden. Dies ist falsch, weil damit die Grundproblematik der Organisation bestehen bleibt und die geforderte Schnelligkeit nur zur Leistungsverweigerung, zu Qualitätsrückgängen und höheren Fehlerquoten führt.

Time Based Management muss so gestaltet werden, dass es nicht zu Lasten der Qualität oder der Kosten geht, sondern simultan die Qualität erhöht, Kosten senkt und Zeiten verkürzt. Das Controlling hat daher darauf zu achten, dass alle diese Größen verbessert werden und sich nicht gegenseitig negativ beeinflussen. Wir brauchen eine simultanes und vernetztes Zeit-, Qualitäts- und Kostencontrolling.

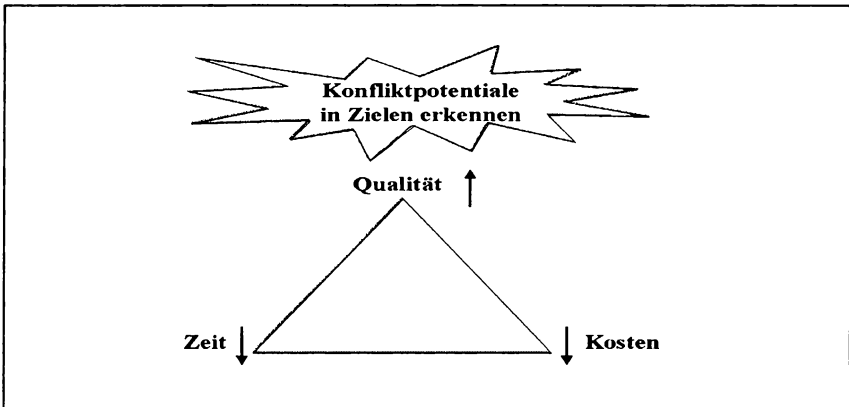


Abbildung 5: Spannungsfelder Zeit – Qualität – Kosten

Die angestrebten Veränderungen kommen ohne eine Neugestaltung in der Organisation nicht zum Ziel. Die Aufbauorganisation muss sich von grossen, komplexen Einheiten in kleine kompakte Einheiten wandeln, die kundenorientiert sind und prozessorientiert gestaltet werden. Beispiele dafür sind Fraktale, Fertigungsinseln, Prozessteams, Customer Care Center, Auftragsabwicklungszentren und Case Manager. Die Leiter dieser Einheiten sind nicht mehr Funktionsverantwortliche, sondern Prozessverantwortliche. Der Prozess dominiert die Struktur.

Die organisatorischen Veränderungen haben die Basis für die Reduktion von Durchlaufzeiten und die Beseitigung von Zeitfresser zu schaffen. Dies gilt für Angebots- und Auftragsdurchläufe, Entwicklungs-, Beschaffungs- und Reklamationsprozesse.

Im Mittelpunkt der Reduzierung stehen dabei alle nicht-wertschöpfenden Schritte in den Abläufen, die zu einem schlechten Prozesswirkungsgrad (PWG = Nutzleistung : Nutz- + Stütz- + Blind- + Fehlleistung) führen und gefährliche Zeitfresser sind.

Wertschöpfende Tätigkeiten sind Die Beratung des Kunden, die Herstellung des Produktes, die Realisation der Dienstleistung. Nicht-wertschöpfende Tätigkeiten sind Wartezeiten, Rüstzeiten, Blindleistungen und Fehlleistungen. Durch den Abbau der nicht-wertschöpfenden Zeiten soll auch die Kapitalbindung reduziert werden, wie die Bestandssenkung bei Halb- und Zwischenfabrikaten in der gesamten Wertschöpfungskette. Die Veränderungen durch das Time Based Management tragen dann auch dazu bei, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen, die interne und externe Liefertreue zu verbessern. Der Servicegrad steigt.

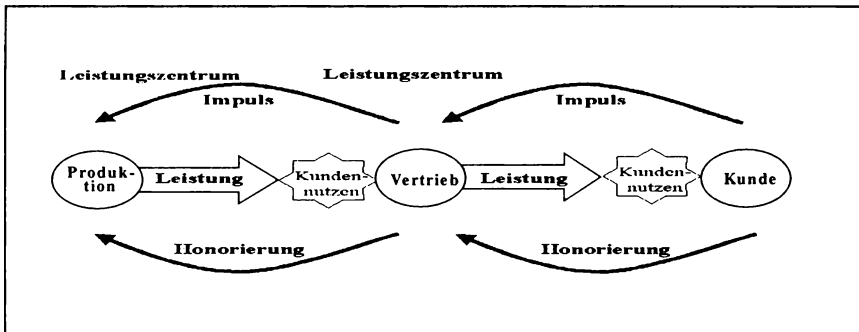


Abbildung 6: Gezogene Wertschöpfungskette

Dies setzt ein Prozessdenken voraus, bei dem die gesamte Wertschöpfungskette als Prozess und Verknüpfung zwischen den einzelnen Beteiligten anzusehen ist. Zwischen allen Beteiligten ist ein Kunde/Lieferanten-Verhältnis aufzubauen und durch Service Level Agreements abzusichern. Eine wichtige Komponente der Service Level Agreements sind dabei Termine und Zeiten, die verbindlich durch Zielvereinbarungen geregelt werden und deren Einhaltung permanent zu messen und zu steuern ist.

Die Messgrößen im Prozessmanagement sind Input/Outputwerte und Effizienzgrößen im Prozessablauf. Messbar sind dabei:

- Durchlaufzeit,
- First Pass Yield (Ausbeute nach dem ersten Durchlauf),
- Zahl der Prozessschleifen,
- On Time Delivery (Termintreue),
- Kosten des Prozesses.

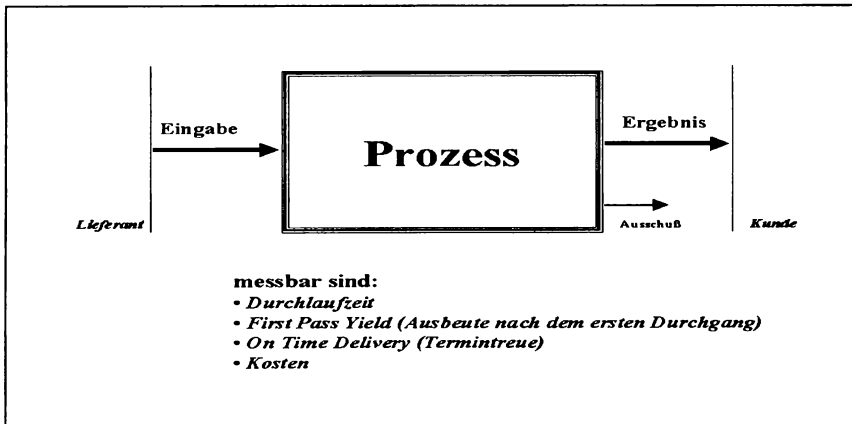


Abbildung 7: Time Based Management

Im ersten Schritt ist ein Prozessmapping durchzuführen.

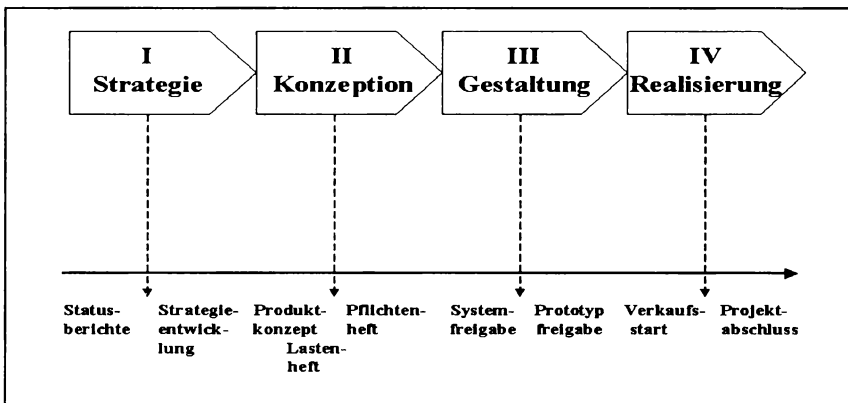


Abbildung 8: Entwicklungsprozess in der Produktinnovation

Hier ist der Prozess, alle seine Aktivitäten und alle am Prozess beteiligten Stellen im logischen, zeitlichen Zusammenhang darzustellen. Dies erfordert eine systematische Zeiterfassung aller Aktivitäten im Prozess.

Nach der Visualisierung des gesamten Prozesses sind relevante Messpunkte zu definieren:

- Welche Ablaufschritte sind wichtig?
- Wo liegen die Zeitfresser im Prozess?

- Wo werden primär nicht-wertschöpfende Tätigkeiten und damit Zeiten verbraucht?
- Wie ist die FPY, die Ersterledigungsquote zu messen?
- Wo soll im Prozess gemessen werden?
- Wer ist für die Messzahlenermittlung verantwortlich?

Nach der Ermittlung der Messpunkte und der ersten Probemessungen sind die Messwerte der Basislinie als Ausgangswert und die Ziellinie als Zielwert zu definieren.

Verkürzung von Durchlaufzeiten heißt, Barrieren abbauen und nicht primär härter, schneller, länger und mit verminderter Qualität zu arbeiten. In Workshops erarbeiten alle Beteiligten die Barrieren sowie die Massnahmen zu deren Beseitigung.

Die typischen Zeitfresser im Prozessablauf sind Barrieren, die zwischen den einzelnen Schritten aufgebaut wurden. Daher steht im Mittelpunkt des TBM, Barrieren durch die Visualisierung des Prozesses mit Hilfe von Prozess-Workshops zu erkennen und abzubauen. Sobald Barrieren erkannt und abgebaut sind, kann ein Prozess deutlich beschleunigt werden.

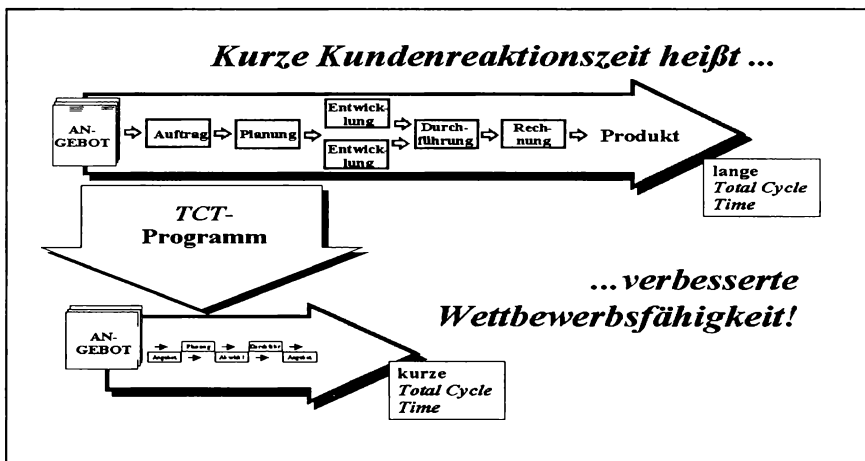


Abbildung 9: Kurze Reaktionszeit verbessert die Wettbewerbsfähigkeit

Schnittstellen zu Nahtstellen wandeln: Schnittstellen in Prozessen sind Zeit-, Qualitäts- und Kostenfresser. Horizontale Schnittstellen entstehen im logischen Ablauf des Prozesses. Die typische Mitarbeiterreaktion lautet: „Dafür bin ich nicht zuständig.“ Vertikale Schnittstellen: entstehen in der Hierarchie durch zu

enge Zuständigkeiten und fehlende Kompetenzen. Die Mitarbeiter geben dann die Antwort: „Das darf ich nicht entscheiden.“

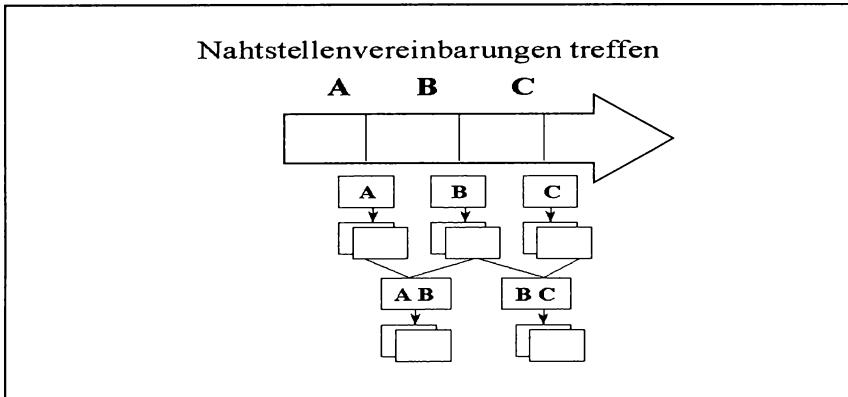


Abbildung 10: Schnittstellen

E. Die Bedeutung von Halbwertzeiten

Halbwertzeiten sind die neuen Fixpunkte im Controlling und Vorgaben für die strategische, die operative Planung und die Budgets. Die Ziele des Time Based Managements müssen sich im Management der Halbwertzeiten reflektieren.

Veränderungen sind heute vielfältig und komplex. Dies zeigt sich auch im Management von Halbwertzeiten. Da ist es in der PC-Branche nicht nur so, dass sich die Preise in bestimmten Zeiten halbieren (so sank beispielsweise der Preis eines Pentium II 300 von ca. DM 4.600 im März 1998 auf knapp DM 2.200 im Dezember des gleichen Jahres), sondern parallel dazu auch die Absatzmengen und die Kosten. Dadurch wird das Spielfeld des Halbwertzeitmanagement abgesteckt.

Eine isolierte Betrachtung einer Halbwertzeitgröße ist daher falsch und kann sogar gefährlich sein. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Größen sind zu erkennen und simultan zu steigern.

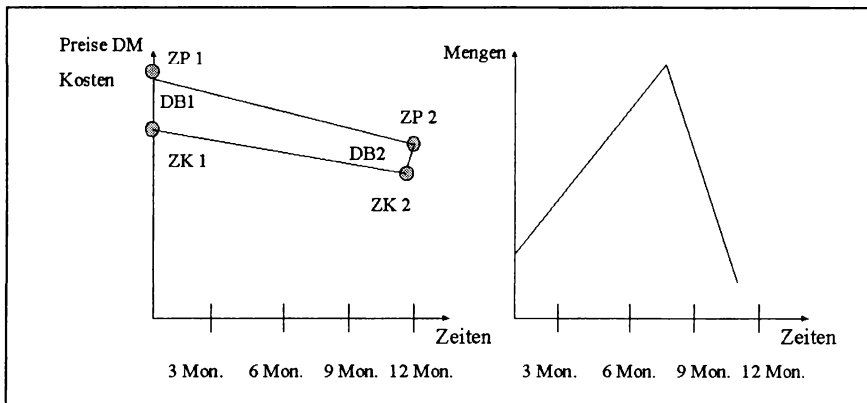


Abbildung 11: Spielfeld im Lifecycle

Halbwertszeit von Preisen

Bei der Preisentwicklung ist die Frage zu stellen, in welchem Zeitraum sich die Preise am Markt halbieren oder um welchen Prozentsatz sie sich jährlich nach unten verändern werden. Die Frage lautet: Wie schnell halbieren sich die Preise heute und morgen in meinem Markt? Dem Marktführer kommt zudem eine wichtige preispolitische Aufgabe zu, denn er muss auch Preisführer sein.

Halbwertszeit von Kosten

Die Halbwertszeit von Kosten ergibt sich aus der Halbwertszeit der Preise. Die Frage lautet: Wenn sich die Preise innerhalb von 6 Monaten halbieren, wie z.B. in der Telekommunikation, ist damit das Ziel auch für die Kostensenkung (Herstellkosten/Selbstkosten) gegeben.

Die Kosten müssen sich parallel zu den Preisen entwickeln und möglichst im gleichen Zeitrahmen halbieren. Preismanagement und Kostenmanagement sind integriert und aufeinander abgestimmt zu konzipieren.

Halbwertszeit von Mengen

Preisverfall ist in dynamischen Branchen mit einer hohen Innovationsrate verknüpft mit einem parallelen Mengenverfall. Die alten Regeln „Preissenkungen führen zu Mengensteigerungen“ gelten nur bei nicht veränderter Technologie und nicht veränderter Kundenanforderungen. Mengen- und Preisrückgänge sind heute in dynamischen Branchen direkt miteinander verknüpft. Die Frage lautet: In welcher Zeit halbieren sich die Mengen bei gleichzeitigem Rückgang der Preise?

Halbwertszeit von Produktlebenszyklen

Die Produktlebenszyklen haben sich in den letzten Jahren dramatisch verkürzt. Die Frage lautet: In welcher Zeit werden sich die Produktlebenszyklen halbieren?

In der Telekommunikation und der Computerbranche liegen wir heute bei Lebenszyklen von eineinhalb Jahren, in der Automobilindustrie haben sich die Zyklen innerhalb eines Jahrzehnts von 8 Jahren auf 4 Jahre halbiert. Für die Steuerung des Produktmanagements ist es daher entscheidend, die Lebensdauer eines neuen Produktes zu kennen und entsprechend zu planen.

Halbwertszeit von Durchlaufzeiten

Die Durchlaufzeiten müssen permanent verkürzt werden. Die Frage lautet: In welcher Zeit können die Unternehmen ihre Durchlaufzeit (DLZ) halbieren?

Das Ziel „Halbe DLZ“ ist eng verknüpft mit der Länge des Produktlebenszyklus und der Veränderung des Target Prices im Laufe des Produktlebenszyklus. Der Preis- und Kostendruck am Ende des Lebenszyklus machen es erforderlich, hier Quantensprünge in den Durchlaufzeiten zu realisieren, da das Unternehmen sonst deutlich an Wettbewerbsfähigkeit verlieren wird.

Lange Durchlaufzeiten verringern die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit des Unternehmens. Lange Durchlaufzeiten erhöhen die Fixkosten, schaffen das Risiko nicht ausgelasteter Kapazitäten, verschlechtern den Wirkungsgrad von Nutzkosten zu Leerkosten im Fixkostenmanagement. Die Kunden verkürzen ihre Prozesse der Angebotserteilung und der Auftragsabwicklung; sie drücken diese Forderung in der Supply Chain auf ihre Vorlieferanten durch. Die neuen Medien wie Internet Geschäftsprozesse, B2B erfordern eine höhere Schnelligkeit nicht nur in der Angebotsphase, sondern auch in der Abwicklungsphase. Dies wird die große Herausforderung für alle neuen Internetcompanies werden.

Das Spannungsfeld steigt: Dem schnellen Mouseclick im Internet beim Bestellen folgt der langsame Prozess der Logistik und der Lieferfähigkeit. Kurze Durchlaufzeiten schaffen nicht nur Kosteneinsparungen, sondern sichern auch einen deutlichen Vorteil für die Unternehmen. Sie sind viel näher am Puls des Marktes; Veränderungen des Marktes durch steigende oder sinkende Nachfrage wirken sich dann voll auf das Unternehmen aus, auf den Auftragsbestand und die Kapazitätsauslastung. Unternehmen werden dadurch agil und vital.

Halbwertszeit für die Innovation

Lange Entwicklungszeiten sind ein Wertvernichter für die Unternehmen. Die Frage lautet: In welcher Zeit können im Unternehmen die Entwicklungszeit halbiert und das Time to Market reduziert werden?

Der Entwicklungsprozess ist durch viele Stellen und Schnittstellen gekennzeichnet. Wie gelingt durch Prozessneugestaltung eine Effizienzerhöhung und die Verbesserung des Time to Market? Simultaneous Engineering muss konsequent praktiziert werden. Kunde und Entwicklungspartner sind von Beginn an zu integrieren.

Halbwertszeit von Kundenanforderungen

Kundenanforderungen sind nicht mehr stabil. Die Frage lautet: In welchen Zeiten werden alte Kundenanforderungen durch neue Kundenforderungen abgelöst?

Die Kundenanforderungen reflektieren sich in einem Schichtenmodell. Wenn eine Schicht der Kundenforderung abgedeckt ist, geht der Kunde sofort an die nächste Schicht und stellt die nächste Forderung an den Lieferanten. Das Anspruchsniveau steigt dynamisch. Die Erfüllung der Basisleistungen ist nur noch die Eintrittskarte in den Markt.

Halbwertszeit von Qualitätsstandards

Qualität ist dynamisch zu betrachten. Qualität und Qualitätsniveau werden vom Kunden bestimmt. Die Frage lautet: In welcher Zeit wird ein bisheriger Qualitätsstandard durch einen höheren Qualitätsstandard abgelöst?

Eine Zertifizierung ist heute die Basis eines Qualitätsmanagements, reicht aber nicht aus, um sich am Markt zu differenzieren. Eine ISO-Zertifizierung ist nur noch eine Markteintrittskarte. Es muss gelingen, die Qualitätshürden laufend höher zu setzen und sich immer neue Standards als Ziel zu setzen.

F. Controlling-Tools im Halbwertszeitmanagement

Neue Herausforderungen erfordern neue Controlling-Tools, alte Tools sind über Bord zu werfen: Folgende Tools haben ihren Platz im Halbwertszeitmanagement:

Target Pricing und Target Costing

Ziel des Target Pricing und des Target Costing ist es, aus Sicht des Kunden zu ermitteln, was der Kunde bereit ist, für das Produkt oder die Dienstleistung zu zahlen, wenn seine Anforderungen erfüllt sind. Anhand des Zielpreises werden dann die Zielkosten ermittelt unter der Voraussetzung der Erreichung eines bestimmten Zielgewinns, den die Eigentümer aufgrund der gewünschten Kapitalverzinsung fordern. Die Zielkosten werden dann bis auf die einzelnen Komponenten im Produkt oder in der Dienstleistung auf die einzelnen Arbeitspakete gespalten. Dadurch kann schon vor Markteintritt der richtige Preis gesetzt werden.

Strategische Kalkulation

Die strategische Kalkulation schafft die Basis, den Gesamtlebenszyklus eines Produktes zu kalkulieren unter Beachtung der Zielpreise, Zielkosten, Mengen und der Zeit des Lebenszyklus. Sie beseitigt die Gefahr der reinen kurzfristigen Monatsbetrachtung.

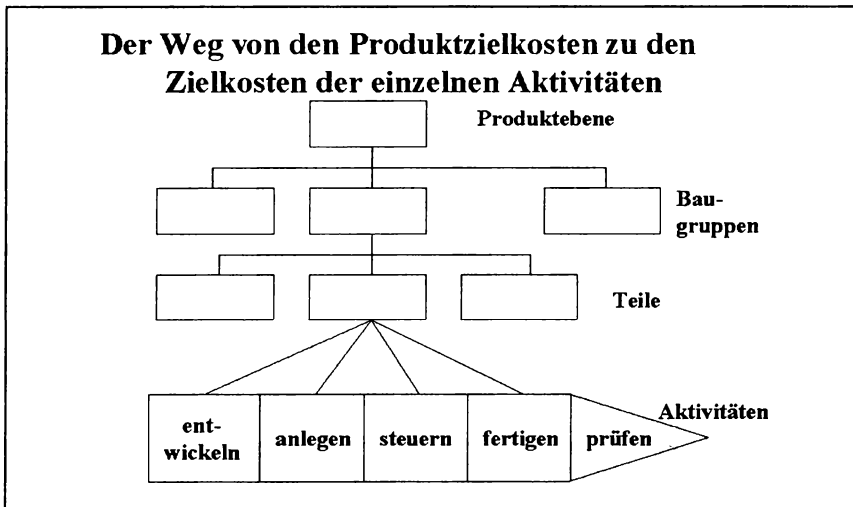


Abbildung 12: Zielkostenspaltung

Elemente	Ziele	Kenngroßen
Lebenszyklus	Steuern des Produkterfolges über den gesamten Lebenszyklus	Netto Cash Flow
Branchentriebskräfte	Einflußfaktoren von Kunden, Lieferanten, Ersatzprodukten, neuen Anbietern erstellen	Sensibilitätskenngrößen für Preise, Kosten, Mengen
Markt-Portfolio	Ist- und Zielposition im Portfolio	Rate der Marktanteilsveränderungen; Cash Flow Größen
Zielpreis u. -kosten	Kalkulation auf den geplanten Kundennutzen abstellen	Zielpreis, -gewinn, -kosten, Zielkostenspaltung
Prozeßkosten	Transparenz der Gemeinkosteneffekte	produktnahe u. produktferne Prozeßkosten; prozeßorientierte Produktkenngrößen (z.B. Gleichteileanteil)
Paketformen und Paketkalkulation	optimaler Mix von Produkt- u. Dienstleistungspreisen	Produkt- und Dienstleistungskennzahlen

Abbildung 13: Strategische Kalkulation

Erfahrungskurve

Die von der BCG entwickelte Erfahrungskurve zeigt, welche Kostensenkungspotentiale ein Unternehmen bei Verdoppelung der ausgebrachten Menge hat. Dies ist damit ein Index für die Kostensenkung in Abhängigkeit des Mengenwachstums. Ebenso verknüpft die Erfahrungskurve Mengenwachstum und Kostensenkungspotential mit der Wachstumsrate des Marktes. In stagnierenden oder nur langsam wachsenden Märkten ist es wesentlich schwieriger Mengenverdoppelungen zu erreichen als in stark wachsenden Märkten. Das Marktwachstum ist damit ein wichtiger Indikator für das Halbwertzeitmanagement der Kosten.

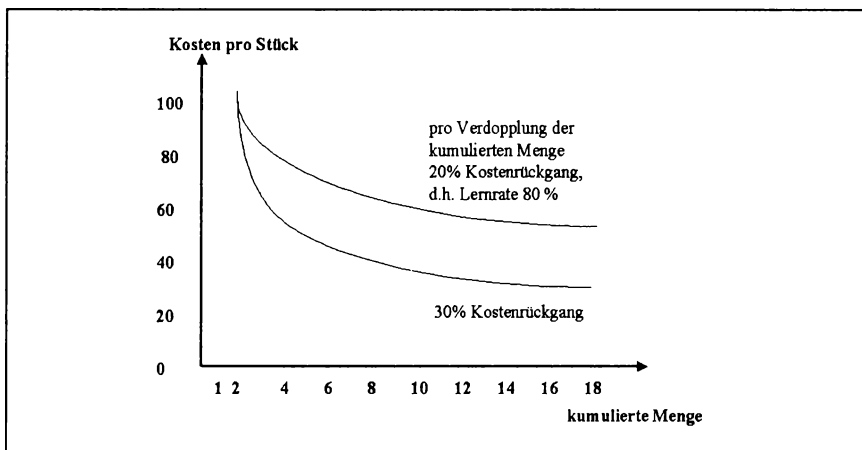


Abbildung 14: Erfahrungskurve Boston Consulting Group

Life Cycle Costing

Life Cycle Costing geht weg von der Betrachtung der Herstellkosten oder der Selbstkosten, sondern ermittelt die gesamten Kosten eines Produktes während des Lebenszyklus. Dies beinhaltet die Kosten des Marktvorbau wie Entwicklungskosten oder Marketingkosten, die Herstellkosten während der Verkaufsphase, die Servicekosten und die Kosten des Ersatzteilmanagements in der Nutzungsphase bis zu den Kosten der Rücknahme am Ende des Lebenszyklus. Damit wird die Basis gelegt, den gesamten Discounted Net Cash Flow des Produktes zu ermitteln. Die relevanten Kosten sind:

- Kosten der Produktentwicklung,
- Kosten der Marktvorbereitung,
- Kosten der Markteinführung,
- Herstellkosten/Selbstkosten in der Phase der Erzeugung/Verkauf,
- Kosten des Service und der Wartung in der Nutzungsphase,
- Kosten des Ersatzteilmanagements und der Ersatzteilversorgung,

- Kosten der Rücknahme und des Recyclings,
- Kosten des Marktrückzugs.

Prozesskostenrechnung /Activity Based Costing

Die Prozesskostenrechnung schafft Transparenz in den Gemeinkosten. Die Kostenstrukturen haben sich in den letzten Jahren deutlich verändert. Der Anteil der Gemeinkosten ist permanent gestiegen, der Anteil der Einzelkosten tendenziell und prozentual gesunken. Die Steuerung der Gemeinkosten über den BAB und die innerbetriebliche Leistungsverrechnung reichen nicht mehr aus. Denn dort werden die Fragen falsch gestellt. Es gilt im Halbwertzeitmanagement nicht mehr die Frage zu beantworten: „Welche Gemeinkosten sind entstanden und wie werden diese Gemeinkosten „richtig“ über die Schlüssel und Bezugsgrößen verteilt?“. Sondern es ist die Frage zu beantworten: „Welche Gemeinkosten sind für alle Prozesse erlaubt“, wenn der Kunde nur bereit ist, einen bestimmten Betrag für das Produkt/die Leistung zu zahlen.

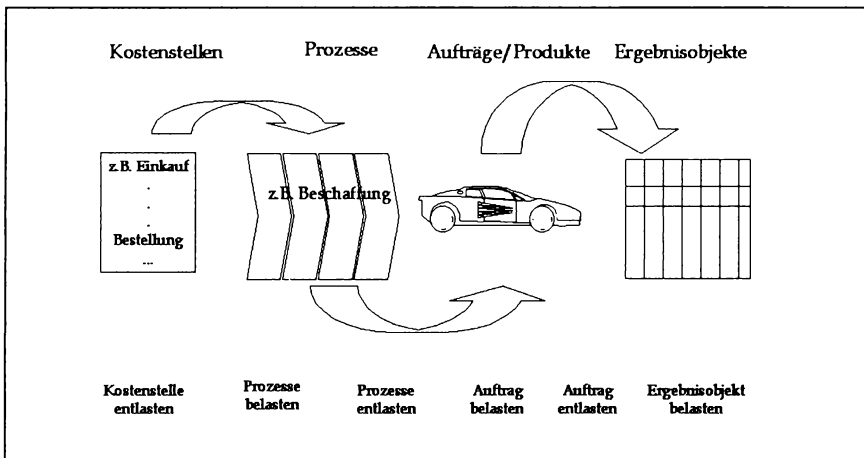


Abbildung 15: Prozesskostenrechnung

6 Sigma Qualität/House of Quality

Die Steuerung der Produkt- und Prozessqualität wird heute immer entscheidender. Die Qualitätsanforderungen werden immer höher. Daher müssen im Halbwertzeitmanagement auch Methoden des Qualitätsmanagements verstärkt eingesetzt werden. Wichtige Instrumente dazu sind:

- House of Quality,
- QFD,
- FMEA,
- 6 Sigma Qualität.

Alle diese Instrumente tragen dazu bei, die Qualität permanent auf den Kunden zu fokussieren und in der Planung Qualitätssprünge zu definieren und abzusichern.

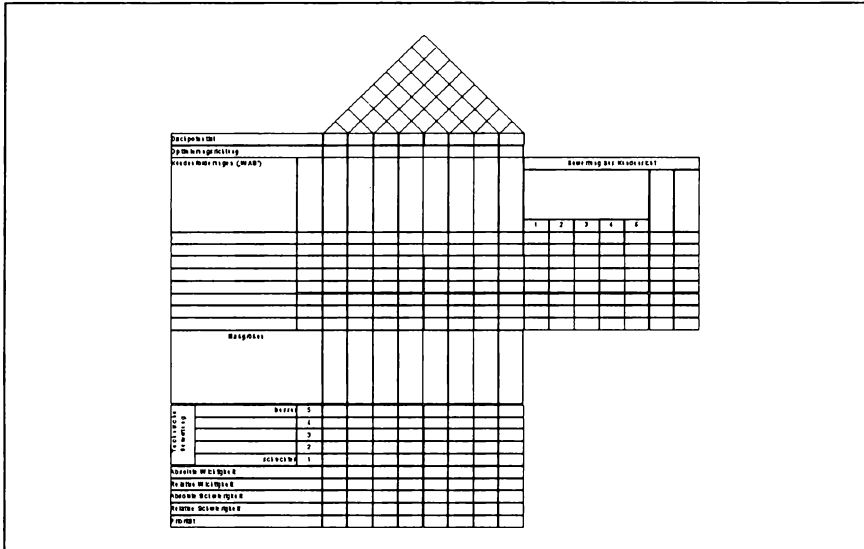


Abbildung 16: House of Quality

Das House of Quality ist auf vier Phasen herunterzubrechen und zu konkretisieren:

1. Phase der Produktplanung,
2. Phase der Baugruppenplanung,
3. Phase der Prozessentwicklung,
4. Phase der Produktionsschritte.

Das Instrument *6 Sigma Qualität* hilft, Quantensprünge zu realisieren, die für den Kunden klare Vorteile haben, gleichzeitig Fehlerkosten im Unternehmen vermeiden und damit Prozesse verbessern und stabilisieren. Mit *6 Sigma Qualität* wird permanent die Bandbreite von Abweichungen von einer Zielgröße des Prozesses (z.B. Termintreue) reduziert, damit eine steigende Kundenzufriedenheit gesichert und die Kosten für das Managen von Abweichungen sowie die Fehlerbeseitigung in Produkt oder Prozesskette reduziert.

Balanced Scorecard als Steuerungsinstrument im Halbwertzeitmanagement

Halbwertzeitmanagement muss konsequent und durchgängig realisiert werden. Es muss Teil der Vision des Unternehmens sein, sich in der Strategie niederschlagen, in die finanziellen Ziele einbezogen werden, immer auf den Kunden ausgerichtet sein und in allen operativen Maßnahmen konsequent umgesetzt werden. Alle Köpfe sind auf das gemeinsame Ziel auszurichten. Jede Ab-

weichung vom Ziel kann verheerende Folgen haben, Wettbewerbsvorteile können schnell verloren gehen.

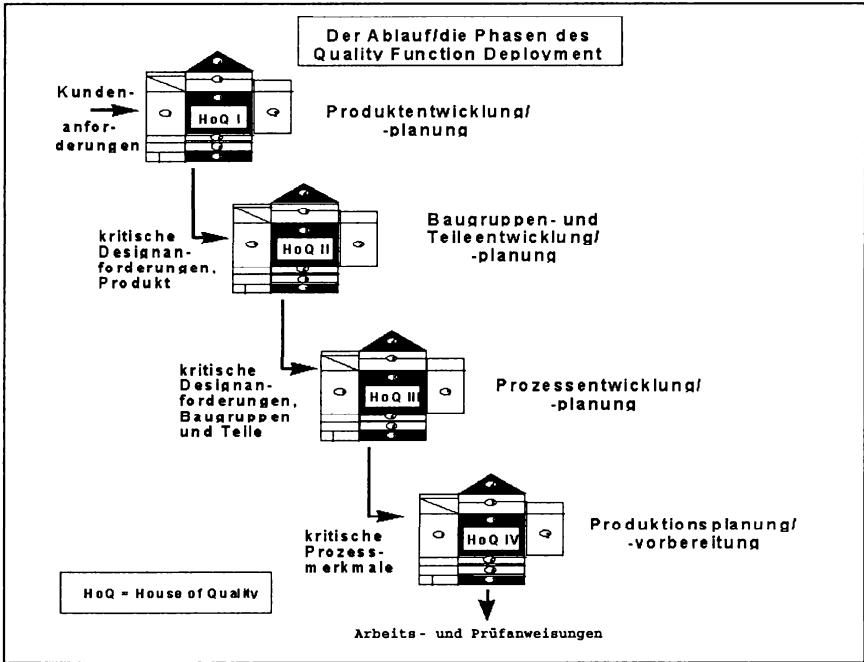


Abbildung17: Die 4 Stufen des QFD

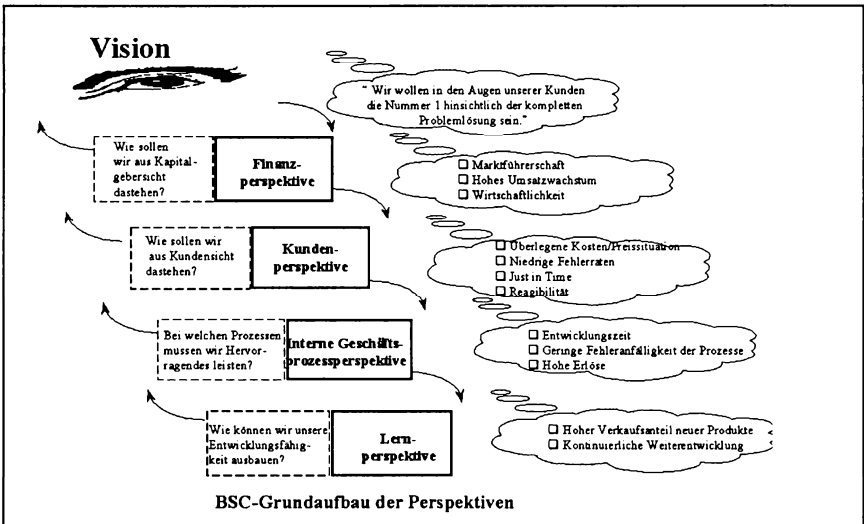


Abbildung 18: Balanced Scorecard

Die Balanced Scorecard schafft den Rahmen, um dies sicherzustellen.

Visionsebene: Hier sind Halbwertzeiten, Märkte und Rollen des Unternehmens zu verknüpfen.

Finanzwirtschaftliche Ziele: Welche finanzwirtschaftlichen Ziele sollen beim Erreichen der Vision realisiert werden? Wie sollen sich Cash Flow, Dekontungsbeiträge nach Produkten, Märkten und Kunden entwickeln?

Kundenebene: Welche Anforderungen hat der Kunde? Wie werden diese heute erfüllt? Wie ist die Zufriedenheit des Kunden zu messen?

Prozessebene: Welche Prozesse dienen dazu, die Kundenwünsche zu erfüllen. Wie gut sind die Prozesse? Wie ist der Prozesswirkungsgrad, und wie können die Prozesse verbessert werden. Welche Auswirkungen hat dies auf den ROP - Return on Process?

Lernebene: Wo müssen die Mitarbeiter lernen und sich verbessern, um Prozesse effizient zu gestalten? Wie sind Verbesserungen im Zielvereinbarungsprozess zu hinterlegen? Welche Ressourcen müssen dafür zur Verfügung gestellt werden?

Halbwertzeitmanagement setzt neue Ziele, schafft neue Impulse und ist die Basis für eine Dynamik der Veränderungen. Ohne dieses Denken in dynamischen Halbwertzeiten werden die Unternehmen in kurzer Zeit an Position verlieren und ihre Stellung über kurz oder lang aufgeben müssen.

„Der Erfolg ist das Zusammenführen von Stärken.“

Roland Berger

Synchronisation heterogener Informationssysteme mit Data-Warehouse-Systemen

– dargestellt am Beispiel des SAP BW^{®1} –

Von Joachim Tako

A. Data-Warehouse-Systeme als Chance für Management- Informationssysteme in Unternehmensnetzwerken

Die Schlagworte wechseln – das Problem bleibt: Wie können Informationssysteme das Management wirksam unterstützen, also zeitnah, fehlerfrei, flexibel, ergonomisch, gezielt, effizient, effektiv, inspirativ? Viele der fehlenden Voraussetzungen, die den MIS-Ansatz der 60er Jahre zur Utopie werden ließen, sind heute erfüllt und werden zudem mit wachsender Geschwindigkeit immer weiter verbessert, z.B.:

- Schnelle und flächendeckende Netz-Technologien,
- Graphische Benutzeroberflächen,
- Ausreichender und kostengünstiger Platten- und Arbeitsspeicher,
- Integrierte OLTP-Systeme², z.B. SAP R/3^{®3}.

Trotz der verbesserten technischen Voraussetzungen scheitert die Idee eines MIS häufig an evolutionär gewachsenen und damit in der Regel heterogenen Informationssystemen. Aber selbst bei der Neu-Implementierung von Standard-Software (z.B. SAP R/3[®]) ist bei größeren und vor allem multinationalen Unternehmen eine einheitliche IT-Strategie⁴ nur schwer zu koordinieren. Ein aktuelles, unternehmensweites Datenmodell stellt in der Unternehmenspraxis

¹ BW[®] heißt Business Information Warehouse und ist das Data-Warehouse-Produkt der SAP AG, Walldorf. Zunächst wurde von SAP das Kürzel „BIW“ verwendet. Jetzt wird „BW“ verwendet.

² OLTP heißt Online Transaction Processing.

³ R/3[®] ist ein kaufmännisches Software-Produkt der SAP AG, Walldorf.

⁴ IT steht für Informationstechnologie.

immer noch einen Idealzustand dar, von dem man sich schneller entfernt als annähert. Der Grund ist, dass sich erfolgreiche Unternehmen in der Regel sehr dynamisch entwickeln, d.h., dass deren Struktur nur mittelfristig konstant bleibt. Käufe und Verkäufe von Unternehmen oder Unternehmensteilen sind immer häufiger an der Tagesordnung, so dass von einem einheitlichen Unternehmen immer seltener die Rede sein kann. Solche Unternehmen haben den Charakter von Netzwerken, deren Teile völlig eigenständige Strukturen aufweisen. Ebenso dynamisch entwickelt sich das Gebiet der Informationstechnik, was zur Folge hat, dass das Adaptieren von Innovationen auf diesem Gebiet die Bemühungen nach einheitlichen Standards häufig unterläuft.

Allerdings bringt die Informationstechnik auch Innovationen hervor, die genau an diesem Punkt ansetzen. Unter den Begriffen „Data Warehouse“, „OLAP“⁵ und „Business Intelligence“ hat sich ein Segment auf dem Softwaremarkt etabliert, das den Aufbau von benutzergruppenspezifischen Management-Informationssysteme (MIS)⁶ auch in heterogenen Informationssystem-Landschaften unterstützt, indem deren Synchronisation ermöglicht wird. Die Zahl der Anbieter in diesem Marktsegment wächst und deren Innovationsrate ist sehr dynamisch.

Mit dem Produkt „Business Information Warehouse (BW)“ hat die SAP AG einen neuen Anlauf genommen, um sich auch in diesem Marktsegment zu etablieren. Im Gegensatz zum früheren SAP-Konzept „Open Information Warehouse“ mit dem Modul SAP-EIS⁷ an der Spitze, ist das BW lösgelöst vom laufenden R/3-Betrieb. Es läuft auf einem eigenen Server, mit eigener Datenbank und eigenem R/3-Basisssystem. Mit dem BW werden die Reporting- und Analyse-Funktionen in ein separates Data-Warehouse-System ausgelagert, wobei auch Daten aus nicht R/3-Quellen integriert werden können. BW ist also kein weiteres R/3-Modul im eigentlichen Sinne. Als Mittelpunkt der SAP-New-Dimension-Initiative hat SAP das BW als eine der Säulen ihrer zukünftigen Produktstrategie proklamiert.

Gerade das lukrative Geschäft mit der Datenextraktion aus den operativen R/3-Systemen will SAP damit nicht länger allein Dritten überlassen. Da nur SAP selbst genau weiß, wo und was sich alles in den zigtausend Tabellen des

⁵ OLAP heißt Online Analytical Processing.

⁶ Der Begriff „Management-Informationssystem (MIS)“ wird hier im weitesten Sinne verstanden, d.h. es geht nicht nur um die Unterstützung des Top-Managements, sondern um eine adäquate Informationsversorgung überall dort, wo Personen etwas eigenverantwortlich managen, also planen, kontrollieren und (gegen-)steuern.

⁷ EIS heißt Executive-Information-System.

R/3-Systems verbirgt,⁸ hat SAP hier einen deutlichen Wettbewerbsvorsprung. Den Know-How-Vorsprung nutzt SAP, in dem es zusammen mit dem BW bereits fertige entscheidungsorientierte R/3-Extrakte, sogenannte Business Contents, mit ausliefert und den Umfang dieser Templates von Release zu Release weiter ausbaut und differenziert. Der Weg zu einem ersten vorzeigbaren Data-Warehouse-Prototypen ist für die Entwickler damit häufig stark vereinfacht, da ein mehr oder weniger großer Teil der benötigten Informationen bereits in einer analysegerechten Form vorliegt. Deshalb nehmen nahezu alle Firmen, die überwiegend oder ausschließlich SAP R/3 einsetzen und über den Aufbau eines Data-Warehouse-Systems nachdenken, bei der Suche nach geeigneten Data-Warehouse-Tools das BW zumindest in die engere Wahl.

B. Architektur von Data-Warehouse-Systemen am Beispiel des SAP BW[®]

BW ist eine End-to-End-Lösung, d.h. SAP strebt eine Data-Warehouse-Lösung aus einer Hand an, in der alle Komponenten einer Data-Warehouse-Systems enthalten sind (vgl. Abb. 1). Die nachhaltige Harmonisierung einzelner, dezidierter Tools verschiedener Anbieter für alle Phasen des Data-Warehouse-Prozesses, von der ETL-Komponente⁹ über die Datenhaltungs-Komponente bis zur Analyse- & Präsentation-Komponente, verursacht häufig zusätzlichen Aufwand; sowohl bei der Entwicklung des Data Warehouse als auch bei der Installation eines flexiblen Change-Managements nach Produktivschaltung des Systems.

Trotz dieser End-to-End-Philosophie schließt das BW allerdings den Kundenbedarf nach Special-Purpose-Produkten nicht aus. Dazu hat SAP sowohl auf der ETL-Seite als auch auf der A&P-Seite¹⁰ sogenannte BAPI¹¹-Schnittstellen definiert und veröffentlicht. SAP bietet anderen Anbietern von Data-Warehouse-Tools an, sich das Funktionieren der jeweiligen Schnittstelle nach Durchlaufen eines strukturierten SAP-Test-Schemas zertifizieren zu lassen.

⁸ SAP selbst spricht davon, dass das aus über 25 Jahren betriebswirtschaftlicher Softwareentwicklung in Form eines Metadaten-Repositorys vorliegende Know-How durch den Einsatz des BW greifbar wird.

⁹ ETL heißt Extraktion, Transformation, Laden.

¹⁰ A&P heißt Analyse und Präsentation.

¹¹ BAPI heißt Business Application Programming Interface.

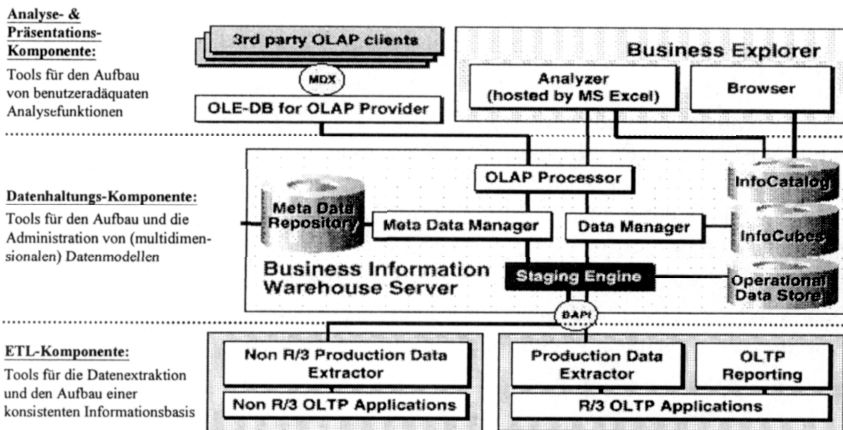


Abbildung 1: Data-Warehouse-Architektur am Beispiel des SAP BW

C. Funktionsbereiche von Data-Warehouse-Systemen

I. Extraktion, Transformation, Laden: Sammeln von Basisdaten

Ein Data Warehouse ist das Ergebnis eines Datenintegrations-Prozesses, in dem aus verschiedenen internen und externen Quellsystemen problemlösungsrelevante Daten ausgewählt, transformiert, aggregiert, geladen und – im Sinne einer Datendistribution – ganz unterschiedlichen Bedarfsträgern über jeweils adäquate Benutzerschnittstellen zugänglich gemacht werden.

Die Implementierung des Extraktions-, Transformations- und Ladeprozesses macht dabei in der Regel ca. 70% des Gesamtaufwandes aus.¹² ETL im weiteren Sinne umfasst auch die Recherche, welche entscheidungsrelevanten Informationen gewünscht werden, und welche davon wo vorhanden sind bzw. fehlen. Fehlende Informationen können Änderungsbedarf in den OLTP-Systemen auslösen. Gleichzeitig wird auch recherchiert, welche externen Informationen zweckmäßig sind. Im engeren Sinne bezieht sich ETL dann darauf, dass vor der Integration von Daten aus internen und externen Quellen in ein Data Ware-

¹² Vgl. Inmon 1996.

house formale, logische und soweit wie möglich auch inhaltliche Fehler im Datenbestand beseitigt werden. Von der Datenqualität ist direkt die Entscheidungsunterstützungsqualität und damit die Benutzerakzeptanz abhängig.

Mit Hilfe der Administrator Workbench im BW kann der Entwickler den ETL-Prozess (i.e.S.) gestalten. Das BW macht den ETL-Prozess für die Datenextraktion aus R/3-Systemen ab dem Release 3.0D höchst effizient und gewährleistet die zukünftige Stabilität dieser Datenanbindung, da die Metadaten des R/3-Systems übernommen werden. Bei der Extraktion aus anderen Quellen ist eine direkte Anbindung nicht möglich. Das BW bietet hier lediglich den Datentransfer über ASCII-Files (Flat-Files), ohne dass Meta-Daten automatisch mit ins System geladen werden. Für Transformationen während des Ladeprozesses ist darüberhinaus ABAP-Coding nötig. Gehört ein größerer Teil der Quellsysteme nicht zur R/3-Welt, dann ist als Ergänzung zum BW häufig die Anschaffung eines speziellen ETL-Tools zweckmäßig; denn: Ein wesentlicher Bestandteil des Data Warehouses ist, neben den eigentlichen Daten, das sogenannte Repository, das die Meta-Daten möglichst umfassend enthält.¹³ Ohne Repository ist ein Data Warehouse nicht effizient zu administrieren.

II. Datenhaltung: Aufbau einer Basisdatenbank

Neben dem Laden der Daten in ein Data Warehouse besteht die nächste Aufgabe darin, einen Planungs- und Steuerungsbereich in geeigneter Weise zu modellieren und bei Strukturänderungen zu pflegen. Ziel ist eine globale, flexible und interaktive Sicht aller Informationsnutzer eines Unternehmens auf eine einheitliche Informationsbasis. Im Zentrum eines Data Warehouses steht daher immer eine in der Regel sehr umfangreiche Basisdatenbank. Für das BW gilt laut SAP zur Zeit eine Obergrenze von ca. 100 Gigabyte.

Für schnelle Antwortzeiten beim Abrufen von Informationen mit ad hoc veränderbaren Sichten, eignet sich für analyseorientierte Anwendungen besonders die multidimensionale Datenstrukturierung als Datenmodell für die Basisdatenbank. Bei drei Dimensionen ergibt sich daraus ein dreidimensionales Koordinatensystem, woraus die bildhaften Begriffe „(OLAP-) Würfel“ oder „(Info-) Cube“ abgeleitet sind. Sie sind Terminus Technici für derart, auch n-dimensional strukturierte Datenmodelle geworden. Multidimensionale Datenmodelle werden gelegentlich auch Kennzahlendatenbanken genannt, weil im-

¹³ Meta-Daten sind Informationen über die eigentlichen Daten, z.B. Begriffsdefinitionen, Wertebereiche, Gültigkeitsregeln, File- und Satzstrukturen, Quellsystem und Transformationsregeln.

mer eine Dimension mit Kennzahlen¹⁴, die sogenannte Fakten-Tabelle (Fact-Table), in deren Mittelpunkt steht.

Das BW verwendet für die multidimensionale Datenhaltung ein erweitertes Star-Schema innerhalb eines relationalen DBMS.¹⁵ Mit Hilfe der Administrator Workbench kann der Entwickler definieren, welche Elemente (SAP spricht von Info-Objekten) jede Dimension enthalten soll, aus welchen Info-Sources (z.B. R/3-Modulen) diese extrahiert werden und zu welchem Zeitpunkten die Extraktion stattfinden soll (z.B. täglich, wöchentlich, monatlich, quartalsweise). Außerdem wird definiert, wie die Elemente innerhalb einer Dimension hierarchisch zusammengefasst werden (z.B. Variante -> Produkt -> Produktgruppe -> Strategisches Geschäftsfeld). Aus mehreren Dimensionen (Dimensionstabellen und Faktentabelle) wird für ein bestimmtes Entscheidungsfeld ein oder mehrere Info-Cubes definiert. Jede Dimensionen wird nur einmal vorgehalten und bei Bedarf in mehreren Info-Cubes verwendet, die zu ganz unterschiedlichen Entscheidungsfeldern gehören können.

Durch diese analyseadäquate, multidimensionale Strukturierung wird ein Online Analytical Processing – kurz OLAP – möglich; man spricht deshalb auch von OLAP-Datenbanken.¹⁶ Die Begriffe OLAP und Data Warehouse gehen häufig Hand in Hand. Allerdings vernachlässigt dies den Aspekt, dass gerade bei sehr großen Data Warehouses, die in mehrere Schichten gegliedert sind, für die Basisschicht eine klassisch-relationale Datenmodellierung zweckmäßig sein kann. Dies ist im BW durch das ODS¹⁷ möglich, das als Sammelstelle für die aus den OLTP-Systemen extrahierten Daten dient. SAP hat für das nächste Release die Möglichkeit eines sogenannten Drill-Through aus den Info-Cubes in das ODS angekündigt. Damit wird ein Durchgriff bis auf die Begle-Ebene möglich, ohne das R/3-Transaktionssystem zu belasten.

Für gute Antwortzeiten des BW sind detaillierte Tuning-Analysen nötig, die das BW durch eine Monitorfunktion unterstützt. Die Monitorfunktion zeichnet mit, wie häufig, welche Info-Objekte, in welcher Kombination vom Benutzer

¹⁴ Der Begriff „Kennzahl“ wird hier in seiner weiteren Begriffsfassung verwendet, d.h. er bezieht auch absolute Zahlen ein. Die engere Begriffsfassung schließt nur Verhältniszahlen ein.

¹⁵ DBMS heißt Datenbank-Managementsystem. Neben relationalen DBMS gibt es in diesem Kontext auch dezidierte multidimensionale DBMS.

¹⁶ Je nach verwendetem DBMS spricht man von ROLAP (relationales OLAP) oder - MOLAP (multidimensionales OLAP). Neuere Ansätze verwenden beide DBMS. Man spricht dann von HOLAP (hybrides OLAP). Ist die Anwendung auf einem PC, z.B. einem Notebook gekapselt, spricht man von DOLAP (Desktop-OLAP).

¹⁷ ODS heißt Operational Data Store.

abgerufen werden. Eine angemessene Hardwareplattform vorausgesetzt,¹⁸ besteht das Datenbank-Tuning dann darin, geeigneter Aggregate zu definieren. Häufig abgefragte Hierarchieebenen in den Dimensionen werden dazu fest in Verdichtungsdatensätzen gespeichert. Dadurch wird die OLAP-Engine des BW entlastet, weil diese Hierarchieebenen dann nicht mehr erst zur Laufzeit berechnet werden müssen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Analyse nur noch bis zu dieser Verdichtungsebene zuzulassen. In diesem Fall steigt die Performance, weil nur noch eine geringere Anzahl von Datensätzen verarbeitet werden muss.

Ein Feature im BW, das es möglich macht, Joins zwischen einzelnen Cubes herzustellen, fehlt und ist auch bis auf weiteres nicht vorgesehen. Obwohl dies leicht zu realisieren wäre und dies auch auf Platz eins der Wunschliste vieler BW-Kunden steht, schreckt SAP vor der Implementierung zurück, weil bei zu vielen Joins schnell Performance-Probleme auftreten, was ein negatives Produkt-Image zur Folge haben könnte.

III. Analyse und Präsentation: Gestaltung adressatengerechter Datenbankzugänge

Auf den Info-Cubes setzt die A&P-Komponente des Data Warehouses auf. Sie kann unterschiedliche Applikationen, z.B. mit folgenden Aufgaben enthalten: Prompte Auskunftsbereitschaft für interne und externe Entscheidungsträger, die keinen Online-Zugriff haben, Online-Reporting mit Hilfe eines EIS,¹⁹ und ex-post und ex-ante²⁰ Analysen im Rahmen von Steuerungs- und Planungsaufgaben mit OLAP- oder Data-Mining-Front-Ends.

Die A&P-Komponente des BW ist über ein VBA-Programm²¹ in Microsoft Excel integriert. Der Business-Explorer-Analyzer ermöglicht alle grundlegen-

¹⁸ Die Minimal-Konfiguration der Hardware ist: 2 Prozessoren, 2 GB Hauptspeicher, 15 GB Festplattenspeicher, z.B. IBM Unix-RS-6000/SP2. Je nach Umfang des Data Warehouse und der User-Anzahl muss die Hardware nach oben skaliert werden.

¹⁹ EIS heißt Executive-Information-System und meint Informationssysteme, die Top-Managern eigenhändig benutzen.

²⁰ Ex-post-Analysen betrachten die Ergebnisse (gerade) abgelaufener Perioden. Ex-ante-Analysen sind zukunftsgerichtet. Gemeint ist hier die Simulation und Analyse verschiedener Planungsvarianten (vor allem mit kurz- und mittelfristigen Planungshorizonten), wobei das dezentrale „Einsammeln“ von Einschätzungen und Planwerten durch einen selektiven Schreibzugriff auf einzelne Zellen des Data Warehouses wirksam unterstützt werden kann. Dabei ist es auch möglich, die früher gemachte Einschätzungen für Plan-Plan-Vergleiche im Datenbestand zu halten.

²¹ VBA heißt Visual Basic for Applications und ist die Makro-Sprache von Microsoft Office.

den OLAP-Funktionen, wie Slice&Dice und Drill-Down. Mit dem Business-Explorer-Analyzer können für jeden Benutzer individuelle Queries vorgefertigt und in sogenannten Info-Catalogs (SAP-Terminus) bzw. Arbeitsmappen eingestellt werden. Der unternehmensweite Zugriff auf diese Arbeitsmappen erfolgt mit Hilfe des Business-Explorer-Browsers über sogenannte Business Channels. Die in den Queries definierten Datensichten geben einen Rahmen vor, der mit OLAP-Funktionen des Business-Explorer-Analyzer analysiert und anschließend mit Excel, z.B. für eine grafische Aufbereitung, weiterverarbeitet werden kann. Power-User können mit dem Business-Explorer-Analyzer ihre Queries auch selbst definieren. Für die Vergabe von Zugriffsrechten besteht im BW die Möglichkeit, ein eigenes Berechtigungskonzept zu definieren.

Für die nächsten Releases ist von SAP eine Web-Integration des Business Explorers angekündigt, so dass ein Zugriff auf das BW von Clients möglich wird, die als Zugangsprogramm lediglich einen Internet-Browser installiert haben. Die Administration von Anwendungen mit vielen Clients vereinfacht sich damit erheblich.

IV. Online Analytical Processing (OLAP): Interaktive und kreative Analysen

OLAP ermöglicht dem Anwender eine interaktive Analyse über Techniken, wie Slice&Dice und Drill-Down, um die für ihn relevanten Daten ad hoc aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten. Durch Interaktion mit dem System kann der Anwender so Erkenntnisse gewinnen, die den Meinungsbildungsprozess zur Beurteilung der Lage und zu dem, was zu tun ist, unterstützen. Auf einer solchen Grundlage sind wirksamere unternehmerische Entscheidungen und bessere Planungen möglich.

Folgendes Beispiel soll diese interaktive und kreativitätsfördernde Eigenschaft von OLAP anschaulich machen. Problemstellung soll die Analyse des Zeilerreichungsgrades von Produkten, Regionen und Vertriebswegen in der aktuellen Periode (Juni) sein: Der Benutzer startet die ersten Anfragen an das System und erhält folgende tabellarischen Rückmeldungen. Der OLAP-Prozess kann mit geeigneten Tools auch über Grafiken ablaufen:

1. a) Plan-Ist-Abweichung • des Umsatzes • im Monat Juni • für alle Produktgruppen • in allen Verkaufsregionen • aufgelistet nach Vertriebswegen.
- b) Plan-Ist-Abweichung • der Kosten • im Monat Juni • für alle Produktgruppen • in allen Verkaufsregionen • aufgelistet nach Vertriebswegen.
- c) Plan-Ist-Abweichung • des Umsatzes und der Kosten in gleicher Schüttung in Spalten nebeneinander.

In der Dimension „Fakten“ (Fact-Table) können, neben den absoluten Größen Umsatz und Kosten, auch Kennzahlen sehr einfach programmiert werden, die der Anwender in der gleichen Dimensionsvielfalt analysiert kann.

In der nächsten Abfrage könnte sich der Anwender mit Hilfe der OLAP-Technologie ad hoc folgende Tabelle anzeigen lassen:

2. Plan-Ist-Abweichung • der Umsatzrendite • im Monat Juni • für alle Produktgruppen • in allen Verkaufsregionen • aufgelistet nach Vertriebswegen.
 - a) Zuerst in der Darstellung: Produktgruppen in den Zeilen • sortiert nach Plan-Ist-Differenz • Vertriebswege in den Spalten.
 - b) Danach kann der Anwender die Tabelle ad hoc drehen in eine Darstellung: Vertriebswege in den Zeilen • sortiert nach Plan-Ist-Differenz • Produkte in den Spalten.
3. Dann entscheidet sich der Anwender für folgende Darstellung und erhält eine unmittelbare Rückmeldung: Veränderung Plan-Ist-Abweichung • der Umsatzrendite • von Monat Mai auf Monat Juni • für alle Produktgruppen • in allen Verkaufsregionen • aufgelistet nach Vertriebswegen und anschließend für:
4. Veränderung Plan-Ist-Abweichung • der Umsatzrendite • von Monat Mai auf Monat Juni • für alle Produktgruppen • in allen Verkaufsregionen • aufgelistet nach Vertriebswegen • im Vergleich zum Vorjahr • und lässt sich dies nach Höhe der Plan-Ist-Differenz sortieren.
5. Angenommen die Produktgruppe D und Vertriebsweg 5 haben in dem vorher durchgeführten Zweimonatsvergleich die höchste Abweichung zum Vorjahr, dann kann der Anwender im nächsten Schritt z.B. die Darstellung wählen: Veränderung Plan-Ist-Abweichung • der Umsatzrendite • von Monat Mai auf Monat Juni • für alle Produkte der Produktgruppe D • im Vertriebsweg 5 • aufgelistet nach allen Verkaufsregionen • im Vergleich zum Vorjahr. Bei der schwächsten Verkaufsregion lässt er sich anschließend die Ergebnisse aller Verkaufsstellen anzeigen.

Es ist z.B. auch möglich mit der durchschnittlichen Umsatzrendite der letzten drei Monate oder mit kumulierten Monatswerten zu arbeiten, je nach Gestaltung des Info-Cubes.

Durch Veränderungen in der Unternehmensstruktur, z.B. durch Umgruppierung von Aufwands-, Kosten- oder Erlösarten zu anderen Ergebnispositionen oder von Kostenstellen zu anderen Bereichen oder von Produkten zu anderen Produktgruppen besteht die Gefahr von Verzerrungen, wodurch eine Analyse erschwert oder sogar unmöglich gemacht wird. Durch die Verwaltung der Dimensionshierarchien im Repository des BW werden solche Verschiebungen automatisch in den Dimensionen des Info-Cubes nachgepflegt und sind anschließend auch für die Historie gültig, so dass Zeit- und Plan-Ist-Vergleiche nicht verzerrt sind. Bei Änderungen in den Unternehmensstrukturen durch Zu- oder Verkauf von Unternehmensteilen kann die Vergleichbarkeit und damit die Analysierbarkeit über neu zu definierende Entitäten innerhalb der entsprechenden Dimensionen sichergestellt werden, in dem Aggregationspfade, u.U. auch

Parallel-Hierarchien, entsprechend modelliert werden. Die hinzugekommenen oder die weggefallenen Teile können auf diese Weise separiert werden, um die Vergleichbarkeit der Struktur zum Zeitpunkt t_1 (heute) zur Struktur zum Zeitpunkt t_0 (Vormonat, Vorjahr) wiederherzustellen.

Auch der Fall, dass z.B. aus einer Kostenart oder Kostenstelle nach einem Update des Kostenarten- oder Kostenstellenplans zwei werden, kann über Transformationsroutinen abgefangen werden. Notfalls kann die Struktur der Historie (mit nur einer Kostenart) an die aktuelle Struktur (jetzt mit zwei Kostenarten) angeglichen werden, indem die Zahlen rückwirkend auf zwei Kostenarten geschlüsselt werden. Die Verzerrung der Analyse durch die Schlüsselung ist in vielen Fällen besser, als überhaupt keine Analyse durchführen zu können, weil die Daten des Vorjahres nicht mehr in der gleichen Schüttung vorliegen, wie die aktuellen Daten. Der Eingriff durch Schlüsselung kann bei den entsprechenden Dimensionselementen durch einen Hinweis angezeigt werden. Durch die separate Datenhaltung im Data Warehouse bleiben die Daten in den OLTP-Systemen in jedem Fall unangetastet.

D. Kosten und Nutzen von Data-Warehouse-Systemen am Beispiel des SAP BW®

Mit dem Aufbau eines Data Warehouses wird eine Datenhaltungs- und Auswertungsebene eingeführt, die folgende Vorteile bringt:

I. Nutzenargumente

1. Die originären Anwendungssysteme, insb. die OLTP-Systeme (R/3-Module), werden entlastet, d.h. das laufende Geschäft wird nicht durch umfangreiche Systemabfragen (Queries) gestört oder blockiert. Der Zugriff auf die OLTP-System zum Zweck der Datenextraktion für das Data Warehouse erfolgt als Batch-Lauf zu verkehrsarmen Zeiten (Wochenende, Nachts).
2. Die Performance der OLTP-Systeme kann ganz für deren Zwecke optimiert werden (nämlich die Aufzeichnung von Transaktionen), ohne das auf Aspekte der Auswertung Rücksicht genommen werden muss. Dies betrifft z.B. den Zeitraum der Datenvorhaltung oder logische und physische Änderungen an den Speicherstrukturen der Daten. Gleiches gilt mit umgekehrten Vorzeichen für die Data-Warehouse-System.
3. Umfangreiche Operationen im Datenbestand zur Verbesserung der Datenqualität, z.B. infolge von Nach- oder Fehlbuchungen, semantischer Unzulänglichkeiten oder Verzerrungen des Zeit- und des Plan-Ist-Vergleiches durch Strukturänderungen können unter rein betriebswirtschaftlichen Vernunftkriteri-

en durchgeführt werden, ohne rechtliche Restriktionen, z.B. aus der Finanzbuchhaltung zu tangieren und ohne die OLTP-Systeme zu tangieren.

4. Dispositive Funktionsträger im weitesten Sinne, d.h. vom Sachbearbeiter im Materiallager bis hin zum Topmanager, werden bei ihren Entscheidungen unterstützt, indem ihnen ohne Vorlauf, der Zugang zu allen relevanten, momentan verfügbaren quantitativen²² Informationen ermöglicht wird Gleichzeitig werden den Benutzern Werkzeuge bereitgestellt, mit denen sie diese Informationsflut beherrschen, d.h. vor allem filtern, lösungsorientiert durchforsten und grafisch aufbereiten können. Neue Fragen und Verdachtsmomente, die sich dem Analysten aus einer Abfrage auftun, kann das System ad hoc durch eine Variation der Sicht auf die Daten beantworten. Der Benutzer erhält ein schnelles Feedback. Die Analyse kann am Stück durchgeführt werden und wird nicht durch Wartezeiten unterbrochen. Die vom System zurückgemeldeten Informationen bleiben damit aktuell hinsichtlich der momentanen Problemstellung und kommen nicht erst auf den Tisch des Benutzers, wenn er das Problem (z.B. die Beurteilung der Lage) aus Termingründen trotz unvollständigen Informationen bereits entschieden hat.

5. Ein Data Warehouse ist die Grundlage für Data Mining:²³ Fertige Antworten sind aus den bisher genannten Applikationen nicht zu erwarten, sondern lediglich eine Verbesserung der menschliche Denkprozesse aufgrund einer fundierteren Faktenlage. Nur durch Interaktion mit einem kompetenten und geübten Benutzer, der die Abfrageergebnisse interpretiert und daraus neue zielführende Fragen an das System generiert, kommt das manuelle OLAP zu guten Analyseergebnissen. An dieser Stelle setzt das Data Mining an. Es versucht diese Grenze ein Stück weiter zu verschieben, in dem – grob gesagt – einige der zielführenden Fragen von dem MIS selbst generiert werden, also quasi ein automatisches OLAP durchgeführt wird. Die konsistente und umfassende Datenbasis, die ein Data Warehouse enthält, und die in einem Data-Warehouse-Prozess geschaffen wurde, ist die Voraussetzung dafür, dass die Nutzung von Data-Mining-Methoden überhaupt in Erwägung gezogen werden kann.

²² Weitergehende Ansätze, die im Moment aber erst angedacht werden, beziehen auch (alle relevanten) qualitative Informationen in ein Data Warehouse ein, z.B. aus Workflow-Systemen, aus Dokumenten-Managementsystemen, aus TV (über Video-on-Demand) und aus dem Internet.

²³ Zu Data-Mining-Methoden zählen Neuronale Netze, Entscheidungsbäume aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz und statistische Verfahren wie Cluster- und Assoziationsverfahren.

II. Kosten

Die Einführung des BW als Data-Warehouse-Tool im Zusammenhang mit der Durchführung eines Pilot- oder Referenzprojektes, gegebenenfalls gegliedert in koordinierte Teilprojekte, kann überschlägig mit rund 1 Mio. DM kalkuliert werden. Die Summe setzt sich zusammen aus DM 250.000.- für 250 Software-Lizenzen (kleinste Losgröße), 2x ca. DM 140.000.- für Hardware (1. Test- und Entwicklungsumgebung, 2. Produktivsystem) und ca. DM 500.000.- Beraterkosten und interne Personalkosten.

E. Resümee

Zielgruppe des BW sind Personen, die Bedarf für eine primär betriebswirtschaftlich-orientierte Entscheidungsunterstützung haben, also für die Suche nach mehr Effektivität und mehr Effizienz. Das SAP BW ist prädestiniert für die Integration von Daten aus R/3-Applikationen in ein Data Warehouse. Die Datenintegration aus anderen interne und/oder externe Quellsystemen ist ebenfalls möglich. Allerdings sind hier deutliche Einschränkungen beim Komfort der Datenquellenanbindung gegeben.

Management-Informationssysteme (MIS) auf Basis von Data-Warehouse-Technik haben unbestreitbar ein großes Potenzial hinsichtlich besserer Entscheidungen. Sie werden damit zu einem kritischen Wettbewerbsfaktor. Wer die Technik beherrscht kann sich Vorteile vor Konkurrenten verschaffen. Grundsätzlich gilt allerdings, dass der Nutzen jedes Data Warehouse mit seiner Datenqualität steht und fällt. Die Qualität der Quelldaten bestimmt maßgeblich die Qualität der Daten im Data Warehouse. Auch wenn durch die Möglichkeit von Transformationen Qualitätsmängel geglättet werden können, so liegt doch ein entscheidendes Gewicht darauf, wie zweckmäßig die OLTP-Systeme implementiert und gepflegt werden, und wie sorgfältig die Datenerfassung auf Transaktionsebene vorgenommen wird.

F. Glossar

Basisdatenbank

Physische Datenbank, die eine integrierte Sicht auf (beliebige) Daten darstellt. Sie ist die Basisstufe der Datenhaltung in mehrschichtig aufgebauten → Data Warehouses. Hier werden Daten aus internen Quellen (→ OLTP) und aus externen Quellen (Internet, Informationsdienste) konsistent zusammengeführt und aus der → Info-Cubes oder → Data Marts gespeißt werden. In der Regel sollte der Basisdatenbank ein → ODS vorgeschaltet sein. Die Basisda-

tenbank kann je nach Anwendungsfall noch relational oder bereits multidimensional strukturiert sein. In dem Fall, wo keine weiteren Extrakte aus der Basisdatenbank in separate Data Marts gezogen werden, ist die Basisdatenbank identisch mit dem Data Warehouse.

Data Mart

Siehe zunächst → Data Warehouse. In aller Regel beginnt die Entwicklung eines Data-Warehouse-Systems mit der pilothaften Abbildung eines Funktions- bzw. Anwendungsbereichs. Solche funktionsbereichspezifischen Datenlager heißen Data Mart („kleine“ Data Warehouses). Die teilbereichabdeckenden Data Marts müssen so gestaltet sein, dass sie später zu einem Data Warehouse zusammengeführt werden können.

Data Warehouse

Ein Data Warehouse ist der grundlegende Teil eines → Data-Warehouse-Systems. Es ist ein „Datenlager“, wo sukzessive alle entscheidungsrelevanten Daten eines Unternehmens konsistent zusammengeführt werden. Die Daten lagern dort abholbereit und logistisch gut zugänglich. Die physische Datenhaltung in einem Data Warehouse kann mehrschichtig aufgebaut sein, z.B. → ODS, → Basisdatenbank, → Data Mart. Möglich ist auch lediglich eine logische Datenbank für Data Marts (→ Info-Cube) oder ein Direktzugriff auf die Basisdatenbank. Ein Data Warehouse entsteht durch die Integration von problemrelevanten Daten aus internen und externen Quellen, um für Endanwender eine globale Sicht auf eine konsistente Datenbasis für unterschiedliche Verwendungszwecke zu ermöglichen. Verwendungszweck ist in der Regel die Entscheidungsunterstützung. Möglich sind aber auch andere Anwendungsfelder, z.B. für eine rasche Auskunftsbereitschaft oder für eine Informationsdistribution. Diese fallen im weiteren Sinne allerdings auch in die Kategorie „Entscheidungsunterstützung“, nämlich als Dienstleistung für Dritte, entweder als Service für interne und externe Kunden oder als eigenständiges Produkt. Wesentlicher Bestandteil eines Data Warehouse sind, neben den eigentlichen Daten, deren inhaltliche Beschreibung und ihre Herkunft (Quelle, Transformation), die in einem → Repository für alle Beteiligte sichtbar hinterlegt sind.

Data-Warehouse-System

Umfasst alle Komponenten, die die Funktion eines → Data Warehouse (bzw. → Data Marts) ermöglichen. (→ ETL, → Info-Cube, → ODS, → Basisdatenbank, → Repository, → OLAP-, → EIS, → MIS)

Data Warehousing

Alle Tätigkeiten zur Implementierung und zum Betrieb eines → Data-Warehouse-Systems. Alle Teilprozesse werden durch verschiedene Technolo-

gien und Dienste unterstützt: 1. Daten aus verschiedenen internen und externen Quellen sammeln und aufbereiten. 2. Die Daten in einem logischen Modell integrieren und speichern. 3. Die Daten den Anwendern für Auswertungszwecke so ergonomisch wie möglich zur Verfügung stellen.

Dimensionen

Relationale Datenbank-Tabellen (→ ROLAP) oder Listen (→ MOLAP), die den Analyse- und Berichtsraum für → OLAP aufspannen. Typische Dimensionen sind Zeitraum (Tag, Woche, Monat, Jahr usw.), Kennzahl (Erlösart, Kostenart usw.), Objekt (Buchungskreis, Bereich, Produkt, Kostenstelle usw.), Datenart (Ist, Plan, Hochrechnung usw.)

Drill Down (Roll Up)

Ein beim → OLAP eingesetzter Navigationsprozess, um Fragen nach dem "Warum" einer beobachteten Erscheinung zu recherchieren. Hierzu wird auf Detailinformationen tieferer Ebenen innerhalb des → Info-Cubes „gezoomt“ (Drill Down). Mit Roll Up bewegt sich der Anwender in die entgegengesetzte Richtung. Der Navigationsweg ist durch eine zu definierende Hierarchie innerhalb jeder Dimension bestimmt, wobei auch mehrere, parallele Hierarchien zweckmäßig sein können.

Drill Through

Ein beim → OLAP eingesetzter Navigationsprozess, der den Durchgriff auf die Daten der Quellsysteme (→ OLTP) bzw. auf deren Kopie im → ODS ermöglicht.

EIS (Executive Information System)

Analyse- & Präsentations-Applikation, die für den eigenhändigen Zugriff durch das Top-Management bestimmt ist.

ETL (Extraktion, Transformation, Laden)

Komponente eines → Data-Warehouse-Systems, die dafür sorgen, dass → Basisdatenbank, → ODS, → Repository und → Info-Cubes regelmäßig mit konsistenten Daten gefüllt werden.

Faktentabelle

Relationale Datenbank-Tabelle, deren Zeile eine → Zelle des → Info-Cubes repräsentiert, d.h. die Zeile enthält Informationen über alle n Dimensionswerte (→ Dimensionen), die den primary key bilden, sowie ein oder mehrere betriebliche Kennzahlen. Bei multidimensionalen Datenbanken (→ MOLAP) ist die Faktentabelle selbst eine → Dimension.

Info-Cube

SAP-Terminus: Mehrdimensionale Matrix, deren → Zellen ein oder mehrere Fakten enthalten (z.B. Umsatz, Erlös usw.) und deren Achsen den Dimensionen (z.B. Produkt, Kunde, Zeit) mit ihren jeweiligen Ausprägungen entsprechen. Siehe → Star-Schema, → Snowflake-Schema. Synonyme Begriffe sind Datenquader, Daten-Würfel, OLAP-Würfel, Data-Cube. Im Prinzip handelt es sich um eine logische Datenbank für einen → Data Mart, wobei ein solcher Data Mart mehrere themenzentrierte Info-Cubes umfassen kann.

Meta-Daten

→ Repository

MIS (Management-Informationssystem)

Sammelbegriff für alle entscheidungsunterstützenden Analyse- & Präsentations-Applikationen, die auf einem Data Warehouse aufsetzen können. MIS richten sich nicht nur an das Top-Management, sondern zielen auf eine adäquate Informationsversorgung überall dort im Unternehmen, wo Personen etwas eigenverantwortlich managen, also planen, kontrollieren und (gegen-) steuern.

MOLAP

→ OLAP auf Basis eines multidimensionalen Datenbankmanagementsystems.

ODS (Operational Data Store)

Auch Puffer-Datenbasis, Staging Area oder Arbeitsbereich genannt. Dient primär als Zwischenlager zur Aufbereitung der extrahierten Daten für die Integration in ein → Data Warehouse. Kann auch als → Basisdatenbank fungieren.

OLAP (Online Analytical Processing)

Komfortable interaktive Auswertung multidimensionaler Datenbestände, die es über → Slice & Dice, → Drill Down (Roll Up) gestattet, Daten ad hoc aus verschiedenen Perspektiven zu analysieren.

OLTP (Online Transaction Processing)

Dient der interaktiven Durchführung von Transaktionen und entspricht dem Arbeiten im Dialog mit → ERP-Applikationen, wie SAP R/3, oder anderen Datenbankanwendungen. Sie sind die Hauptquelle eines → Data Warehouse (→ Data Mart).

ROLAP

→ OLAP auf Basis eines relationalen Datenbankmanagementsystems

Repository

Verzeichnis mit allen betriebswirtschaftlichen und technischen Metadaten, wie Definitionen der Kennzahlen, Strukturen von Dimensionen und → Info-Cubes, Verzeichnis aller Anwender(gruppen) und deren Zugriffsrechte, Zuordnungsregeln für → ETL-Prozesse sowie deren Verlauf über die Zeit (Logbuch). Synonymie Begriffe sind Datenverzeichnis und Data Dictionary.

Slice & Dice

Ein beim → OLAP eingesetzter Navigationsprozess, der differenzierte Sichten auf den → Info-Cube durch Schneiden (Slice) und Zerlegen in kleinere Info-Cubes (Dice) bewirkt, um Daten aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten zu können.

Star-Schema

Logisches Modell eines n-dimensionalen → Info-Cubes, dessen → Dimensionen nicht-normalisierten Relationen (Tabellen) entsprechen und in dessen Zentrum eine → Faktentabelle steht.

Snowflake-Schema

Erweiterung des → Star-Schemas, in dem eine oder mehrere Dimensionstabellen wieder normalisiert werden.

Zelle

Kreuzungspunkt der den → Info-Cube aufspannenden Dimensionen; entspricht dem Matrix-Element einer n-dimensionalen Matrix.

Literaturverzeichnis

Inmon, William H. (1996): Building the data warehouse , 2. Aufl., New York, NY, Wiley

SAP AG (1999): Business Information Warehouse, Release 1.2b, Online Dokumentation (CD-ROM), Walldorf

Kooperation bei der Implementierung globaler Informationssysteme: Ein Erfahrungsbericht

Von *Cornelia Lind*

A. Globale Informationssysteme

Auf meinem Weg zum Terminal am Flughafen von Dallas/Fort Worth kam ich häufig an einer Werbung einer großen Unternehmensberatung vorbei, die eine Weltkarte mit vielen verteilten Fähnchen zeigte. Darunter stand sinngemäß zu lesen: „Ist ihr Unternehmen wirklich global oder nur auf der ganzen Welt präsent?“ Die Unternehmen, für die ich gearbeitet habe, waren jedenfalls weltweit vertreten, aber keine *globalen* Unternehmen. Dabei zeichnen sich globale Unternehmen dadurch aus, daß sie sich verhalten als wäre die Welt eine Einheit. Globale Unternehmen sind somit vollständig integriert, in dem Sinne, daß sämtliche Aktivitäten und Funktionen weltweit verbunden sind und auch weltweit konkurrieren.¹ Diese vollständige Integration ist noch nicht von vielen Unternehmen erreicht. Das ist nicht nachteilig für ein multinationales Unternehmen, das die globale Stufe noch nicht erreicht hat, wenn man dieser Tatsache Rechnung trägt und nicht versucht Scheinwelten aufzubauen. Das gilt generell und auch für die geplanten Implementierungen von Informationssystemen. Da jedoch das „globale“ Unternehmen „in“ ist, die Globalität Vereinheitlichung suggeriert und jeder von den Vorteilen eines einheitlichen Software-Standards weiß, werden viele internationale Implementierungen von Informationssystemen immer wieder mit dem Ziel begonnen, ein einheitliches System zu schaffen. Ein einheitliches System in dem Sinne, daß das auf Computern basierende Informationssystem die verschiedenen Unternehmensfunktionen und Transaktionen weltweit identisch abbildet.

Die Vorteile, die mit einer einheitlichen Installation eines weltweiten Informationssystems einhergehen sind vielfältig:

- Kostenvorteile der Größe (*economies of scale*) bezüglich Hard- und Software,

¹ Vgl. *Marquardt*, M.J.: The Global Advantage, S. 3.

- Kostenersparnisse während der Implementierung, da nur ein Konzept installiert werden muß,
- Vergleichbarkeit der unternehmerischen Ergebnisse (dies ist insbesondere für das *Controlling* von hoher Bedeutung),
- erleichterte Kommunikation zwischen Mitarbeitern verschiedener Länder,
- einfachere System-Wartung,
- gestreutes Wissen über den Systemaufbau und die Systemhandhabung,
- Ausdruck einer einheitlichen Unternehmensstrategie sowie
- Möglichkeiten zur Zentralisierung von System-Funktionen.

Mit den Möglichkeiten, die die moderne Telekommunikation bietet, können diese Vorteile technisch gut realisiert werden. So wird z.B. der weltweite Zugriff auf ein zentrales Hardware-System sehr häufig realisiert. Dabei wird das „zentrale“ Hardware-System i.d.R. aus mehr als einer Rechneinheit bestehen und gegebenenfalls ein verteiltes System darstellen. Mit solch einer Konstellation werden bereits mehrere der aufgelisteten Vorteile verwirklicht: Kostenvorteile der Größe und bezüglich der technischen Systemwartung sowie alle sonstigen Vorteile, die ein zentrales Rechenzentrum bietet. Die lokale Organisation des Rechenzentrums wird hingegen komplexer. Zum einen aufgrund höherer Datenmengen und einer größeren Anzahl von Systemnutzern, zum anderen bedingt durch die unterschiedlichen Zeitzonen, die bedient werden müssen. Unterschiedliche Zeitzonen erfordern nicht nur einen kontinuierlichen vierundzwanzig Stundenbetrieb, sondern erschweren auch das Festlegen von Systemsicherungszeiten. Die Kooperation auf der technischen Seite ist jedoch nur ein Bestandteil bei der Implementierung und dem Betrieb eines unternehmensweiten Informationssystems. Weit bedeutender ist die Konzeption des Informationssystems. Vereinfacht dargestellt gilt, daß die Komplexität des Informationssystems in einem reziproken Verhältnis zum Grad der Globalisierung des Unternehmens steht.

Zu den häufigsten Vorgaben, die ein Projektteam zur Implementierung eines unternehmensweiten Informationssystems zu Beginn des Projektes erhält, gehören:

1. Ein einfacher, unkomplizierter konzeptioneller Entwurf („*keep it simple*“),
2. Standardisierung von Prozessen,
3. Orientierung an bewährten Methoden („*best practices*“) und
4. falls eine „anpassbare“ Standardsoftware, wie z.B. SAP, die Basis bildet, dann gilt zusätzlich die Regel: keine Änderung der Standard-Software und keine Implementierung von zusätzlichen Funktionalitäten.

Diese Zielvorgaben werden allerdings noch häufiger gebrochen als gegeben. Die Ursachen sind (erwartungsgemäß) rein menschlicher Natur: Abneigung gegen Änderungen und Individualismus. Beide menschliche Eigenheiten sind eine Hürde für jedes Softwareprojekt; in einem grenzüberschreitenden Projekt jedoch gehören sie zu den größten Problemen, wenn ein einheitliches, standardisiertes globales Informationssystem das Ziel der Implementierung ist. Eine weltweite Kooperation zur Implementierung eines neuen Informationssystems ist eine unabdingbare Voraussetzung, um überhaupt eine Erfolgchance zu haben.

In den Vereinigten Staaten wird Globalisierung und hiermit globalen Informationssystemen eine hohe Bedeutung zugemessen. 1996 betrug der Anteil von nicht-US Firmen an der Produktion in den Vereinigten Staaten ca. 16% mit steigender Tendenz. In Deutschland stagnierte der Anteil „fremder“ Firmen von 1989 bis 1996 und in Japan ist ihr Anteil sogar rückgängig und eher unbedeutend.² Zweifelslos sind jedoch die Faktoren, die globale Unternehmen begünstigen zunehmend vorhanden, und somit werden globale Unternehmen an Bedeutung gewinnen, da sie Vorteile gegenüber rein lokal operierenden Unternehmen aufweisen können. Laut Michael J. Marquardt existieren zehn Faktoren, die Globalität bedingen und verstärken:³

1. Technologie und Telekommunikation,
2. Konkurrenzvorteile globaler Unternehmen,
3. Konvergenz von unterschiedlichen Lebensstilen und Anforderungen der Verbraucher,
4. Aufkommen des „globalen“ Kunden,
5. Kostenreduktion bei der Abwicklung von weltweiten Transaktionen,
6. Globalisierung der Finanzmärkte, der Ressourcen und des Services,
7. Wachsende Bedeutung des „Wissens“ und das Entstehen eines Marktes hierfür,
8. Diversifikation und Mobilität von Arbeitskräften,
9. Privatisierung von staatlichen Funktionen,
10. Freihandel.

² Vgl. o. V.: Globalisation, In: The Economist, January 8th, 2000, S. 71.

³ Vgl. Marquardt, M.J.: The Global Advantage, S. 4.

Die zur Zeit zu beobachtende Globalisierung von Unternehmen bzw. das Aufkommen multinationaler Unternehmen findet nicht zum ersten Mal in der Wirtschaftsgeschichte statt. Die erste große Globalisierungswelle begann im späten neunzehnten Jahrhundert. Die treibenden Kräfte damals waren die Auswanderungsströme und der freie Handel. Hinzu kam, daß mit den Auswanderern eine große Geldmenge über Grenzen hinweg zirkulierte und Lebensstile „exportiert“ und angepaßt wurden. So glichen sich beispielsweise die Löhne in Europa in dieser Zeit so schnell wie nie wieder dem amerikanischen Niveau an.⁴ In der heutigen Zeit erleichtern zusätzlich insbesondere die Telekommunikation, die schnellen Reisemöglichkeiten sowie die Informationsmedien und die Unterhaltungsindustrie die Globalisierung. Analog werden ebenfalls internationale Kooperationen vereinfacht. Ein Projektteam zur Implementierung eines weltweiten Informationssystems besteht mittlerweile ganz selbstverständlich aus Mitgliedern unterschiedlicher Länder.

B. Internationales Projektmanagement

Die erste Stufe einer multinationalen Kooperation zur Implementierung eines Informationssystems besteht in der Auswahl der Mitglieder des Projektteams. Das Top-Management, das die Implementierung beschlossen hat und die finanziellen Mittel verfügbar macht, ist in der Regel Teil des Organigramms des Projektteams. Die Entscheidungen, die auf dieser Ebene getroffen werden, fallen in die Klasse der strategischen Entscheidungen, wie z. B. die Höhe der verfügbaren Mittel, Projekterweiterung oder Projektstop. In einer internationalen Kooperation sollten bereits auf dieser Ebenen Mitglieder unterschiedlicher Nationalitäten vertreten sein. De facto sind diese Projektmitglieder meistens Angehörige der Zentrale – des *Headquarters*. Die dominierende Rolle der Zentrale ist auch eines der Zeichen, daß das Unternehmen noch nicht die höchste Stufe der Globalisierung erreicht hat. Es handelt sich nämlich nicht um eine Einheit mit gleichberechtigten Partnern, sondern um die Steuerung des Projektes von einer zentralen Stelle aus. Die Zentrale stellt auch i.d.R. die Mehrheit der weiteren Entscheidungsträger im Projektteam. Diese Entscheidungsträger, die dem mittleren Management angehören, sind von essentieller Bedeutung für das Gelingen des Projektes zur Implementierung eines neuen Informationssystems. Sie müssen erstens gewillt sein Entscheidungen schnell zu treffen, zweitens den Mut haben Änderungen durchzusetzen, die im Einzelfall auch eine Verschlechterung bedeuten können, im Gesamtbild jedoch von Vorteil sind

⁴ Vgl. o.V.: Trade before tariffs, in: The Economist, January 8th, 2000, S. 83 und O'Rourke, K./Williamson, J.: Globalisation and History: The Evolution of a Nineteenth-Century Atlantic Economy.

und drittens die Kompetenz zur Durchsetzung ihrer Entscheidungen erhalten. Software-Projekte scheitern eher an den Entscheidungsträgern des mittleren Managements als an der höchsten Ebene. Meistens erhält dieses mittlere Management zwar die notwendige Verantwortung und Kompetenz, es ist jedoch nicht stark genug in den Projektalltag involviert. Dadurch entsteht Unsicherheit und somit eine Abneigung zu entscheiden bzw. Änderungen zu bewilligen. In einem internationalen Projektteam kommt eine Art Konkurrenz zwischen den Verfahren, Prozessen und Entwurfsideen der einzelnen Länder hinzu. Solange diese Mentalität vorherrscht – und das wird sie noch auf absehbare Zeit – kann eine gleichberechtigte internationale Kooperation nicht erreicht werden. Man muß sich mit der Dominanz eines Partners sowohl abfinden als auch mit einkalkulieren und offen eingestehen. Erst wenn das Projektteam und die „*Teampolitik*“ auf dieser Basis gebildet sind, können Animositäten minimiert werden. Das bedeutet, daß für die Fälle, in denen eine gemeinsame globale Entscheidung getroffen werden muß, im Konfliktfall die Repräsentanten des *Headquarters* über die Alternativen entscheiden dürfen und ihre Vorgaben von allen anderen akzeptiert werden. Das klingt und ist undemokratisch, aber realistisch; und klare Aussagen im vorhinein verhindern spätere Enttäuschungen und Frustrationen.

Um die Anzahl dieser Konfliktsituationen so gering wie möglich zu halten, können hingegen die folgenden Empfehlungen berücksichtigt werden:

1. Befolgen des Subsidiaritätsprinzips! Wenn akzeptiert ist, daß einerseits eine Dominanz gewisser Regionen besteht, dann sollten andererseits so viele Entscheidungen wie möglich auf lokaler Ebenen getroffen werden und nicht global, d.h. für alle einheitlich.
2. Verzicht auf eine „Projektzentrale“. Traditionsgemäß erhält ein Standort die Bedeutung einer Projektzentrale. Das hat zwar einerseits Vorteile, weil die Mitglieder des Projektteams dort zusammen sind und sich gut austauschen können, andererseits ist jedoch die Gefahr da, sich von den Anwendern zu entfernen und es verstärkt weiterhin die Dominanz der Zentralstelle. Mit den heutigen Mitteln der Telekommunikation, wie e-mail, Telefon- oder Videokonferenzen sowie den schnellen Reiseverbindungen, sollte auf eine Projektzentrale verzichtet werden. Vorzuziehen ist, daß jede Region eine Projektstelle einrichtet, in der sowohl an lokalen als auch an globalen Lösungen gearbeitet wird. Wünschenswert wäre weiterhin, wenn die Mitglieder des Projektteams Standorte wechseln könnten. Das ist jedoch nur in Ausnahmefällen möglich, da die wenigsten Mitarbeiter die hierzu notwendige Mobilität aufweisen können.
3. Ermöglichung von interkulturellen Veranstaltungen zur Unterstützung des *Teamgeistes*. Anders als die hierzu zurechenbaren Kosten, ist der Nutzen von Seminaren, Reisen und anderen gruppen-dynamischen Aktivitäten

zwar (leider) schwierig zu messen bzw. zu quantifizieren, jedoch mit Sicherheit vorhanden. Trotz der zunehmenden Globalisierung von Märkten, trotz des ständig wachsenden privaten und geschäftlichen Reiseverkehrs, trotz der weltüberspannenden amerikanischen, japanischen und englischen Unterhaltungsindustrie sind nationale Charakteristiken noch immer prägend und wirken oftmals trennend.⁵ Schon der Schreibstil dieses Beitrags kann als ein Beispiel für einen solchen Fall genommen werden. Er zeigt Unterschiede in deutschen und amerikanischen Veröffentlichungen auf. Insbesondere die Einleitung folgt einem typisch amerikanischen legeren Stil, der in einer deutschen wissenschaftlichen Veröffentlichung verfehlt und verpönt ist. Von solchen Unterschieden zu wissen ist von großem Wert für globale und auch multinationale Unternehmen. Dieses Wissen läßt sich aber nicht leicht lehren und vermitteln, es beruht vielmehr auf Erfahrung und benötigt Zeit, um erlernt zu werden. Von besonderer Bedeutung ist das informelle Netzwerk, das zwischen Mitarbeitern unterschiedlicher Nationalitäten entsteht. Erst wenn die Mitglieder der unterschiedlichen nationalen Teams auch an privaten sozialen Aktivitäten zusammen teilgenommen haben – zumindest einige Team-Mitglieder – ist es möglich, sich über kulturelle Eigenheiten hinwegzusetzen.⁶

C. Grenzen einer einheitlichen Konzeption

Immer wieder lautet eine der Anforderungen an das Team zur Konzeption eines Informationssystems: weltweite Vereinheitlichung. Das impliziert die Vereinheitlichung der abgebildeten betrieblichen Prozesse, und das ist oftmals auch das Ziel des Managements. Vereinheitlichung und Vereinfachung! Aus diesem Grunde sind Projekte zur Implementierung eines Informationssystems zugleich und primär Reengineering-Projekte, welches zur eigentlichen Herausforderung für das „Software-Projekt“ wird.

Daß betriebliche Prozesse regelmäßig überdacht und überarbeitet werden ist begrüßenswert und notwendig. Die Implementierung eines neuen Informationssystems bietet hierzu einerseits einen Anlaß und Chance, die Abläufe zu rekonstruieren und bedeutet andererseits eine Notwendigkeit zur Restrukturierung. Die Notwendigkeit ergibt sich nicht zuletzt deshalb auch, weil seit etwas über 15 Jahren i.d.R. eine anpaßbare Standardsoftware die Grundlage des Informationssystems bildet. Die gewählte Standardsoftware stellt bereits einen gewissen

⁵ Für einen Vergleich unterschiedlicher nationaler Verhaltensmerkmale vgl. *Lewis, R. D.: When Cultures Collide*, S.164 - 213.

⁶ Vgl. *Ohmae, K.: The Borderless World*, S. 96 ff.

Rahmen, in dem Prozesse abgebildet werden können. Abhängig von der Software kann diese Basis jedoch so flexibel sein, daß die Möglichkeit besteht, unzählige Varianten zu implementieren. Dabei können sich die Varianten voneinander so stark unterscheiden, daß nur im abstrakten Sinne in den verschiedenen Regionen der selbe Prozeß abgebildet wird. Das beliebte Flußdiagramm, das zur Dokumentation dient und das hilft, den Entwurf zu visualisieren, sieht dabei (ironischerweise) ähnlich oder identisch aus. Das liegt an der Abstraktionsstufe, mit der diese Diagramme entwickelt werden. Die Diagramme der Entwurfsphase weisen in der Praxis folgende Schwächen auf:

1. Die Details der Prozesse werden frühestens beim *Prototyping* bekannt. (In dieser Phase wird das Entwurfsdiagramm jedoch selten abgeändert. Dadurch unterscheidet sich auch die eigentliche Implementierung von der bereits erstellten zugehörigen Dokumentation.)
2. Die Flußdiagramme zeigen nicht genug Detail. Beispielsweise lassen sich tatsächlich viele Diagramme des SAP R/3-Modells für viele Unternehmen verwenden, die trotzdem stark unterschiedliche Implementierungen, und damit betriebliche Prozesse, aufweisen. Eine Kundenauftragserfassung wird grundsätzlich immer dasselbe Flußdiagramm erzeugen: ein Auftrag kommt rein, das System prüft ob der Kunde vorhanden ist, wenn nicht, wird in die Kundenerfassung verzweigt, es folgen Verfügbarkeitsprüfung, Kreditüberprüfung etc. Die Unterschiede liegen in den Feinheiten: welche Felder sind für die Auftragserfassung vorgesehen, welche Auftragsarten stehen zur Verfügung, welche Steuerklassen müssen bei einem Kunden eingestellt werden können u.s.w. Anhand einer Auftragsart lassen sich beispielsweise später in der betrieblichen Kette viele weitere Eigenheiten implementieren, die eben zu lokalen Steuerungscharakteristiken führen können. Wenn dieser Weg einmal eingeschlagen ist, ist ein simpler und einfacher Entwurf allerdings nicht mehr zu realisieren. Sind erst sämtliche Wunschvarianten in einem System abgebildet, ist dieses Informationssystem zu kompliziert, um einen reibungslosen Betrieb und Wartung garantieren zu können.
3. Das Erstellen von Flußdiagrammen ist zeitaufwendig, auch wenn *Software-Tools* verwendet werden.

Der Streit um den Grad der Vereinheitlichung oder Standardisierung wird ständig wieder geführt. Auf der einen Seite argumentieren die Verfechter der Standardisierung mit Kosten-, Wartungs- und Größenvorteilen. Auf der anderen Seite stehen die Verteidiger der Differenzierung mit dem Argument der Nutzung von komparativen Vorteilen und der Abbildung lokaler Eigenheiten.

Diese Diskussion findet nicht ausschließlich bei der Festlegung betrieblicher Prozesse statt. Sie ist auch beispielsweise beim Produktentwurf zu finden. Auch

in diesem betrieblichen Funktionsbereich muß regelmäßig eine Entscheidung getroffen werden, ob das Produkt weltweit identisch angeboten werden kann oder ob es regionale Unterschiede aufweisen muß. Im Marketing hingegen ist zumeist ein differenziertes Verhalten die Norm. Bei Preispolitik, Werbung und Vertrieb wird zumeist akzeptiert, daß lokale Eigenheiten vorherrschen und zu berücksichtigen sind. Allerdings muß auch im Marketing das lokale Management häufig mit unwillkommenen Vorgaben einer entfernten Zentralen arbeiten. Obwohl jedoch die Differenzierung bezüglich einzelner Funktionen akzeptiert ist, wird bei „Reengineering-Projekten“ die globale Standardisierung, d. h. Vereinheitlichung, angestrebt. Ausnahmen bilden die Funktionsbereiche, die legalen Regelungen folgen müssen: das externe Rechnungswesen, große Teile des Personalwesens und einige Bereiche der Produktion. Gute Standardsoftware, wie beispielsweise das R/3 System von SAP, sind auf diese legalen Unterschiede hin jedoch konzipiert. D. h. daß zum einen Charakteristiken bereits in einer „Länderversion eingebaut sind“ und zum anderen Differenzierung bewußt möglich gemacht wird, ohne den Entwurf des Informationssystems zu verkomplizieren.

Den theoretischen Vorteilen eines standardisierten Informationssystems mit zugrundeliegenden standardisierten betrieblichen Prozessen, stehen zum einen gravierende Nachteile gegenüber und zum anderen sind die Vorteile in der Praxis oftmals nicht umzusetzen. Hierzu zählen:

1. Kostenvorteile

Es wird angenommen, daß ein einheitlicher Entwurf und eine Implementierung kostengünstiger ist als mehrere Konzpetionen und Installationen. Tatsächlich werden auch weniger Projektmitglieder benötigt, da es auch nur ein zentrales Projektteam geben wird, das auf einige Mitarbeiter in den verschiedenen Ländern bei Bedarf zurückgreifen wird. Zudem werden die Gemeinkosten, die durch dieses *eine* Projektteams verursacht werden wahrscheinlich geringer sein als die Summe der Gemeinkosten, die durch mehrere Teams in verschiedenen Ländern entstehen würden. Die Koordinationskosten hingegen, insbesondere die Reisekosten und die „Verspätungskosten“, werden alle Planungen übertreffen. Erfahrungsgemäß dauert ein Entwurf, der vielen unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden will erheblich länger, und dadurch müssen Projektlaufzeiten häufig verlängert werden sowie die verfügbaren Mittel aufgestockt werden. Da der *eine globale* Standard zu grundlegenden Änderungen in den betrieblichen Prozessen mehrerer Länder – oder, im Falle eines Kompromisses, aller beteiligten Regionen – führen kann, erfordern diesbezügliche Entscheidungen noch immer eine „persönlichere“ Kommunikationsart als die Telekommunikation. Reisekosten nehmen dadurch einen großen Anteil des Projektbudgets in Anspruch. Hinzu kommt, daß es nicht einfach ist, Mitarbeiter mehrfach zu

mehrwöchigen Reisen zu motivieren, wie sie solche „Mega-Projekte“ erfordern.

Weiterhin ist zu beachten, daß die Kostenvorteile der Größe bezüglich Hard- und Software sich mit Hilfe einer zentralen Beschaffung auch nutzen lassen, wenn mehrere lokale Implementierungen angestrebt werden.

2. Vereinfachte logische Systemwartung

Das *eine* globale System wird nicht existieren. Lokale Wünsche und Sonderfälle werden implementiert werden. Dadurch wird das *eine* System so kompliziert, daß nur wenige Personen die Implementierung einzelner Bereiche verstehen. Diese Mitarbeiter sind nur sehr schwierig zu ersetzen. Es ist einfacher Mitarbeiter mit zwar unterschiedlichem, aber einfach vermittelbarem Implementierungswissen einzubinden, wie das bei multiplen lokalen Informationssystemen der Fall wäre.

3. Erleichterte Kommunikation

Die Animositäten und Mißverständnisse, die die Vereinbarung eines Standards verursachen wird, werden sämtliche Kommunikationserleichterungen, die mit der Prozeß-Vereinheitlichung einhergehen, für lange Zeit übertreffen. Zudem wird Kommunikation von wesentlich schwerwiegenden Faktoren erschwert als von Unterschieden in den betrieblichen Prozessen. Sprache, Kultur, Einstellungen und Lebensstile sind noch immer stark verschieden. Die extreme amerikanische Serviceorientierung ist beispielsweise in Deutschland nicht vorhanden. Hingegen stößt die deutsche Genauigkeit bei Amerikanern oftmals auf Unverständnis, wie z. B. bei der Gemeinkostenverteilung. Häufig stören bereits Kleinigkeiten die Kommunikation. Eine Datumsangabe auf Berichten kann in USA und Europa bereits für Verwirrung sorgen. Der „7/9“ zeigt in USA den neunten July an, in Europa hingegen den siebten September. Und schließlich waren sogar noch 1999 unterschiedliche metrische Systeme in USA und Großbritannien verantwortlich für das Scheitern eines Mars-Projektes.

Die Nachteile, die zu einem einheitlichen globalen Informationssystem gehören, sind eng mit den nicht ausnutzbaren Vorteilen verwandt. Langfristig ist insbesondere die Systemkomplexität die größte Schwäche. Diese entsteht durch das Abbilden vieler verschiedener Einzelfälle in einem Informationssystem. Trotz des Versuchs, in einem System Sonderfälle zu erfassen, können jedoch erstens lokale komparative Vorteile nicht so gut genutzt werden, wie es in einer individuellen lokalen Installation der Fall wäre, und zweitens müssen immer wieder Kompromisse errungen werden, die meistens keine Partei zufriedenstellen.

Die hieraus resultierende Unzufriedenheit ist ferner von großem Nachteil für das Projekt. Ganze Unternehmensteile fühlen sich von der Zentralen dominiert und mißverstanden. Mitarbeiter der Projektzentrale sind hingegen frustriert über die lange Dauer von Entscheidungen, die notwendigen Kompromisse, die angetroffene Abneigung gegenüber Änderungen und die, in manchen Fällen, entgegengebrachte Feindseligkeit. Und all das bei einer allgemeinen Bejahung des *globalen standardisierten Systems* zum Zeitpunkt des Projektstarts.

Das Reengineering von betrieblichen Prozessen und die Installation eines darauf eingestellten Informationssystems wäre einfacher, wenn die Projektziele nicht so hoch gesteckt wären. Die Erfolgchancen dieser Projekte wären größer, wenn man im Unternehmen akzeptieren würde, daß das Unternehmen zwar multinational ist, aber nicht weltweit identisch arbeitet. Die Installation eines weltweiten Informationssystems könnte dann die Summe mehrerer regionaler Projekte sein, die gewissen Berichtsvorgaben der Zentralen folgen. Diese Vorgaben haben den Sinn, betriebliche Ergebnisse vergleichbar zu machen. Damit erhält das Unternehmen Information, die weltweite Entscheidungen unterstützt und ist infolge dem Ziel, ein globales Unternehmen zu sein, näher.

Die Herausforderung, diese Vorgaben zu erstellen, ist vorläufig groß genug. Bereits hier ist Raum für Diskussionen über das Ausmaß der Vorgaben. „*Think global, act local*“ muß als Leitmotiv über allen erarbeiteten Richtlinien stehen.

D. Möglichkeiten zur Vereinheitlichung

Lokale Vorteile zu nutzen und auf regionale Eigenheiten eingehen zu können ist gewinnbringend. Einige Trends der heutigen Zeit ermöglichen allerdings zusätzlich zunehmende Standardisierung bzw. erfordern sie sogar.

1. Outsourcing

Das Auslagern und Fremdvergeben von betrieblichen Funktionen ist wahrscheinlich die einfachste Art, um vielfache Varianten eines betrieblichen Prozesses zu verhindern. Der Prozeß verschwindet und an seine Stelle tritt ein einfacher Beschaffungsprozeß bzw. eine Lieferantenbeziehung. Das ist zwar nicht der primäre Grund für eine „Outsourcing-Entscheidung“, aber ein angenehmer Nebeneffekt im Rahmen eines Reengineering-Projektes. Insbesondere die Funktionen des Rechenzentrums, Transportfunktionen, Reisebuchungen und einige Bürofunktionen werden zunehmend fremdvergeben.

2. Shared Services

Darunter versteht man das Zusammenziehen von duplizierten Betriebsfunktionen an eine Stelle. Zur Zeit sind *shared services* vielfach bei der Beschaffung, im Rechnungswesen und in einigen Bereichen des Verkaufs zu beob-

achten. Im Rechnungswesen wird beispielsweise häufig die Debitoren- oder Kreditorenbuchhaltung oder nur das Mahnwesen von einer Stelle aus für mehrere Regionen abgewickelt. Die Zentralisierung von Funktionen und die damit einhergehende Aufgabe von betrieblichen Prozessen in Filialen, Werken oder Tochtergesellschaften bringt Kostenvorteile und ist ebenfalls eine gute Art Standardisierung „zu erzwingen“. Statt Diskussionen und Kompromissen wird eine Umstrukturierung beschlossen. De facto ist das eine wesentlich drastischere Maßnahme, die oftmals mit dem Verlust von lokalen Arbeitsplätzen einhergeht, als Prozesse anzugleichen. Da solch eine Umstrukturierung jedoch eine Vorgabe ist, kann sie wesentlich schneller durchgesetzt werden und die Änderungen sind schneller überwunden.

Die neue Stelle, die den „shared service“ nun anbietet, wird einerseits per se versuchen ihre Funktionen weitestgehend zu standardisieren und andererseits kann sie als neue Stelle auch die Chance nutzen, die Prozesse zu überdenken und zu optimieren. Sie ist dazu gewissermaßen legitimiert und muß Vereinfachungen und Änderungen nicht rechtfertigen.

3. *E-Commerce*

Das Internet mit *e-commerce* läutet nun eine völlig neue Art der Standardisierung ein. Die internet-Technologie, insbesondere der XML Standard, zwingt Unternehmen zur Vereinheitlichung. Dabei müssen sich die betrieblichen Prozesse zwar nicht angleichen, aber die elektronischen Schnittstellen zum Kunden werden ähnlich. Die Erfassung sämtlicher Vorgänge mit Hilfe eines *web-browsers* bestimmt die Erwartungshaltung des Anwenders und wird damit zur Norm werden. Ein Mitarbeiter der Beschaffung wird beispielsweise in seiner Anwendung seine eigenen Bestände sehen wollen, *web-Seiten* mit Angeboten einsehen können und die Möglichkeit fordern, eine Bestellung abzugeben. Diese Bestellung wird dann gleichzeitig beim Lieferanten eingebucht als auch in dem System des Bestellers mit einer Übernahme der verzeichneten Preise und Liefertermine.

Damit wird das Internet zu *dem eigentlichen großen System* werden, mit vielen kommunizierenden betrieblichen Subsystemen. Das ist für einige Unternehmen keine vage Zukunftsvision sondern bereits in Vorbereitung. So z. B. für sechs große Fluglinien, die eine *web-Seite* installieren werden, über die Beschaffung und Verkauf von Rohstoffen, Ersatzteilen sowie das Angebot von Service abgewickelt werden wird.⁷ Ebenso haben General Motors

⁷ Vgl. *Dorfman*, B.: Six Major Airlines to Form an Internet Marketplace, S.1 ff.

und Ford angekündigt im Jahr 2000 sämtliche Beschaffungsvorgänge über das Internet abzuwickeln.⁸

Über die Angleichung von externen Schnittstellen zur Beschaffung und zum Verkauf, können sich als Folge regionale betriebliche Verkaufs- und Beschaffungsprozesse auch angleichen. Das gilt insbesondere deshalb, weil das Internet eine weltweite Faszination besitzt und global genutzt wird. Als Konsequenz könnte gelten, daß sich für einige betriebliche Prozesse eine Art Standard bildet.

Die kurz beschriebenen Trends führen alle zu einer stärkeren Angleichung von betrieblichen Prozessen. Man könnte der globalen Standardisierung oder generell der Globalisierung von Unternehmen somit auch etwas mehr Zeit lassen und eine „natürliche“ Entwicklung abwarten, anstatt eine Vereinheitlichung zu forcieren.

Literaturverzeichnis

Dorfman, Brad: Six Major Airlines to Form An Internet Marketplace. In: *Daily-news.yahoo.com*, April 27th, 2000, S.1 – 3.

Lewis, Richard D.: *When Cultures Collide: Managing Successfully*, London, 1996.

Marquardt, Michael J.: *The Global Advantage: How World-Class Organizations Improve Performance Through Globalization*. Houston, 1999.

Ohmae, Kenichi: *The Borderless World: Power and Strategy in the Interlinked Economy*. 1990, McKinsey & Company, Inc.

O'Rourke, Kevin/*Williamson*, Jeffrey: *Globalisation And History: The Evolution Of A Nineteenth-Century Atlantic Economy*. MIT Press, 1999.

o.V.: Trade before tariffs. In: *The Economist*, January 8th 2000, S. 83.

o.V.: Riding the storm. In: *The Economist*, November 6th 1999, S. 63 ff.

o.V.: Globalisation: Foreign friends. In: *The Economist*, January 8th, 2000, S. 71 ff.

⁸ Vgl. *o.V.*: Riding the storm, in: *Economist*, Nov.6th, 1999, S. 63 ff.

Kooperationscontrolling am Beispiel eines Logistikdienstleisters

Von *Egon Jehle* und *Frank Stüllenberg*

A. Interorganisationale Kooperationen und Kooperationscontrolling

Die zunehmende Bedeutung von interorganisationalen Kooperationen lässt sich sowohl in der Praxis als auch in der betriebswirtschaftlichen Literatur nachvollziehen. Zahlreiche Beiträge zum Kooperationsmanagement zeugen von einem hohen Bedürfnis nach einer Unterstützung des Managements bei der Erfüllung modifizierter und neuer Aufgaben, die durch eine zwischenbetriebliche kooperative Zusammenarbeit entstehen. Diese Unterstützung sollte durch ein Kooperationscontrolling erfolgen, welches auf die speziellen Anforderungen unternehmensübergreifender kooperativer Beziehungen¹ ausgerichtet ist.

Unter einer interorganisationalen Kooperation soll eine freiwillige Zusammenarbeit von rechtlich selbständigen Unternehmen verstanden werden, mit der eine verbesserte Zielerreichung für die einzelnen Akteure im Vergleich zu einem singulären Vorgehen angestrebt wird. Dabei geben die Unternehmen Teile ihrer wirtschaftlichen Unabhängigkeit zugunsten eines koordinierten Handelns auf.² Das Oberziel der verbesserten Zielerreichung lässt sich in eine Vielzahl

operationaler Einzelziele untergliedern. So werden als wesentliche Ziele einer Kooperation vor allem³

- die verbesserte Erschließung von Marktpotentialen durch eine Abstimmung mit den Kooperationspartnern und durch eine Senkung von Markteintrittsbarrieren,

¹ Vgl. zu diesen Anforderungen *Schweier/Jehle* 1999, S. 84 – 85.

² Vgl. *Friese* 1998, S. 64.

³ Vgl. zum Beispiel *Hungenberg* 1999, S. 8 – 9.

- eine Kostensenkung, beispielsweise durch eine bessere Auslastung vorhandener Ressourcen im Wege eines Ressourcenpooling⁴, durch die Erzielung von Skaleneffekten (z. B. in Form einer Transportkostensenkung durch ein kooperatives Distributionssystem) oder durch eine Aufteilung von Entwicklungskosten auf die beteiligten Partner,
- eine Verringerung der Wettbewerbsintensität in der betroffenen Branche, die für die beteiligten Akteure eine günstigere Preisstruktur auf der Absatzseite erlaubt,
- mögliche Qualitätsverbesserungen, zum Beispiel die Erhöhung des Servicegrades,
- die Streuung des unternehmerischen Risikos sowie
- die Erhöhung der Planungssicherheit durch eine Stabilisierung der Beziehungen zu den Kooperationspartnern

genannt.

Neben diesen Chancen sind jedoch auch Risiken und Probleme einer unternehmensübergreifenden kooperativen Zusammenarbeit zu berücksichtigen.⁵ In einer empirischen Umfrage hat die Unternehmensberatung CON MOTO in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift „Logistik heute“ unter anderem die Problemfelder logistischer Kooperationen evaluiert.⁶ Als wesentliche Probleme wurden von Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen dabei

- die Inkompatibilität der DV-Systeme,
- die Offenlegung interner Daten, beispielsweise der Deckungsbeiträge,
- die sogenannten „soft factors“, insbesondere Widerstände der Mitarbeiter, sowie
- eine fehlende Managementkapazität und ein unzureichendes Projektmanagement

angesehen.

Das Fehlen von Managementkapazität und das unzureichende Projektmanagement sind besonders problematisch, weil die Steuerung von zwischenbetrieblichen Kooperationen selbst „[...] zum expliziten Bezugspunkt von Mana-

⁴ Vgl. Meyer 1996, S. 94 und Picot/Reichwald/Wigand 1998, S. 306.

⁵ Vgl. zu den Risiken einer zwischenbetrieblichen Kooperation zum Beispiel Reiß 1998.

⁶ Vgl. Würmser 1998. An dieser Umfrage nahmen 245 Unternehmen (40 % Hersteller, 21 % Handel und 39 % Dienstleister) teil.

gemenhandeln“⁷ wird. Es fehlt ein Methoden- und Instrumentenpool zur Verbesserung der Entscheidungsqualität bei der Gestaltung kooperativer Beziehungen. Traditionelle Controlling-Ansätze bieten dem Management an dieser Stelle keine ausreichende Unterstützung, da sie auf die Belange einzeln agierender Unternehmen abgestimmt sind. Sie basieren in der Regel auf hierarchischen Beziehungen innerhalb der betrachteten Unternehmen. Im Rahmen zwischenbetrieblicher Kooperationen müssen die herkömmlichen Controlling-Ansätze daher adaptiert und ergänzt werden. Eine spezielle Konzeption für das Kooperationscontrolling muß entwickelt werden, um auch zukünftig dem Management die entscheidungsrelevanten Informationen bereitstellen zu können.

Bislang sind derartige Konzeptionen nur in Ansätzen entwickelt worden,⁸ d. h. es existiert noch keine umfassende Controlling-Konzeption für unternehmensübergreifende Kooperationen.⁹ Im Folgenden wird versucht, den am Lehrstuhl Industriebetriebslehre der Universität Dortmund konzipierten Ansatz weiterzuentwickeln. Diese Forschungen sind Bestandteil des Sonderforschungsbereiches 559 „Modellierung großer Netze in der Logistik“ an der Universität Dortmund.

B. Die Ziele und Aufgaben des Kooperationscontrolling

Das Kooperationscontrolling dient der Unterstützung der Kooperationsführung und der beteiligten Kooperationsträger¹⁰, um deren Entscheidungsqualität verbessern zu können. Insofern handelt es sich um ein Mehr-Ebenen-Management bzw. -Controlling (vgl. Abbildung 1).

⁷ Sydow/Winand 1998, S. 13. Dieses Zitat bezieht sich auf Unternehmensnetzwerke, kann aber sinngemäß auf zwischenbetriebliche Kooperationen übertragen werden.

⁸ Vgl. insbesondere Hippe 1997; Kraege 1997; Schweier/Jehle 1999.

⁹ Vgl. Hess 1999, S. 230.

¹⁰ Vgl. Steinle/Kraege 1998 und Schweier/Stüllenberg 2000, S. 259. Als Kooperationsträger werden hierbei die an der Kooperation beteiligten Unternehmen oder Unternehmenseinheiten bezeichnet.

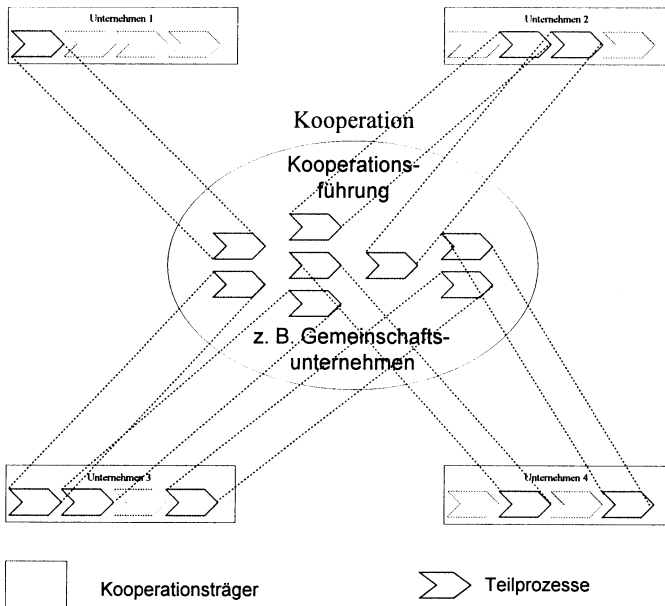


Abbildung 1: Die Kooperation und deren Kooperationsträger

Es wird deutlich, dass nicht alle Prozesse der Kooperationsträger von der Kooperation betroffen sind. Lediglich bestimmte Teilprozesse sind tangiert oder gehen selbst in die Kooperation ein. Nicht in allen Kooperationsformen ist eine Kooperationsführung institutionalisiert. In diesen Fällen unterstützt das Kooperationscontrolling lediglich die einzelnen kooperierenden Akteure.

Je nach vorliegender Kooperation verfolgen die Akteure unterschiedliche Ziele. Damit ist die Zielkontrolle und die Messung des Erfolges der zwischenbetrieblichen Kooperation an unterschiedliche Maßgrößen gebunden. So ist der Erfolg einer Kooperation im Bereich der Forschung und Entwicklung beispielsweise weniger durch die Höhe der Kosteneinsparungen als vielmehr durch die Güte des gemeinsam entwickelten Produktes zu bestimmen. Dagegen ist das primäre Ziel einer Kooperation im Distributionsbereich in der Regel eine Kostenreduktion, zum Beispiel durch die Zusammenlegung von Transporten. Die *Einzelziele* zwischenbetrieblicher Kooperationen sind in der Regel ein Ergebnis von Verhandlungsprozessen zwischen den einzelnen Kooperationsträgern, die stark von vorhandenen Machtstrukturen beeinflusst werden. Die Einzelziele lassen sich wie folgt klassifizieren (Vgl. Abbildung 2).¹¹

¹¹ Vgl. zu den Zielkategorien *Gericke u. a. 1999*, S. LS 13.

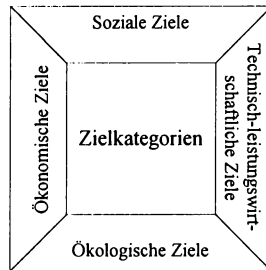


Abbildung 2: Klassifizierung von Kooperationszielen

Bei den *ökonomischen Zielen* einer interorganisationalen Kooperation stehen betriebswirtschaftliche Erfolgsziele im Vordergrund. Als quantitative Erfolgsgrößen werden vor allem Kapitalrentabilitäten und Größen zur Maximierung des Unternehmenswertes (Shareholder Value) verwendet. Neben diesen quantitativen sind auch qualitative ökonomische Zielgrößen zu berücksichtigen. Als solche kommen etwa die Zufriedenheit der Kooperationsträger und der relevanten Kunden oder auch die Qualität der Kooperationsbeziehungen in Betracht. Wird der Kooperationserfolg rein monetär ermittelt, wie zum Beispiel beim Einsatz der Wertsteigerungsanalyse, handelt es sich um eindimensionale Verfahren der Erfolgsermittlung. In mehrdimensionalen Verfahren der Erfolgsermittlung, wie zum Beispiel bei der Nutzwertanalyse, werden hingegen zusätzlich nicht-monetäre Größen herangezogen.¹²

Die Beantwortung der Frage, ob eine Kooperation ökonomisch erfolgreich ist, muss darüber hinaus aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden. So kann zum einen eine einzelunternehmensbezogene Bestimmung des Kooperationserfolges vorgenommen werden. Zum anderen muss der unternehmensübergreifende Kooperationserfolg ermittelt werden, um die Chancen einer Fortführung der Kooperation beurteilen zu können. So kann in einer strengen Auslegung des Erfolgsbegriffes dann von einer erfolgreichen Kooperation gesprochen werden, wenn sich die Situation aller Kooperationsträger durch die Kooperation verbessert hat (all win-Situation).¹³ Jedoch können auch Kooperationen, bei denen einzelne Teilnehmer ihre Situation verschlechtert haben (win lose-Situation), aus der Gesamtperspektive nicht als erfolglos bezeichnet werden, da bei kumulativer Betrachtung über alle Teilnehmer ein po-

¹² Vgl. hierzu und zu den angesprochenen Verfahren *Wohlgemuth/Hess* 1999, S. 35 – 45.

¹³ Vgl. zur Erfolgsbestimmung im Allgemeinen und zu den hier verwendeten Begriffen *Wohlgemuth/Hess* 1999.

sitives Ergebnis möglich ist. Bei einer weniger strengen Auslegung des Erfolgsbegriffs wäre auch diese Kooperation noch als erfolgreich zu bezeichnen. Allerdings werden die einzelnen Akteure bei ihrer Entscheidung über die Fortführung der Kooperation nicht den Gesamterfolg zugrunde legen, sondern allein ihren individuell erzielten Erfolg. Aus diesem Grunde wird eine solche Erfolgssituation langfristig zu einem Scheitern der Kooperation führen, da die Akteure mit einem negativen (Individual-) Nutzen die Kooperation beenden werden, auch wenn die Zusammenarbeit aus einer Gesamtperspektive zu einem Nutzenzuwachs geführt hat.

Eine zusätzliche Schwierigkeit bei einer kumulativen Betrachtung des Kooperationserfolges liegt in der Bestimmung einer geeigneten Verknüpfungsregel für die (Teil-) Erfolge der einzelnen Akteure. Schließlich ist die zeitliche Komponente bei der Ermittlung des Kooperationserfolges zu berücksichtigen. Es ist vorstellbar, dass ein Akteur auf unmittelbare Gewinne verzichtet, wenn er zukünftig einen höheren Ertrag aus der Kooperation erwartet, falls sich der Gewinn aus der Kooperation also entlang der Zeitachse verteilt.¹⁴ Ein Verzicht auf die kurzfristige Maximierung der Kooperationserträge kann demnach im Sinne eines Zinses zu höheren Auszahlungen zu einem späteren Zeitpunkt führen.

Die Bedeutung der Einbeziehung des finanziellen Nutzens der Kooperation für den Kooperationspartner in die eigene Nutzenbeurteilung ist abhängig vom betrachteten Kooperationstyp. Nach der Stellung der Akteure in der Wertschöpfungskette lassen sich horizontale, vertikale und laterale Kooperationen differenzieren. In Abhängigkeit von diesen Kriterien (Kooperationsrichtung) ergeben sich drei verschiedene Kooperationstypen:¹⁵

- *Horizontale* zwischenbetriebliche Kooperationen zwischen Unternehmen der gleichen Wertschöpfungsstufe,
- *Vertikale* zwischenbetriebliche Kooperationen zwischen Akteuren aufeinander folgender Wertschöpfungsstufen, z. B. zwischen Lieferanten und Produzenten, und
- *Laterale* zwischenbetriebliche Kooperationen mit Unternehmen aus verschiedenen Branchen.

Es ist davon auszugehen, dass in der Regel in vertikalen Beziehungen der Kooperationserfolg der Partner als Steuerungsgröße weniger bedeutend ist als in horizontalen Kooperationen, da bei horizontalen Verbindungen in bestimmten Fällen (z. B. bei gegebenem Marktvolumen) der Umsatzzuwachs eines

¹⁴ Vgl. *Lechner/Müller-Stewens* 1999, S. 43.

¹⁵ Vgl. *Wildemann* 1996, S. 20 – 21.

Partners zu Lasten der anderen Partner geht.¹⁶ Dies resultiert aus der Tatsache, dass horizontale zwischenbetriebliche Kooperationen ein Konstrukt der Kooperation im Wettbewerb (Coopetition) darstellen. Die Akteure kooperieren auf abgegrenzten Feldern, stehen jedoch auf anderen Gebieten weiterhin im Wettbewerb zueinander.

Als *technisch-leistungswirtschaftliche Ziele* zwischenbetrieblicher Kooperationen gelten z. B. die Minimierung von Durchlaufzeiten, der maximale Durchsatz je Zeiteinheit oder die maximale Kapazitätsauslastung.¹⁷ Zu den *ökologischen Zielen* zählen insbesondere die Umweltverträglichkeit der erbrachten Leistungen, beispielsweise die Mehrfachnutzung von Transportbehältern. Mit einer Kooperation werden mitunter auch *soziale Ziele* angestrebt, wie die später behandelte Fallstudie verdeutlicht.

Aus den oben beschriebenen Zielen lassen sich folgende *Teilaufgaben des Kooperationscontrolling* ableiten:

1. Unterstützung der initiiierenden Unternehmen bei der Kooperationsplanung, insbesondere bei der Kooperationspartnerwahl,
2. Die zeitlich nachfolgende Unterstützung der Kooperationsführung bei der Steuerung und Kontrolle der Kooperation nach erfolgter Institutionalisierung der Kooperation,
3. Sicherstellung einer bedarfsgerechten Informationsversorgung für die Kooperationsführung und die beteiligten Kooperationsträger,
4. Entwicklung einer Kooperationskostenrechnung,
5. Aufbau eines Kennzahlensystems zur Messung der Performance der Kooperation,
6. Konzipierung von Methoden für die Verteilung des Kooperationserfolges,
7. Entwicklung von Konfliktvermeidungs- und -lösungsstrategien.

Die Erfüllung dieser Aufgaben setzt einen Methoden- und Instrumentenpool voraus, der durch unterschiedliche Adressaten genutzt wird.

¹⁶ Vgl. *Contractor/Lorange* 1988, S. 19 – 21 und *Türk* 1999, S. 74.

¹⁷ Eine scharfe Trennung zwischen ökonomischen und technisch-leistungswirtschaftlichen Zielen ist dabei nicht immer möglich, da enge Interdependenzen zwischen beiden Zielklassen bestehen.

C. Modularer Aufbau eines Kooperationscontrolling

Gemäß den unterschiedlichen *Adressaten des Kooperationscontrolling*, der Kooperationsführung und der Kooperationsträger, ist ein modularer Aufbau des Kooperationscontrolling anzustreben. So ist eine Implementierung zweier verschiedener Module sinnvoll, die speziell auf die Belange der Controllingadressaten zugeschnitten sein müssen. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die beiden unterschiedlichen Modultypen des Kooperationscontrolling.

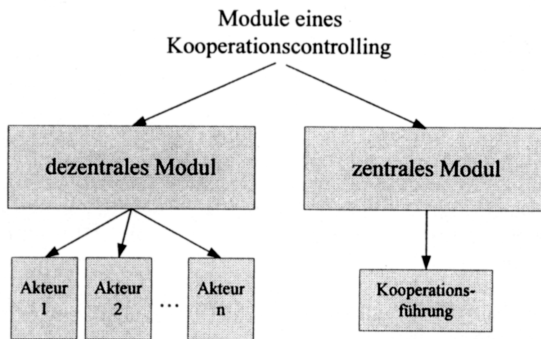


Abbildung 3: Module eines Kooperationscontrolling

Das dezentrale Modul ergänzt die bestehenden Controllingsysteme der Kooperationsträger. Das zentrale Modul wird von der Kooperationsführung genutzt. Bei der Betrachtung der o. g. Teilaufgaben des Kooperationscontrolling wird deutlich, dass die Erfüllung einiger Teilaufgaben prinzipiell eher von den Kooperationsträgern gefordert wird, während manche Teilaufgaben allein von der institutionalisierten Kooperationsführung erfüllt werden können. Die nachfolgende Tabelle 1 ordnet die genannten Teilaufgaben des Kooperationscontrolling den einzelnen Modulen zu.

Tabelle 1

**Teilaufgaben des Kooperationscontrolling und deren Zuordnung
zu den Modulen des Kooperationscontrolling**

Teilaufgaben des Kooperationscontrolling	Erfüllung durch...	
	zentrales Modul	dezen- trales Modul
1) Unterstützung der initiierenden Unternehmen bei der Kooperationsplanung		✓
2) Unterstützung der Kooperationsführung bei der Kooperationssteuerung und -kontrolle	✓	
3) Sicherstellung einer bedarfsgerechten Informationsversorgung	✓	✓
4) Kooperationskostenrechnung	✓	✓
5) Aufbau eines Kennzahlensystems zur Messung der Performance der Kooperation	✓	✓
6) Methoden für die Verteilung des Kooperationserfolges	✓	
7) Konfliktvermeidungs- und -lösungsstrategien	✓	

I. Beschreibung des zentralen Moduls im Rahmen des Kooperationscontrolling

Das zentrale Modul des Kooperationscontrolling ist in erster Linie in institutionalisierten Kooperationsformen, wie zum Beispiel Gemeinschaftsunternehmen, einsetzbar. Darüber hinaus können auch sogenannte fokale Unternehmen innerhalb einer Kooperation dieses Controlling-Modul nutzen. Der in der Praxis häufigste Fall einer zwischenbetrieblichen Kooperation ist jedoch der hier betrachtete Fall einer institutionalisierten Kooperation, bei dem eine neue rechtlich selbständige Einheit gegründet wird, welche die Aufgabe der Kooperationsführung übernimmt.¹⁸

Das zentrale Modul führt im Rahmen seiner Steuerungs- und Kontrollfunktion die controllingrelevanten Informationen aus den dezentralen Modulen der

¹⁸ Vgl. Würmser 1998, S. 99.

einzelnen Unternehmen zusammen und macht Vorgaben für die inhaltliche, technische und organisatorische Ausgestaltung dieser Module. Bei einer lebenszyklusorientierten Betrachtung von interorganisationalen Kooperationen¹⁹ wird deutlich, dass die Entwicklung und die Implementierung des zentralen Controlling-Moduls erst nach einer gewissen Konkretisierung der Kooperationsplanung erfolgen kann. Erst nach erfolgter Kooperationsplanung im Verlaufe der Entstehungsphase können die konkreten Anforderungen an das zentrale Controllingmodul, wie zum Beispiel die auszutauschenden Informationen und die erforderlichen Verteilungs- und Sanktionsmechanismen, festgelegt werden. Dies sollte organisatorisch in einem sog. Entwicklungskomitee (vgl. Abbildung 4) erfolgen, das mit Vertretern der Kooperationsträger besetzt ist. Dieses Komitee bestimmt zusätzlich ein Controlling-Team, welches die operative Umsetzung des zentralen Moduls übernimmt.

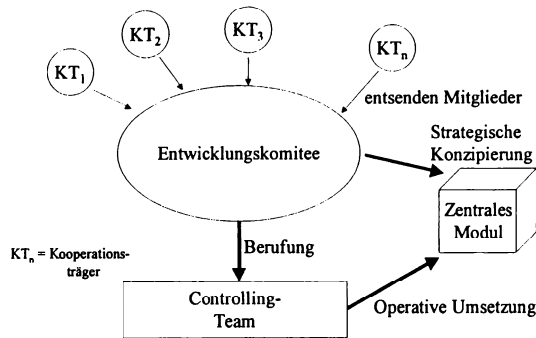


Abbildung 4: Die Rolle des Entwicklungskomitees in interorganisationalen Kooperationen

Zu den wesentlichen Aufgaben des zentralen Controllingmoduls zählt, wie oben beschrieben, die Erfolgsbeurteilung für die interorganisationale Kooperation aus einer unternehmensübergreifenden Perspektive.²⁰ Zu diesem Zweck sind von der Kooperationsführung für alle Akteure verbindliche Zielvereinbarungen festzulegen, die vom zentralen Controllingmodul mit Hilfe von Muss-, Soll- und Kann-Kennzahlen auf ihre Erfüllung überprüft werden müssen. Im Falle von Abweichungen von den Zielvereinbarungen müssen die Abweichungsursachen analysiert werden. Dafür sind im zentralen Controllingmodul weitreichende Analysemöglichkeiten (Abweichungsanalysen) zu implementie-

¹⁹ Vgl. zu solchen lebenszyklusorientierte Betrachtungen von zwischenbetrieblichen Kooperationen z. B. *Steinle/Kraege* 1998 und *Sonnek/Stüllenberg* 2000.

²⁰ Vgl. zur ebenenbezogenen Betrachtung *Hippe* 1997, S. 66 – 69.

ren. Mögliche Gegensteuerungsmaßnahmen bei Überschreitungen der gesetzten Toleranzgrenzen sind nach Möglichkeit bereits in einer solch frühen Phase der Kooperation durch das Entwicklungskomitee zu bestimmen, da die Mitglieder dieses Ausschusses auch für die Erarbeitung einer Kooperationsvereinbarung eingesetzt werden sollten. In diesen Kooperationsvereinbarungen, zu meist formuliert in Form von Kooperationsverträgen, werden schließlich Sanktionsmechanismen für die Überschreitung gesetzter Toleranzgrenzen und für ein Verhalten entgegen den Vertragsbestimmungen fixiert.

II. Beschreibung der dezentralen Module im Rahmen des Kooperationscontrolling

Das dezentrale Modul des Kooperationscontrolling wird bei den Kooperationsträgern als Ergänzung bestehender Controllingsysteme implementiert. Es wird unter anderem für die erfolgsmäßige Beurteilung der Kooperation aus Sicht der einzelnen Akteure eingesetzt. Die Ausgestaltung des dezentralen Moduls erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen des zentralen Moduls, der einzelnen Kooperationsträger und der Schnittstellen zu den jeweils bereits bestehenden Controllingsystemen. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle Kooperationspartner über Controllingsysteme verfügen, die untereinander kompatibel sind, entfällt ein großer Teil des Konzipierungs- und Implementierungsaufwandes auf die Anpassung der informatorischen und technischen Schnittstellen zu den verschiedenen Controllingsystemen. So macht beispielsweise die Ermittlung von Kennzahlen zur Beurteilung des Kooperationserfolges durch eine Verdichtung von kooperationsträgerbezogenen Einzelkennzahlen nur dann Sinn, wenn die zu aggregierenden und zu vergleichenden Kennzahlen identisch ermittelt wurden.

D. Kooperationscontrolling in der Praxis

In den folgenden Ausführungen sollen die in den vorangegangenen Abschnitten durchgeführten konzeptionellen, theoretischen und methodischen Überlegungen zum Aufbau eines Kooperationscontrolling an einem Praxisbeispiel veranschaulicht und vertieft werden. Hierbei wird ein Logistik-Dienstleistungsunternehmen betrachtet, das als neu gegründetes Gemeinschaftsunternehmen die Distributionsaufgaben von verschiedenen Arzneimittelherstellern übernommen hat.

I. Darstellung der *PharmLog Pharma Logistik GmbH*²¹

Die *PharmLog Pharma Logistik GmbH*²² ist ein rechtlich selbständiges Unternehmen, das durch sechs bedeutende Pharmakonzerne (*Asta Medica, Boehringer Ingelheim, Merck, Novartis, Schering* und *SmithKline Beecham*) gegründet wurde. Die nachfolgende Abbildung 5 verdeutlicht die Kooperationsstruktur mit den Material-, Informations- und Geldflüssen zwischen den beteiligten Akteuren.

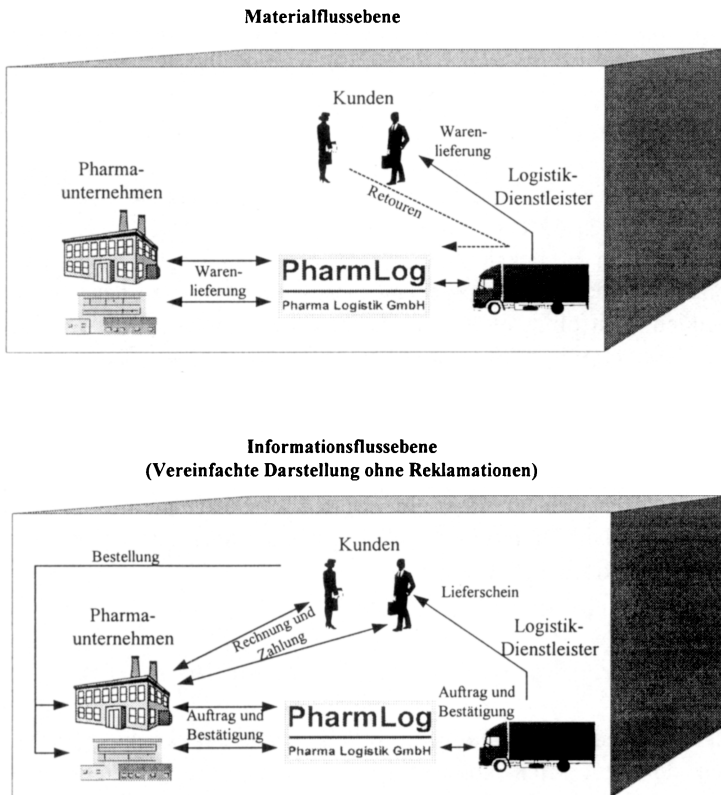


Abbildung 5: Die Kooperationsstruktur der *PharmLog Pharma Logistik GmbH*

²¹ Viele der genannten Aspekte entstammen Diskussionen mit Herrn *Dipl.-Ing. H.-P. Meid*, Geschäftsführer der *PharmLog*, und dem Leiter Projekte, Herrn *Dr. M. Pohlmann*.

²² Nachfolgend wird die Kurzform *PharmLog* verwendet.

Die *PharmLog* unterhält in verkehrstechnisch günstiger Lage ein Logistikzentrum, in dem die pharmazeutischen Produkte der beteiligten Unternehmen sowie von deren Tochterunternehmen bevorratet, kommissioniert, verpackt und bundesweit versandt werden.²³ Es werden 4.000 Artikel in 30.000 Hochregal-Lagerplätzen von 180 Mitarbeitern distribuiert. Täglich durchlaufen 5.000 Lieferscheine mit ca. 25.000 Lieferscheinpositionen das Unternehmen. Dieses Gemeinschaftsunternehmen bildet ein Beispiel einer horizontalen zwischenbetrieblichen Kooperation. Durch eine kooperative Erfüllung logistischer Aufgaben, in diesem Fall der gemeinschaftlichen Nutzung der Ressource Distributionslager, wird die Erfüllung unterschiedlicher Ziele angestrebt.²⁴

II. Die Ziele der Kooperation

Als *strategisches Oberziel* verfolgen die *PharmLog* und die Kooperationspartner die Stärkung der Wettbewerbsposition durch eine Bündelung ihrer Marktanteile. Darüber hinaus wird die Erfüllung einer Reihe anderer *ökonomischer Ziele* auf der operativen Ebene angestrebt. Zu diesen Zielen zählen insbesondere die Reduzierung der fixen und der variablen Kosten, die Senkung der Transportkosten und die Erhöhung der Kapazitätsauslastung. Durch die gemeinschaftliche Nutzung des Logistikzentrums konnten im Vergleich zu firmenspezifischen Lösungen bei den Kooperationsträgern Reduzierungen der Logistikkosten bis zu 40% durch

- eine Aufteilung der Fixkosten zwischen den beteiligten Akteure,
 - eine Senkung der variablen Kosten durch verstärkten Einsatz hochtechnisierter Lagerhilfsmittel,
 - eine Reduzierung der Transportkosten durch Sendungsbündelung und
 - eine höhere Auslastung der Kapazitäten mit Hilfe der Nutzung von Glättingseffekten im Gesamtkapazitätsbedarf der beteiligten Akteure
- realisiert werden.²⁵

Als *technisch-leistungswirtschaftliche Ziele* der Kooperation sind insbesondere die Verkürzung der Lieferzeiten und die permanente beleglose Bestands- und Gewichtskontrolle zu nennen. Weitere Ziele sind die Verfolgung der Chargennummer bis zum Kunden, um bei möglichen Rückrufaktionen den Transportweg der Medikamente verfolgen zu können, die Überwachung des Qualitätsstatus je Lagerort und die Optimierung der pharmazeutisch relevanten Pro-

²³ Vgl. Hille 2000, S. 7 und <http://www.pharmlog.de/uinfo.html>.

²⁴ Vgl. die Systematisierung aus Abbildung 2.

²⁵ Vgl. Hille 2000, S. 6.

zesse. Die Verringerung der anfallenden Transporte durch Sendungsbündelung und die verstärkte Nutzung des Schienenweges gelten als *ökologische Ziele* im Zielsystem der *PharmLog*. Als primäre *soziale Ziele* können die Verbesserung der Ergonomie der Arbeitsplätze und die Einführung der Gruppenarbeit genannt werden. Die nachfolgende Abbildung 6 fasst die Ziele der Kooperation noch einmal zusammen.

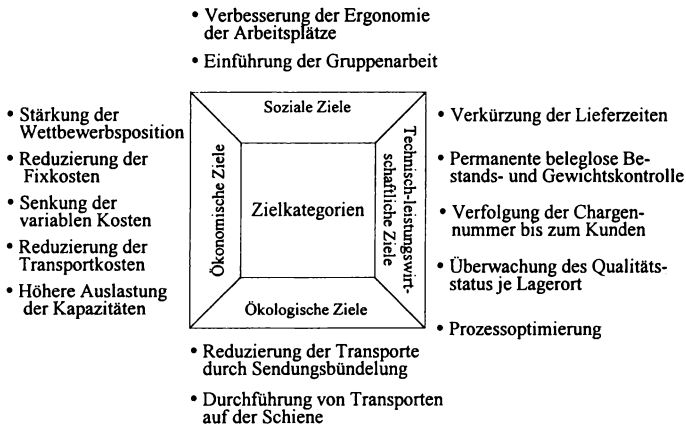


Abbildung 6: Die Ziele der Kooperation im Pharma-Logistikzentrum

III. Kooperationscontrolling bei der *PharmLog*

Das Kooperationscontrolling bei der *PharmLog* dient der Unterstützung der Kooperationsführung und der Kooperationsträger. Das zentrale Modul des Kooperationscontrolling, in diesem Fall das Controllingsystem von *PharmLog*, stellt entscheidungsrelevante Informationen über

- Kostenentwicklungen im Logistikzentrum,
- strukturelle Veränderungen in der Leistungserbringung,
- Ursachen von Ergebnisänderungen und
- mögliche Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen

zur Verfügung. Diese Aufgaben des Kooperationscontrolling lassen sich im Wesentlichen in die Zielkomplexe 2 bis 4 (vgl. Tab. 1) einordnen.

Zur Erfüllung dieses Informationsbedarfs werden unterschiedliche traditionelle und kooperationscontrolling-spezifische Instrumente eingesetzt. Zu den traditionellen Controllinginstrumenten zählen insbesondere

- monatliche Betriebsabrechnungen zur Steuerung der Kostenstellen,
- Abweichungs- und Rationalisierungspotentialanalysen,
- Nachkalkulationen bei Normalbetrieb im Rahmen der Betriebsabrechnung,
- Kennzahlenberichte zur internen Steuerung sowie
- individuelle Auswertungen, die beispielsweise
 - Kostenprognosen für Rentabilitätsrechnungen zusätzlicher Investitionen im Falle von strukturellen Veränderungen ermöglichen,
 - größere Abweichungen der Soll- von den Plan-Kosten sowie der Ist- von den Soll-Kosten aufzeigen und
 - Trends in der Kostenentwicklung in Bezug zur Mengenentwicklung widerspiegeln.

Als wichtige *kooperationsspezifische Controllinginstrumente* können die Verrechnungssystematik zur Verteilung der Fixkosten, Kontingentvereinbarungen, die verhaltenssteuernde Preisbildung und die Kosten- und Leistungsrechnung in Verbindung mit dem Management-Informationssystem der *PharmLog* angeführt werden.

1. Die Verrechnungssystematik zur Verteilung der Fixkosten

Die Anwendung einer effizienten und zugleich „gerechten“ Verrechnungssystematik ist in zwischenbetrieblichen Kooperation von besonderer Bedeutung. Im Falle der *PharmLog* stellt sich in diesem Zusammenhang das Problem der Ermittlung von Verrechnungspreisen für die *genutzten Lagerplätze*, deren Bereitstellung *Fixkosten* in beträchtlicher Höhe verursacht. Werden reservierte und damit bereitgestellte Kapazitäten nicht genutzt, fallen Leerkosten an. Eine Reservierung von Lagerplätzen durch die Kooperationspartner ist aus Planungsgründen zwingend notwendig.

Bei der Festlegung der Verrechnungspreise für die Nutzung dieser Lagerkapazitäten sind zwei unterschiedliche Systeme denkbar. Zum einen kann ein System Anwendung finden, bei denen die Akteure lediglich die genutzte Leistung zahlen. Auf den Fall der Reservierung und Nutzung der Lagerplätze übertragen bedeutet dies, dass ein Akteur lediglich für die in Anspruch genommenen Palettenplätze bezahlt, nicht jedoch für die reservierten Kapazitäten (Variante 1). Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass die Akteure zusätzlich für die reservierten jedoch nicht genutzten Kapazitäten zahlen (Variante 2).

Nun ist es bei Variante 1 denkbar, dass ein Akteur aus Sicherheitsüberlegungen einen weit überhöhten Kapazitätsbedarf anmeldet. Dieses Verhalten erscheint insofern rational, als die hierdurch entstehenden Leerkosten von allen Akteuren in diesem Fall gemeinsam getragen werden müssen, die nicht genutzten Ressourcen demnach für den einzelnen Akteur relativ preiswert sind. Spätestens wenn sich alle Akteure derart opportunistisch verhalten würden, entstünden hohe Kostenbelastungen für alle Kooperationspartner und ein opportunistisches Verhalten wäre nicht mehr vorteilhaft.

Mit Hilfe einer Verrechnungspreisbildung, die sich an den reservierten Kapazitäten orientiert (Variante 2), versucht die *PharmLog*, opportunistisches Verhalten der Akteure zu unterbinden und eine „gerechte“ Verteilung der Fixkosten zu erreichen. In diesem Verrechnungspreissystem zahlt ein Akteur für die reservierte Kapazität, auch wenn sie nicht genutzt wird. Jeder Kooperationspartner reserviert jährlich für seinen Bedarf eine bestimmte Anzahl von Palettenplätzen. Dabei existieren explizite Regeln, um eine Konkurrenz um Prioritäten bei der Vergabe von Palettenplätzen im Falle eines Engpasses zu vermeiden (Vermeidung von Koordinationskonkurrenz)²⁶. Die bekannten Plan-Fixkosten pro Periode für die vorhandenen Palettenplätze werden durch die Plan-Menge der Palettenplätze dividiert, wodurch sich der Plan-Preis pro in Anspruch genommener Einheit Palettenplatz ergibt. Multipliziert mit der Ist-Menge ergibt sich der Rechnungsbetrag der einzelnen Akteure für die Palettenplatz-Fixkosten. Ist die Zahl der im Zeitablauf in Anspruch genommenen Palettenplätze niedriger als die Reservierung, muss dennoch die reservierte Menge bezahlt werden. Wurden jedoch mehr Palettenplätze in Anspruch genommen als reserviert, wird die Ist-Menge berechnet. Somit führt eine zu geringe Reservierung zu einem Risiko von Palettenplatz-Engpässen mit den verbundenen hohen Opportunitätskosten im Falle eines höheren Bedarfs. Eine unangemessen hohe Reservierung verursacht wie oben beschrieben eine überhöhte Fixkostenbelastung. Damit steht jeder Akteur vor dem Problem der Bestimmung der optimalen Reservierungsmenge. Zusätzlich erschwert wird dieses Kalkül durch die Möglichkeit untereinander bereits reservierte, aber nicht genutzte Palettenplätze zu tauschen.

2. Kontingentvereinbarungen zur Konfliktvermeidung

Neben der Aufgabe der Verteilung der Lagerplätze und der zugehörigen Fixkosten stellt sich auch im Bereich der *Kommissionierung* die Problematik der Allokation knapper Ressourcen auf die Kooperationspartner. Im Falle von Engpasssituationen drohen in diesem Logistikbereich Konflikte zwischen den

²⁶ Vgl. zum Begriff der Koordinationskonkurrenz von *Stengel* 1999, S. 42.

beteiligten Akteuren, falls keine verbindlichen Regeln existieren, die eine gerechte Verteilung der knappen Ressourcen gewährleisten.

Bei der *PharmLog* regeln Kontingentvereinbarungen die zeitliche Inanspruchnahme der reservierten Ressourcenkapazitäten im Kommissionierbereich durch die Kooperationspartner.²⁷ Es reicht für die einzelnen Akteure nicht aus, Ressourcenkapazitäten für einen durchschnittlichen Arbeitstag zu reservieren, wenn die gesamte Leistungserstellung innerhalb einer engen Zeitspanne erfolgen soll. Jedem an der Kooperation beteiligten Unternehmen wird daher eine bestimmte zeitfensterbezogene Kommissionierleistung je Artikelgruppe garantiert. Diese Leistungen werden durch Tagesdurchschnittswerte des letzten Jahres zuzüglich einer eventuell angestrebten Erhöhung begrenzt. Um mögliche Konflikte bei der Konkurrenz um die Zeitfenster zu vermeiden, findet ein sogenanntes *Trichtermodell* Anwendung. Bei diesem Modell wird von jedem der konkurrierenden Akteure nacheinander ein festgesetzter Prozentsatz seiner gewünschten Aufträge durchgeführt. Diese Prozedur wird so lange wiederholt, bis alle Aufträge eingelastet wurden. Reserviert Kooperationspartner A zum Beispiel 100 Aufträge, Partner B 50 Aufträge und Partner C 10 Aufträge, werden von jedem Partner zunächst beispielsweise 20 Prozent der gewünschten Aufträge abgearbeitet (für Kooperationspartner A sind dies 20 Aufträge, für B 10 Aufträge, für C 2 Aufträge). Somit sind fünf Durchgänge notwendig, um sämtliche Aufträge der Akteure abzuarbeiten.

Werden die garantierten Kommissionierkontingente von einem Akteur kurzfristig überschritten und besteht keine Möglichkeit, diese Aufträge termingerecht abzuarbeiten, liegt eine Engpasssituation vor. Bei *PharmLog* wird die dadurch notwendige Reihenfolgeplanung durch Anwendung von *Prioritätsregeln* gelöst. Jeder Kooperationspartner vergibt generell für seine einzelnen Aufträge Prioritätsziffern. In der Regel werden beispielsweise Aufträge für Krankenhäuser mit einer höheren Priorität versehen als Lieferungen an den Großhandel. Möchte ein Akteur kurzfristig einen Zusatzauftrag mit einer hohen Prioritätsziffer einlasten, erfolgt eine Verschiebung *seiner* Aufträge mit niedrigen Prioritäten auf einen späteren Termin.

Die beschriebenen Kontingentvereinbarungen beinhalten somit eine relativ „gerechte“ Regelung für die Durchführung von Kommissionieraufträgen bei der *PharmLog* und vermeiden mögliche Konflikte, die bei einer nicht-kontingentierten Systemlast entstehen könnten.

²⁷ Vgl. Pohlmann 2000, S. 117.

3. Verhaltenssteuernde Preisbildung

PharmLog setzt zur Beeinflussung des Verhaltens der Nutzer des Logistikzentrums neben den beschriebenen Controllinginstrumenten auch verhaltenssteuernde Preise ein. Diese Art von Preisbildung ist in mittel- und langfristig angelegten Kooperationen ein adäquates Mittel zur Verhaltenssteuerung. In reinen Marktbeziehungen würde eine derartige Verhaltenssteuerung aufgrund der freien Wahl der Transaktionspartner scheitern.

Das Handling größerer Bereitstellungseinheiten ist in der Regel gegenüber der Handhabung zahlreicher einzelner Objekte mit einem geringeren Zeitaufwand und somit mit niedrigeren Kosten verbunden. *PharmLog* ist aus Kostengründen an einer Synchronisation der von den Kooperationspartnern angelieferten Bereitstellungseinheiten mit den üblichen Entnahmeeinheiten, die aus der Kundennachfrage resultieren, interessiert. Eine solche Synchronisation kann beispielsweise durch die Bündelung einzelner Objekte zu mengenmäßig größeren Entnahme- bzw. Greifeinheiten erfolgen. Um die Partner zur Lieferung dieser Einheiten zu motivieren, werden ihnen bei der Kommissionierung für jede vermeidbare Greifbewegung die Zusatzaufwendungen in Rechnung gestellt. Dies führt dazu, dass die Kooperationspartner aus Eigeninteresse eher gewillt sind, ihre Waren in Bereitstellungseinheiten zu liefern, die den Entnahmeeinheiten entsprechen. Nach dem gleichen Prinzip werden Preisaufschläge für mangelhafte Verpackungen in Rechnung gestellt, falls diese zu einem Mehraufwand in der Handhabung führen. Als Beispiel sei hier eine schlecht aufgebaute Palette genannt, die der Konturenkontrolle des Regalbediengerätes nicht entspricht. Die durch die verhaltenssteuernde Preisbildung erzielten Kostenreduktionen gibt *PharmLog* in der Regel als Preissenkungen an die Kooperationspartner weiter.

4. Durchführung einer Kooperationskostenrechnung

Die Ermittlung von Prozesskosten für die im Kooperationsgefüge ablaufenden Prozesse ist ein wichtiger Bestandteil der optimierenden Gestaltung von Unternehmenskooperationen und damit eine weitere Aufgabe des Kooperationscontrolling (vgl. Punkt 4 in Tab. 1). Auch bei *PharmLog* ist die Kosten- und Leistungsrechnung von großer Bedeutung für den Erfolg der Kooperation.

Grundlage und Datenbasis des Kostenrechnungssystems der *PharmLog* bildet ein Lagerverwaltungs- und Lagersteuerungsrechner, der bereits detaillierte Informationen über die zur Kostenermittlung relevanten Daten zur Verfügung stellt. Die Kooperationsführung setzt zur Kostenermittlung eine flexible Prozessplankostenrechnung ein. Zentrales Instrument des Kooperationscontrolling ist die nachfolgend beschriebene Kostenträger-Teilprozess-Matrix.

PharmLog sendet regelmäßig eine Rechnungsdatei mit Informationen über die angefallenen Kosten an die Kooperationspartner. Zusätzlich werden detaillierte Auswertungen in Form einer Kostenträger-Teilprozess-Matrix (vgl. Abbildung 7) zur Verfügung gestellt. Diese Matrix stellt für jeden Kostenträger, in diesem Beispiel für ca. 3.500 Artikel, die Kosten für die einzelnen Teilprozesse dar.

Kosten-träger \ Teilpro- zesse	Wareneingang Paletten bewegen	Wareneingang Paletten erfassen	Hochregal- lager Palettenplatz		Σ
Artikel 1	2.000,-	5.000,-	6.000,-		
Artikel 2	4.000,-	1.000,-	2.000,-		
Artikel 3	3.000,-	2.000,-	3.000,-	...	
...					
Artikel n					
Σ					

Abbildung 7: Kostenträger-Teilprozess-Matrix²⁸

Durch die mit Hilfe dieser Matrix erzielte Kostentransparenz wird die Preiskalkulation der einzelnen Partnerunternehmen erleichtert, da sie nun erstmalig einen genauen Überblick über die für jeden Artikel anfallenden Logistikkosten haben. Auf der Grundlage dieser Kosteninformationen ist es den Akteuren möglich, ihr Sortiment zu bereinigen und die Absatzpreise unter Berücksichtigung der effektiv angefallenen Kosten anzupassen.

Darüber hinaus können die Kooperationsträger auf der Basis der Prozesskosten die Angemessenheit der verwendeten Verrechnungspreise und die Erfüllung der mit der Kooperation verfolgten individuellen Ziele besser beurteilen. Schließlich kann eine Analyse der Prozesskosten auch Ansatzpunkte zur Verbesserung der Prozesse und zur Aufdeckung von Rationalisierungspotentialen aufzeigen.

Es hat sich beim Einsatz einer Kooperationskostenrechnung bei *PharmLog* gezeigt, dass das eingesetzte Kostenrechnungssystem darüber hinaus als Instrument zur Konfliktvermeidung und zum Aufbau von Vertrauen herangezogen werden kann, weil es dazu beiträgt die zwischen der Kooperationsführung

²⁸ Entnommen aus Unterlagen der Firma *PharmLog*.

und den Kooperationsträgern vorhandenen Informationsasymmetrien abzubauen.

5. DV-Unterstützung

Zur Unterstützung der Planung, Steuerung und Kontrolle der in der Kooperation ablaufenden Prozesse setzt *PharmLog* ein Management-Informationssystem (MIS) in Form eines Data Warehouse-Systems ein. Das MIS besteht im Wesentlichen aus Datenbanken und Auswertungsprogrammen, die sowohl standardisierte als auch flexible Analysen der gespeicherten Daten ermöglichen.²⁹ Es stellt alle zur Messung der Zielvereinbarung notwendigen Prozessdaten je Kooperationspartner auf Tagesbasis sowie zu Wochen, Monaten, Quartalen und Jahren kumuliert bereit. Das Auswertungsprogramm bildet die Zielvorgaben als geplante Soll- und als realisierte Ist-Daten in Form von Standardkennzahlen und Standardauswertungen ab. Diese Kennzahlen können für die einzelnen Kooperationspartner, die Distributionsobjekte, die Prozesse und unterschiedliche Betrachtungszeiträume gebildet werden. Sie gliedern sich unter anderem in die Bereiche Kosten, Qualität und Flexibilität. Zu den Kostenkennzahlen zählen beispielsweise der Plangewinn mit der Gewinnabweichung, der Planumsatz mit der Umsatzabweichung, die Plankosten mit den entsprechenden Abweichungen, die Kosten je Distributionsobjekt sowie der Return on Investment. Als Qualitätskennzahlen fungieren die Auftragsdurchlaufzeit und auftrags- oder positionsbezogene Reklamationsquoten. Zu den Flexibilitätskennzahlen zählen unter anderem Kapazitäten, Bestände und Auslastungsgrade.

Zusätzlich zu diesen Standardkennzahlen und –auswertungen sind flexible Auswertungen möglich, um Ursachen von Abweichungen analysieren und anschließend Verbesserungsvorschläge entwickeln zu können. So können Abhängigkeiten zwischen der Systemlast und den Gesamtkosten abgeleitet werden, um mögliche Folgen zukünftiger Veränderungen der Systemlast, zum Beispiel begründet durch die Aufnahme neuer Kooperationspartner, besser beurteilen zu können.

E. Fazit

Sowohl aus Sicht der Kooperationsführung als auch aus Sicht der Kooperationsträger ist die Kooperation zwischen den sechs Pharma-Herstellern als ein erfolgreiches Projekt zu bezeichnen. „Denn durch die gemeinsame Nutzung des

²⁹ Vgl. zur Struktur des Informationssystems *Pohlmann* 2000, S. 175 – 179.

[...] Logistikzentrums konnte im Vergleich zu firmenspezifischen Lösungen eine wirtschaftlichere, branchenspezifische Distributionslogistik realisiert werden“³⁰, erklärte Herr Meid, der Geschäftsführer von PharmLog. Immerhin konnten die Logistikkosten für die beteiligten Akteure um bis zu 40 % gesenkt werden. Allerdings könnte durch eine höhere Auslastung der Lagerbereiche die Kostenstruktur noch verbessert werden.³¹ Um dieses Ziel zu erreichen, wird zur Zeit versucht, weitere Akteure für die Kooperation zu gewinnen.

Literaturverzeichnis

- Contractor, F. J./Lorange, P.: Why should Firms Cooperate? The Strategy and Economics Basis for Cooperative Ventures, in: Contractor, F. J./Lorange, P. (Eds.): Cooperative Strategies in International Business, Joint Ventures and Technology Partnerships between Firms, Lexington, Toronto 1988, pp. 3 – 28.
- Friese, M.: Kooperation als Wettbewerbsstrategie für Dienstleistungsunternehmen, Wiesbaden 1998.
- Gericke, J./Kaczmarek, M./Schweier, H./Sonnek, A./Stüllenberg, F./Wiesehahn, A.: Anforderungen an das Controlling von Supply Chains, in: Logistik Spektrum, 11. Jg. (1999), Nr. 2, LS 13 – 16.
- Hess, T.: ZP-Stichwort: Unternehmensnetzwerke, in: Zeitschrift für Planung, 10. Jg. (1999), Nr. 2, S. 225 – 230.
- Hille, A.: Sechs Pharma-Unternehmen betreiben Logistikzentrum, in: Logistik für Unternehmen, 14. Jg. (2000), Nr. 3, S. 6 – 9.
- Hippe, A.: Interdependenzen von Strategie und Controlling in Unternehmensnetzwerken, Wiesbaden 1997.
- Hungenberg, H.: Bildung und Entwicklung von strategischen Allianzen – theoretische Erklärungen, illustriert am Beispiel der Telekommunikationsbranche, in: Engelhardt, J./Sinz, J. (Hrsg.): Kooperation im Wettbewerb: Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie, Wiesbaden 1999, S. 3 – 29.
- Kraege, R.: Controlling strategischer Unternehmungsk Kooperationen: Aufgaben, Instrumente und Gestaltungsempfehlungen, München; Mering 1997.
- Lechner, C./Müller-Stewens, G.: Zur Entwicklung von Allianzsystemen – oder die Emergenz kollektiv geteilter Fähigkeiten, in: Engelhardt, J./Sinz, E. J. (Hrsg.): Kooperation im Wettbewerb – Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie, Wiesbaden 1999, S. 31 – 58.

³⁰ Hille 2000, S. 9.

³¹ Vgl. Hille 2000, S. 9.

- Meyer, M.*: Effektivität und Effizienz von industriellen Netzwerken, in: Marktforschung & Management, 40. Jg. (1996), Nr. 3, S. 90 – 95.
- Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R. T.*: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management, 3. Aufl., Wiesbaden 1998.
- Pohlmann, M.*: Etablierung horizontaler Kooperationen für die Distributionslogistik, Diss. Universität Dortmund 2000.
- Reiß, M.*: Mythos Netzwerkorganisation, in: Zeitschrift Führung + Organisation, 67. Jg. (1998), Nr. 4, S. 224 – 229.
- Schweier, H./Jehle, E.*: Controlling logistischer Netzwerke – konzeptionelle Anforderungen und Ansätze zur instrumentellen Ausgestaltung, in : Industrie Management, 15. Jg. (1999), Nr. 5, S. 83 – 87.
- Schweier, H./Stüllenberg, F.*: Netzwerk-Controlling, in: Controlling, 12. Jg. (2000), Nr. 4/5, S. 259 – 260.
- Sonnek, A./Stüllenberg, F.*: Der Beitrag des Controlling zum Kooperations- und Konfliktmanagement in Logistiknetzwerken, erscheint in: ioManagement, 69. Jg. (2000) Nr. 11.
- Steinle, C./Kraege, R.*: Kooperationscontrolling: Eine zukunftsorientierte und phasenbezogene Konzeption der Aufgaben und Instrumente des Controlling strategischer Kooperationen, in: Steinle, C.; Eggers, B.; Lawa, D. (Hrsg.): Zukunftsgerichtetes Controlling: Unterstützungs- und Steuerungssystem für das Management, 3. Aufl., Wiesbaden 1998, S. 407 – 428.
- Sydow, J.; Winand, U.*: Unternehmungsvernetzung und -virtualisierung: Die Zukunft unternehmerischer Partnerschaften, in: Winand, U.; Nathusius, K. (Hrsg.): Unternehmungsnetzwerke und virtuelle Organisationen, Stuttgart 1998, S. 11 – 31.
- von Stengel, R.*: Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken, Wiesbaden 1999.
- Türck, R.*: Forschungs- und Entwicklungskooperationen, in: Engelhardt, J./Sinz, E. J. (Hrsg.): Kooperation im Wettbewerb – Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie, Wiesbaden 1999, S. 59 – 87.
- Wildemann, H.*: Netzwerkstrukturen als neue Form der Unternehmensorganisation, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 91. Jg. (1996), Nr. 1/2, S. 12 – 16.
- Wohlgemuth, O./Hess, T.*: Erfolgsbestimmung in Kooperationen: Entwicklungsstand und Perspektiven, Arbeitspapiere Universität Göttingen, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik II, Prof. Schuhmann, Nr. 6/1999.
- Würmser, A.*: Lukrative Verbindung, in: Logistik heute, 20. Jg. (1998), Nr. 10, S. 94 – 101.

Netzwerkeffekte im Rahmen internationaler Expansion in der Flughafenbranche

Von *Alan Hippe* und *Daniel Stelter*

A. Flughafenbranche im Umbruch

Der Wirtschaftszweig Luftverkehr bleibt weiterhin eine Wachstumsbranche. Jährlich werden Steigerungsraten von fünf bis sieben Prozent im Passage- und ähnlich im Frachtverkehr prognostiziert.¹ Damit gilt auch zukünftig, daß der Luftverkehr in etwa doppelt so schnell wie das Bruttosozialprodukt wächst.

Gleichzeitig befindet sich die Luftverkehrsbranche im Umbruch. Die Betreiber von Flughäfen werden von drei Entwicklungen gefordert:

- *Allianzenbildung der Luftverkehrsgesellschaften:* Die weltweite Deregulierung im Luftverkehrsmarkt hat Wettbewerbs- und Konzentrationsdruck zur Folge. Eine der Auswirkungen ist die Gründung globaler Allianzen. Obwohl diese Entwicklung erst vor wenigen Jahren begann,² ist ihr Einfluß auf die Strukturen des Luftverkehrs bereits heute unübersehbar und die Marktmacht dieser Kooperationen wird weiter zunehmen. Damit einher geht eine Zunahme der Bedeutung der Hubflughäfen³ der jeweiligen Allianzen, die zur Optimierung von Flugplänen und -netzen verstärkt Verkehr bündeln. In der Folge wächst der Druck auf die Flughäfen, da es für den Passagier in der Regel unbedeutend ist, auf welchem Flughafen er umsteigt.⁴

¹ Vgl. Hessische Landesbank Trust Beratungs- und Management GmbH (Hrsg.): unveröffentlichte Kapitalmarktstudie: Europäische Flughäfen im Aufwind, Frankfurt 2000, S. 12.

² Bedeutendste Allianz dieser Art ist die „Star Alliance“ (Lufthansa, United Airlines etc.), die 1997 aus verschiedenen bilateralen Abkommen entstand. Weitere Beispiele sind „One World“ (British Airways, American Airlines etc., seit 1999) und „Qualifyer“ (Swissair, Sabena etc., seit 1998).

³ Bei einem Hubflughafen handelt es sich um einen Knoten- und Umsteigeflughafen innerhalb des von einer Fluggesellschaft betriebenen Streckennetzes.

⁴ Vgl. Endler, J./Peters, C.: Flughäfen und Luftverkehr – Eine Branche im Umbruch, in zfbf 11/98, 50. Jg., S. 1056. So hat bspw. Hamburg seine Stellung als Gateway zum

- *Privatisierung von Flughäfen:* Flughäfen befinden sich weltweit weitgehend in staatlicher Hand. Seit Mitte der 90er Jahre wurden jedoch zunehmend Flughafengesellschaften wegen Kapitalmangels der öffentlichen Hand und aufgrund von Deregulierungsmaßnahmen privatisiert. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren fortsetzen.⁵ Die privatisierten Flughafengesellschaften sind den Renditeforderungen der Kapitalmärkte ausgesetzt. Um diese Forderungen zu erfüllen, muß das Management das Ziel der Wertsteigerung der Gesellschaft verfolgen.⁶
- *Liberalisierung:* Eine weitere Herausforderung für die Flughafenbetreiber in Europa sind Liberalisierungsmaßnahmen, mit dem Ziel, einen Preis- und Qualitätswettbewerb bei den oftmals monopolistisch organisierten Bodenverkehrsdiensten und sonstigen Dienstleistungen auf dem Vorfeld zu schaffen.⁷

Die skizzierten Entwicklungen veranlassen viele Flughafengesellschaften, über Ihren Standort hinaus nach Möglichkeiten der Ausweitung ihrer Aktivitäten zu suchen. Dabei sind die Geschäftsmodelle vielfältig: Sie reichen von kooperativer Zusammenarbeit in bestimmten Bereichen bis zu Übernahmen.

Ein Teil der Branche geht von einem Konsolidierungsprozess aus, in dem die Privatisierungsobjekte von bestimmten Akteuren aufgekauft werden und – analog zu Entwicklungen bei den Fluggesellschaften – bis Mitte dieses Jahrzehnts nur noch drei bis fünf große Flughafen-Konzerne weltweit bestehen. Angetrieben durch dieses Konsolidierungsszenario sind bedeutende Gesellschaften wie bspw. British Airport Authority, Schiphol, Aeroporti di Roma, Montreal, Vancouver, San Francisco, Changi (Singapur) zusammen mit Bauunternehmen und Banken zur Zeit bemüht, bei Privatisierungen den Zuschlag zu erhalten.

Norden im Streckennetz der Lufthansa weitgehend an den Hub des Star Alliance Partners SAS, Copenhagen, verloren.

⁵ Die erste Privatisierung einer Flughafengesellschaft in Europa erfolgte 1987 bei der British Airport Authority (BAA.), die mehrere Flughäfen in Großbritannien betreibt (u.a. London-Heathrow und -Gatwick). Weitere europäische Beispiele sind Aeroporti di Roma (AdR), Flughafen Wien und Copenhagen Airports. Die erste Privatisierung in Deutschland erfolgte 1997 durch den Verkauf des Landesanteils an der Flughafen Düsseldorf GmbH an ein privates Konsortium unter der Beteiligung der Hochtief AG. Für die Zukunft sind weltweit zahlreiche weitere Privatisierungen geplant. Bspw. streben der Flughafen Frankfurt / Fraport und der Amsterdam Airport Schiphol einen Börsengang an.

⁶ Vgl. zur Thematik des Wertmanagements bei Roos, A./Stelter, D.: Die Komponenten eines integrierten Wertmanagements, in: Oetinger, B. v.: Das Boston Consulting Strategie-Buch, 7., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, München 2000, S. 383-398.

⁷ Vgl. Endler, J./Peters, C., in zfbf 11/98, 50. Jg., S. 1053. Gesetzliche Grundlage ist eine Richtlinie der EU-Kommission, umgesetzt in deutsches Recht mit Wirkung vom 1.1.1998 an. Weitere Liberalisierungsschritte sind zu erwarten.

Vor dem Hintergrund des finanziellen Volumens sowie der hohen Anzahl allein der annoncierten Transaktionen ist das Konsolidierungsszenario unseres Erachtens nicht realistisch:

- In den nächsten Jahren ist weltweit von der Privatisierung von jährlich sieben bis zehn bedeutenden Flughäfen auszugehen.⁸
- Der Passagieranteil dieser Transaktionen beträgt etwa ein Viertel des weltweiten Fluggastaufkommens. Nach konservativen Berechnungen beträgt die Summe der dafür zu zahlenden Kaufpreise allein etwa 150 Mrd. DM, ohne etwaige Kaufpreisprämien. Eine Konsolidierung auf wenige Anbieter setzt folglich eine Finanzkraft voraus, über die derzeit keiner der heutigen Akteure verfügt.

Die expansiven Strategien haben bereits zu einem deutlichen Anstieg der bei Beteiligungskäufen bezahlten Prämien geführt.⁹ Diese Prämien, die von den an der Börse üblichen Bewertungen für Flughäfen um bis zu 100 Prozent abweichen, werden vielfach mit sogenannten „Netzwerkeffekten“ begründet.

Ziel dieses Beitrags ist die Erörterung der Netzwerkeffekte. Dabei ist insbesondere ihre Existenz und der mögliche Mehrwert für die Aktionäre zu klären. Zunächst werden die begrifflichen und konzeptionellen Grundlagen von strategischen Unternehmensnetzwerken und Flughäfen in Kapitel B gelegt. Anschliessend wird das Wertschaffungspotential von Flughafenetzwerken in Kapitel C behandelt. In Kapitel D erfolgt die Zusammenfassung der Ergebnisse.

⁸ Vgl. *Schneiderbauer, D.*: Wie Flughäfen die Herausforderungen der Zukunft bewältigen können, in: Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (Hrsg.): Globalisierungstendenzen in der Flughafenbranche, 7. Luftverkehrsforum der DVWG am 24.2.2000 in Frankfurt, Schrift B 228, Bergisch Gladbach 2000, S. 26.

⁹ Während der Median der Bewertung aller weltweit börsennotierten Flughäfen im Herbst 2000 bezogen auf den Quotienten aus dem Unternehmenswert (nach der Discounted Cash-Flow Methode berechnet) und dem EBITDA (Jahresüberschuß + Ertragssteuern – Zinserträge + Zinsaufwand + Abschreibungen + Goodwill) einen Wert von etwa neun erreicht, wurden in den Jahren von 1998 bis 2000 bei Akquisitionen Beträge, die einem Quotienten Unternehmenswert / EBITDA von bis zu 20 entsprechen, gezahlt. Quelle: Berichte von Banken, interne Studien.

B. Flughäfen als Ausgangspunkt für Netzwerkbildungen

I. Unternehmensnetzwerke

Um Unternehmensnetzwerke als Erkenntnisobjekte zu qualifizieren, ist der wissenschaftliche Rahmen, in welchem sich Betrachtungen dieses Phänomens abspielen, näher zu beschreiben. Hierbei stellt sich die Wirtschaftswissenschaft als angewandte Wissenschaft dar. Sie richten sich am realen Erfahrungsobjekt aus. Im Gegensatz dazu orientieren sich die theoretischen Wissenschaften am fiktiven Erkenntnisobjekt.

Ziel der Betriebswirtschaftslehre ist es, Problemlösungen zu suchen. Dabei sollen Zweck-Mittel-Handeln-Relationen erkannt werden, so daß eine „solche Wissenschaft stets interdisziplinär und normativ“¹⁰ ist.

Die Aussagen zu dem Erkenntnisobjekt Unternehmensnetzwerk erfolgen im Rahmen der neueren Systemtheorie. Systeme bestehen aus einer Menge verbundener Elemente. Ausgehend von der Notwendigkeit, reale soziale Phänomene unter einer gestaltungsorientierten Perspektive zu analysieren, bietet der Systemansatz die Möglichkeit, Unternehmen als soziale Systeme zu sehen.

Um die Beziehung von Netzwerkansatz und Systemansatz aufzuzeigen, ist ein Fokussieren auf soziale Phänomene sinnvoll. Netzwerke werden danach als Interaktionszusammenhänge zur Erfüllung bestimmter Ziele sozialer Akteure aufgefaßt. Diese Zusammenhänge sollten einer zielgerichteten Koordination unterliegen.¹¹

Der Netzwerkansatz kann unter den Systemansatz subsumiert werden. Der grundlegende Unterschied zwischen Netzwerk- und Systemansatz liegt in der Charakterisierung der Verbindungen zwischen den jeweiligen Elementen. Während der Systemansatz lediglich Verbindungen verlangt, braucht das Netzwerk eine kanalisierende Konnektivität.¹² Bestehende Verbindungen zwischen Elementen werden daher im Zusammenhang mit Interaktionen genutzt, die Informations- oder auch Transformationsflüsse beinhalten. Das einzelne Element erlangt durch die Einbettung in ein Beziehungsgeflecht eine neue Qua-

¹⁰ Vgl. *Kreuzhof*, R.: Sinnfindung als Grundproblem der Unternehmenssteuerung, Spardorf 1990, S. 11.

¹¹ Vgl. *Weber*, B.: Unternehmensnetzwerke aus systemtheoretischer Sicht – Zum Verhältnis von Autonomie und Abhängigkeit in Interorganisationsbeziehungen, in: Sydow, J., Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen: Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, Opladen 1994, S. 282.

¹² Der gleichen Auffassung ist Casti: „...that we can abstractly regard a network as nothing more (or less) than a system: network = objects + connections = system.“ *Casti*, J.L.: The theory of networks, in: Batten, D., Casti, J., Thord, R. (Hrsg.): Networks in action: Communication, Economics and human knowledge, Berlin et al. 1995, S. 5.

lität. Die starke Interaktionsorientierung des Netzwerkansatzes resultiert aus der speziellen Festlegung der Netzwerkelemente. Diese Elemente sind als soziale Akteure zu sehen, welche selbst Entscheidungs- und Handlungseinheiten darstellen.¹³

Von den zahlreichen Definitionen zur Charakterisierung von strategischen Unternehmensnetzwerken seien die von Jarillo und Sydow vorgestellt:

Jarillo sieht „strategic networks as long-term, purposeful arrangements among distinct but related for-profit organizations that allow those firms in them to gain or sustain competitive advantage vis-à-vis their competitors outside the network“¹⁴. Jedoch bedeuten proaktive Partnerschaften nicht, daß innerhalb des Netzwerks keine Konkurrenzbeziehungen herrschen. So können absichtlich geschaffene Konkurrenzsituationen zwischen Zulieferern durchaus Bestandteile¹ des Netzwerks sein. Ebenso besteht die Möglichkeit, daß sich kooperative Beziehungen nur auf bestimmte Produkte, Funktionsbereiche oder Ressourcen beziehen, ansonsten jedoch kompetitive Beziehungen herrschen. Strategische Unternehmensnetzwerke unterscheiden sich von anderen Unternehmensnetzwerken durch die Führung von einer oder mehrerer fokaler Unternehmen. Diese Führung bezieht sich nicht nur auf die Definition des Marktes und der marktbearbeitenden Aktivitäten, sondern auch auf den Zugriff auf Ressourcen.

Eine sehr umfassende Definition findet sich bei Sydow: „Ein strategisches Netzwerk stellt eine auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende, polyzentrische, gleichwohl von einer oder mehrerer Unternehmungen strategisch geführte Organisationsform ökonomischer Aktivitäten zwischen Markt und Hierarchie dar, die sich durch komplex-reziproke, eher kooperative denn kompetitive und relativ stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch zumeist abhängigen Unternehmungen auszeichnet.“¹⁵

Im Rahmen dieses Beitrags soll in Anlehnung an obige Erläuterungen folgende Definition verwendet werden: Ein Unternehmensnetzwerk liegt vor, wenn zwischen mehreren rechtlich selbständigen und formal weitgehend unab-

¹³ Siehe hierzu die Ausführungen von Schubert im Rahmen des sozialwissenschaftlichen Netzwerkkonzepts: „Personen bzw. Organisationen unterhalten oder suchen Beziehungen zu anderen Personen und Organisationen, diese Verbindungen ergeben ein Geflecht sozialer, ökonomischer oder politischer Beziehungen, das interessierende Netzwerk.“ Schubert, K.: Netzwerk und Netzwerkansätze: Leistungen und Grenzen eines sozialwissenschaftlichen Konzepts, in: Kleinaltenkamp, M., Schubert, K. (Hrsg.): Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing: Beschaffung, Absatz und Implementierung neuer Technologien, Wiesbaden 1994, S. 9.

¹⁴ Jarillo, J.C.: On strategic networks, in: Strategic Management Journal, 9. Jg., 1988, S. 32.

¹⁵ Vgl. Sydow, J., Strategische Netzwerke: Evolution und Organisation, Wiesbaden 1993, S. 82.

hängigen Unternehmen eine koordinierte, kooperative Zusammenarbeit stattfindet. Entscheidend ist, daß die beteiligten Unternehmen ein übergeordnetes, gemeinsames Ziel verfolgen. Folglich findet eine Unterordnung der Individualziele der Einzelunternehmen unter das Kollektivziel des Unternehmensnetzwerks statt.

Bei Netzwerken handelt es sich gewissermaßen um Konglomerate von Kooperationen, welche sich durch vier Aspekte charakterisieren lassen:

1. Zwischenbetriebliche Zusammenarbeit,
2. rechtliche Selbständigkeit bei gleichzeitiger Einschränkung der wirtschaftlichen Autonomie in den betroffenen Feldern der Zusammenarbeit,
3. gemeinsame Durchführung von Aufgaben, ausgerichtet an gemeinsamen Zielen, und
4. zeitliche Befristung der Zusammenarbeit.¹⁶

Unternehmensbeziehungen in Netzwerken implizieren eine spezifische Form der Abhängigkeit, da durch das kooperative Verhalten und der damit verbundenen Arbeitsteilung, eine Einschränkung der wirtschaftlichen Autonomie erfolgt. Die Determinierung der wirtschaftlichen Entscheidungsfreiheit wird in Kauf genommen, um Potentialerweiterungen zu erlangen.¹⁷

Die Erweiterungen entstehen für ein einzelnes Unternehmen durch die Nutzung der Kompetenzen eines anderen oder mehrerer Unternehmen des Netzwerks. Von Bedeutung ist hierbei die Ausnutzung des Know How-Potentials, welches sich auf die Ausschöpfung von konkurrenzüberlegenem Wissen innerhalb des Netzwerks bezieht. Letztlich dient es dazu, das Marktpotential des einzelnen Netzwerkunternehmens zu verbessern. Im Idealfall werden in einem Netzwerk die Kompetenzen von den jeweils besten Unternehmen beigesteuert, das sog. Best-Practice-Sharing. Darüber hinaus ist die Realisierung von Synergien ein vorrangiger Zweck von Kooperationen. Diese Synergien können auf verschiedenen funktionalen Ebenen erreicht werden, bspw. im Einkauf, Verkauf oder im Produktions-/Betriebsbereich. Zielsetzung der Netzwerkunternehmen ist, durch Zusammenarbeit in diesen Bereichen Vorteile hinsichtlich der Kosten sowie der Flexibilität und Kapazität zu erreichen.¹⁸

¹⁶ Vgl. zur Strukturierung der einzelnen Punkte, die ergänzt wurde, *Sell, A.*: Internationale Unternehmenskooperationen, München, Wien 1994, S. 72 ff.

¹⁷ Vgl. hierzu den von Boettcher geprägten Begriff des „Paradoxons der Kooperation“ in *Boettcher, E.*: Kooperation und Demokratie in der Wirtschaft, Tübingen 1974.

¹⁸ Vgl. *Riggers, B.*: Value System Design: Unternehmenswertsteigerung durch strategische Unternehmensnetzwerke, Wiesbaden 1998, S. 116 ff.

Beziehungen in Netzwerken zeichnen sich üblicherweise durch Langfristigkeit, Stabilität, relative Geschlossenheit, Zielabhängigkeit und hohe Kosten des Partnerwechsels aus. Die Entwicklung solcher Netzwerkbeziehungen ist besonders unter strategischen Gesichtspunkten ein evolutionärer Prozeß, der aus kooperativem, gemeinsamen Handeln oder durch Machtausübung entsteht.

II. Flughäfen

Der Begriff des Flughafens wird unterschiedlich dargestellt. Während das deutsche Luftverkehrsgesetz den Ausdruck voraussetzt, ohne ihn zu erklären, beschreibt die International Civil Aviation Organization (ICAO) einen Flughafen als „festgelegtes Gebiet auf dem Lande oder Wasser (einschließlich Gebäude, Anlagen und Ausrüstung), das ganz oder teilweise für Ankunft, Abflug und Bewegungen von Luftfahrzeugen am Boden bestimmt ist.“¹⁹ Hinter dieser knappen Definition steht allerdings eine komplexe Wertschöpfungskette.

Die Aufgaben eines Flughafens bestehen im Kern in der Wertsicherungsfunktion und der Abfertigungsfunktion. Zur Wertsicherungsfunktion zählen die Sicherstellung von Starts und Landungen sowie des Verkehrsablaufes auf den Flughafenbetriebsflächen durch Bereitstellung und Betrieb der entsprechenden Einrichtungen. Die Abfertigungsfunktion umfaßt landseitig die Abfertigung von Passagieren und Fracht, luftseitig die Vorfeldabfertigung und die Versorgung der Flugzeuge. Die meisten Flughafengesellschaften verfolgen heute jedoch eine Vielzahl von Geschäftsaktivitäten, die über den Betrieb einer einfachen Verkehrsstation weit hinausgehen und die der Bedürfnisbefriedigung von Verkehrskunden und Besuchern dienen.²⁰ Außerdem bündeln einige Flughafengesellschaften ihr Know-how und bieten Beraterleistungen an.

In Abbildung 1 ist die Wertschöpfungskette der Fraport AG aufgezeigt, die im Branchenvergleich eine breite Geschäftsbasis hat. Anhand dieser Kette können die möglichen Felder der Zusammenarbeit von Flughafenunternehmen in Netzwerken veranschaulicht werden.

¹⁹ ICAO: Flugplätze – Annex 14 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt, S. 11, zitiert nach *Pompl, W.*: Luftverkehr: eine ökonomische und politische Einführung. 3. Aufl., Berlin et al. 1998, S. 120.

²⁰ Vgl. *Pompl, W.*: Luftverkehr: eine ökonomische und politische Einführung. 3. Aufl., Berlin et al. 1998, S. 123.

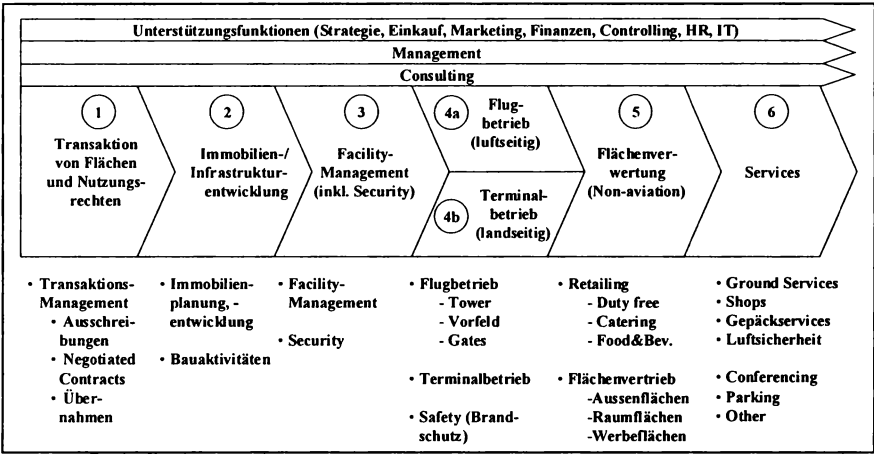


Abbildung 1: Beispielhafte Wertschöpfungskette eines Flughafens

Die Unterstützungsfunktionen sind nur in geringem Maße branchenspezifisch und umfassen die typischen Querschnittsfunktionen wie Einkauf, Controlling, Marketing etc.

Bei den Hauptfunktionen ist das Ausmaß der flughafenspezifischen Kompetenzen unterschiedlich:

Transaktion von Flächen und Nutzungsrechten: Ausgangspunkt für jeden Flughafenbetrieb ist die Zurverfügungstellung der erforderlichen Flächen und des Rechtes an diesem Ort den Betrieb eines Flughafens aufzunehmen.

Immobilien-/Infrastrukturentwicklung: Bei der Entwicklung der für den Betrieb des Flughafens nötigen Infrastruktur ist zwischen den eigentlichen Planungsleistungen und der Ausführung der Bauaktivitäten zu unterscheiden. Im Bereich der Planung besitzen die Flughäfen hohe Kompetenz, hingegen liegt die Baukompetenz üblicherweise bei anderen Unternehmen.

Facility-Management: Hierunter fällt der Unterhalt der Gebäude und zugehörigen Einrichtungen sowie die Aufrechterhaltung der Sicherheit auf Flughäfen. Es handelt sich hierbei nur in begrenzten Maße um Kompetenzen, die ausschließlich bei Flughafengesellschaften vorhanden sind.

Flug- und Terminalbetrieb: In diesem Bereich liegt die Kernkompetenz eines Flughafens. Die Leistungen dieser Stufe rechtfertigen die Verkehrsentgelte, welche die Haupteinnahmequelle für viele Gesellschaften darstellen.

Flächenverwertung: Durch die Vermarktung ihrer Immobilien haben die Flughafengesellschaften eine relativ risikolose Möglichkeit, Wert zu schaffen. Im Non-Aviation-Bereich bauen derzeit viele Gesellschaften ihr Geschäft aus, da diesem Segment dynamische Wachstumsaussichten vorausgesagt werden.

Services: Von der Vielzahl an sonstigen Dienstleistungen eines Flughafens, sind die Bodenverkehrsdienste (Ground Services) hervorzuheben.

Zwischen den Geschäftsmodellen der Flughafenbetreibergesellschaften bestehen bedeutende Unterschiede, die historisch gewachsen sind. Während die deutschen Flughafenbetreiber ein vergleichsweise umfangreiches Geschäftsportfolio betreuen, die i.d.R. auch Bodenverkehrsdienste beinhalten, haben US-amerikanische Flughäfen eine andere Struktur: Dort werden die Bodenverkehrsdienste und in vielen Fällen auch die Terminals durch die Fluggesellschaften betrieben.

C. Wertschaffung bei Flughafennetzwerken

I. Zur Existenz von Flughafennetzwerken

Derzeit ist ein verstärktes Eingehen von Kooperationen zwischen Flughäfen festzustellen.²¹ Ohne dies abschließend zu bewerten, ist in einem ersten Schritt anhand von Indikationen zu analysieren, inwiefern es sich bei den zu beobachtenden Verbindungen zwischen Flughafengesellschaften um strategische Unternehmensnetzwerke handelt.

So existieren bspw. zwischen verschiedenen deutschen Flughäfen Kooperationen, die sich auf Zusammenarbeit in bestimmten Gebieten beziehen²². Ähnliche Vereinbarungen sind auch im Ausland beobachtbar. Gemeinsam ist diesen, daß sie auf abgegrenzte Funktionen abzielen und weitestgehend ohne gesellschaftsrechtliche Verflechtungen auskommen.

²¹ Nicht betrachtet werden sollen Kooperationen zwischen Flughafengesellschaften und Unternehmen anderer Bereiche wie bspw. Reiseveranstaltern.

²² Hervorzuheben sind die Kooperationen zwischen Bremen, Hannover und Hamburg auf dem Gebiet der Bodenverkehrsdienste, vgl. o.V.: Terminal-Abfertigung: Norddeutsche Flughäfen bundesweit dabei, in: FVW, H. 20/00, S. 66, und München, Stuttgart, Nürnberg, Leipzig und Dresden auf den Gebieten Datenverarbeitung, Personalentwicklung, Einkauf u.a., vgl. o.V.: Flughafenallianzen in Deutschland, in: Touristik R.E.P.O.R.T., H. 2/00, S. 64.

Einmalig für Hubflughäfen ist die Kooperation zwischen den Flughafenunternehmen Amsterdam und Frankfurt, welche eine Zusammenarbeit in Funktionsbereichen auf weltweiter Ebene vorsieht.²³

Es akquirieren derzeit eine Vielzahl von Flughafengesellschaften, deren prominenteste Vertreter in Kapitel A genannt wurden, Kapitalbeteiligungen an anderen Gesellschaften, die komplette Flughäfen, einzelne Terminals oder Flughafendienstleistungen wie Bodenverkehrsdienste betreiben, siehe dazu die Beispiele in Tabelle 1. Die Beteiligungsquoten sind unterschiedlich und umfassen sowohl Mehr- als auch Minderheitsbeteiligungen.

Tabelle 1
Weltweite Beteiligungen ausgewählter Flughafengesellschaften

Muttergesellschaft	Bedeutende Beteiligungen an Flughäfen
Amsterdam-Schiphol	Eindhoven, New York, Brisbane
BAA	Indianapolis, Pittsburgh, Neapel, Melbourne
Aeroporti di Roma (AdR)	Genua, Airports Company South Africa
Frankfurt / Fraport	Hahn, Hannover, Antalya, Manila

Zunächst sollen die Zielsetzungen der Kooperations- und Akquisitionsvorhaben analysiert werden. Die meisten Kooperationen wollen Synergien auf der Kostenseite erzielen bzw. das Know-How-Potential wechselseitig besser nutzen.

Bezüglich der Kriterien, die Kooperationen kennzeichnen,²⁴ gilt folgendes:

1. Bei allen Kooperationen liegt eine innerbetriebliche Zusammenarbeit der beteiligten Unternehmen vor.
2. Die Unternehmen sind rechtlich selbstständig. Dies gilt auch für die Beteiligungen. Die wirtschaftliche Selbständigkeit ist unterschiedlich ausgeprägt. Beteiligungen, die Teil eines Konzerns sind, besitzen eine geringere wirtschaftliche Unabhängigkeit.
3. Bei den Akquisitionsprojekten liegt nicht immer eine gemeinsame Zielsetzung vor. Insbesondere bei erheblicher räumlicher Distanz ist dies zu bezweifeln.

²³ Die Kooperation unter dem Namen „Pantares“ wurde 1999 geschlossen. Sie ist nicht zuletzt aufgrund der Bedeutung der beiden Unternehmen und des Ausmaßes der Kooperationsfelder von Relevanz. Als Felder intensiver Zusammenarbeit können IT, Internationalisierung und Retailing genannt werden.

²⁴ Siehe Kapitel B.1.

Da die meisten der Kooperationen noch nicht lange andauern, ist ebenfalls nur schwer zu beurteilen, ob diese zeitlich befristet sein werden. Bei Beteiligungsprojekten ist aber eine langfristige Ausrichtung anzunehmen.

Da es sich wie oben dargestellt um ein erst in den letzten Jahren verstärkt auftretendes Phänomen handelt, ist es zu früh um eine durch Austauschbeziehungen und der damit verbundenen Interdependenz erlangte Adaption zwischen den Unternehmen zu beurteilen.²⁵

Unseres Erachtens ist die Frage, ob es sich bei den dargestellten Fällen um strategische Unternehmensnetzwerke i.S. der theoretischen Definition handelt, nicht eindeutig zu klären.²⁶ Festzuhalten bleibt, daß einzelne Kriterien i.S. der Definition von Netzwerken zutreffen. Insofern greift der Netzwerkbegriff in der Airport-Industrie, weicht aber vom theoretischen Konstrukt ab.

An dieser Stelle ist der theoretische Begriffsrahmen zu öffnen, um eine Verknüpfung mit dem in der Praxis verwendeten Begriff „Flughafen Netzwerk“ zu erreichen. Dieser in der Branche vielfach verwendete, aber nicht eindeutig festgelegte Begriff beschreibt eine hinreichende Anzahl interagierender Flughäfen.

Flughafen Netzwerke können anhand der Kriterien Zielsetzung und Anzahl beteiligter Standorte eingegrenzt werden. Wesentlich ist eine gemeinsame Zielsetzung jedes einzelnen Standortes mit derjenigen jedes anderen Standortes im Netzwerk, die in das Zielsystem des gesamten Flughafen Netzwerks integrierbar sein muß. Dabei ist der Netzwerkcharakter um so größer, je höher die Anzahl der Standorte mit identischer Zielsetzung ist.

Hier zeigt sich ein grundlegender Unterschied von einem Airline-Netzwerk zu einem Flughafen Netzwerk. Ein Flughafen Netzwerk rekurriert vorrangig auf ökonomische Vernetzungen, welche durch Know-How-Transfer oder Synergien erzeugt werden. Möglichkeiten der direktiven Verkehrssteuerung sind in Flughafen Netzwerken ausgeschlossen. Verkehrsallokationen können lediglich durch ökonomische Anreizsysteme bewirkt werden. Das Airline-Netzwerk zeichnet sich dagegen durch direkte Interaktion mittels Flugverbindungen aus.

²⁵ Vereinfachend ist davon auszugehen, daß Unternehmen, welche intensiv kooperieren, beginnen, sich auch strukturell anzupassen. Zudem greift das dynamische Äquivalenzprinzip, welches aufzeigt, daß Tauschbeiträge bei einer Transaktion nicht ausgeglichen sein müssen. Es besteht vielmehr die Erwartung unter den Akteuren, daß sich die Tauschbeiträge im Zeitablauf ausgleichen. Vgl. hierzu *Hippe, A.*: Interdependenzen von Strategie und Controlling in Unternehmensnetzwerken, Wiesbaden 1997, S. 46–65.

²⁶ Die Kooperation zwischen den Flughäfen Amsterdam und Frankfurt sind derzeit in der operativen Entstehung. Als strategisches Netzwerk kann im Kontext der diskutierten Definitionen die Kooperation zwischen den fünf südostdeutschen Flughäfen, die in mehreren Bereichen stattfindet, bezeichnet werden. Auch hier liegen Erfahrungswerte noch nicht vor.

II. Wertschaffung bei Kooperation und Akquisitionen

Es bleibt zu analysieren, inwieweit die dargestellten Flughafennetzwerke zu einer Wertschaffung und damit zur Argumentation einer Prämie bei Akquisitionen beitragen können.

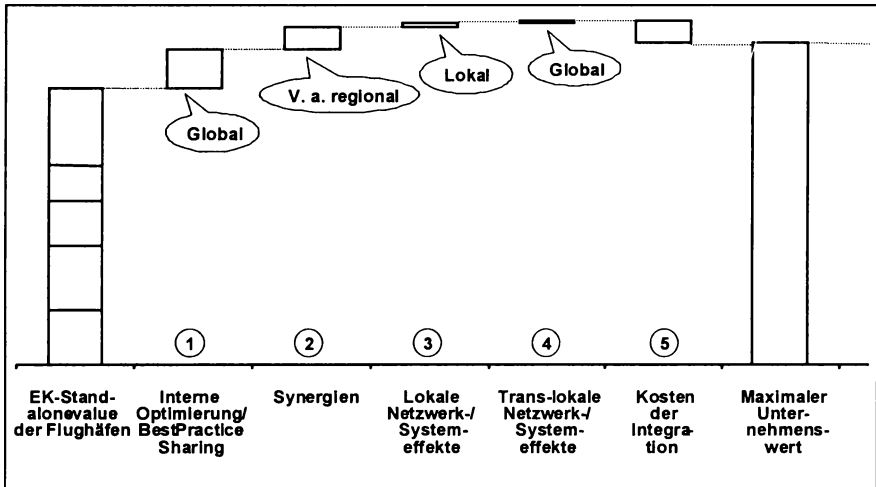


Abbildung 2: Struktur zur Beurteilung der Wertschaffung in Flughafennetzwerken

In Abbildung 2 wird ein Raster zur Beurteilung der Wertschaffung von Flughafennetzwerken dargestellt. Es beginnt mit dem Eigenkapital-Stand-alone-Value der einzelnen kooperierenden Flughafengesellschaften. Danach werden Optimierungsphasen im Sinne der Wertsteigerung aufgezeigt, wobei hier auf Steigerungen des Eigenkapitalwerts abgestellt wird. Die Phasen 1 und 2 zeigen klassische Optimierungen und Synergieschaffungen auf und werden im nächsten Teilkapitel II.1 „Interne Optimierung und Synergien“ vertieft. Im folgenden Teilkapitel II.2 „Lokale Netzwerke“ wird vor allem auf die Phase 3 eingegangen, da die Wertschaffung bei translokalen Netzwerken als relativ gering einzuschätzen ist.

1. Interne Optimierung und Synergien

Eine wesentliche Möglichkeit, an einem neu erworbenen bzw. dem Netzwerk neu beigetretenen Standort Wert zu schaffen, ist die Anwendung spezifischer (Kern-)Kompetenzen. Voraussetzung ist, daß Defizite in diesen Kompetenzen vorliegen, die ein Verbesserungspotential eröffnen.

Angesichts der spezifischen Kompetenzen im Flughafenbereich ist davon auszugehen, daß diese Know-how- sowie erfahrungsgetrieben und daher mit hoher Wahrscheinlichkeit an Individuen gekoppelt sind. Managementressourcen mit entsprechender Funktions-/Branchenerfahrung sind somit essentiell für Wertschaffung durch Kompetenzleverage. Zudem ist es plausibel, daß geographische Nähe und kulturelle Affinität die Realisierung der Vorteile erleichtern.

Das aufgezeigte Phänomen kann auch umgekehrt zum Tragen kommen. Die Kompetenzen des Akquisitions- bzw Kooperationsobjektes werden am Heimatstandort wertschaffend eingesetzt. Bei einer größeren Anzahl von Standorten kann zudem ein rigides Benchmarking und effektives Best-Practice-Sharing wertsteigernd wirken.

Optimierung ist durch den Einsatz kompetenter Managementressourcen der erfolgversprechendste – im Sinne der Wahrscheinlichkeit der Umsetzung – wie auch quantifizierbarste Weg für eine Wertschaffung im Rahmen einer Akquisition oder auch Kooperation bei Flughäfen. Erfahrungsgemäß ist die Abschätzung der sich ergebenden Potentiale für den Externen mit erheblichen Risiken behaftet und setzt eine intensive Analyse voraus.

Der zweite wesentliche Hebel zur Wertsteigerung sind Synergien. Im wesentlichen sind es Einkaufs-, Finanz- und in geringerem Umfang Betriebssynergien. Diese entstehen vornehmlich als Skaleneffekte über höhere Volumina. Angesichts der dargestellten Wertschöpfungsstruktur von Flughäfen sind Synergien vor allem im Bereich der Unterstützungsfunktionen zu erwarten.

Gleichwohl könnten diese Effekte auch mit Hilfe von rechtlich und wirtschaftlich abgegrenzten Kooperationsfeldern wie Einkaufsgemeinschaften o.ä. verwirklicht werden. Kapitalintensive Akquisitionen sind nicht unbedingt erforderlich. Das Sourcing der Airports ist aufgrund der hohen Standortspezifität in der Regel lokal, so daß die Synergiepotentiale mit zunehmender Entfernung der Einzelstandorte abnehmen können.

Aufgrund des hohen Anteiles an Immobilien- und Personalkosten sowie der hohen Spezifität des jeweiligen Standortes (vor allem rechtliche und soziale Aspekte) sind Wertschaffungspotentiale bei Flughäfen durch Synergien nur begrenzt. Nach einer Studie der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) liegen im Falle des gemeinsamen Betriebs mehrerer Flughäfen die größten Synergien im Bereich Einkauf.²⁷

²⁷ Vgl. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (Hrsg.): Sicherung und Optimierung des Luftverkehrsstandortes Deutschland, unveröffentlichter Entwurf vom 20.08.1997, Stuttgart 1997, S. 129 f.

2. Lokale Netzwerke

Der Idee von lokalen Netzwerken liegt die Annahme zugrunde, daß Verkehr zwischen Standorten – zum Teil zumindest – durch die Flughäfen gesteuert oder gelenkt werden kann.

Bedienen mehrere Flughäfen das selbe Einzugsgebiet, wie bspw. im Großraum London, sind mehrere Standorte eher ein Nachteil gegenüber einem einzigen, welcher bei extensiv(er)er Flächenverfügbarkeit effizienter zu betreiben wäre.²⁸ Eine Wertschaffungsaussage läßt sich bei solchen Konstellationen nur schwierig treffen, zumal für eine Wertschaffung über die Standorte hinweg alle Flughäfen identische ökonomische Zielsetzungen haben und insofern zentral zu steuern wären. Hinzu kommt, daß die Kontrolle für die mittelbare, lokale Verkehrslenkung von den staatlichen Behörden auf eine privatwirtschaftliche Institution übergehen müßte. Eine direktive Verkehrssteuerung durch ein Flughafenetzwerk ist derzeit und wohl auch zukünftig nur schwierig umsetzbar. Vielmehr wird es auf eine angebotsorientierte Verkehrssteuerung über die Preis- und Leistungsgestaltung hinauslaufen.

Aufgrund der höheren Komplexität von mehreren Standorten im Vergleich zu einem einzelnen Standort mit identischem Gesamtverkehrsvolumen ist es plausibel, daß die Wertschaffung eher kleiner/negativ als größer/positiv ist.

Eine weitere Dimension bei der Betrachtung lokaler Airportnetzwerke ist die Ausrichtung des Business-Modells. Soll bspw. der Nebenairport eher die Low-Cost-Carrier bedienen, welche eine andere Erwartungshaltung und auch eine andere marginale Zahlungsbereitschaft aufweisen?²⁹ Oder sollen die Airports alle ein sehr ähnliches Business-Model aufweisen, um flexibel beliebigen Verkehr auch spontan/kurzfristig umlenken zu können?

Im Hinblick auf die Ausgestaltung mehrerer „Airport-Marken“ in einem lokalen Umfeld wird auf die Komplementarität von Flughafenstandorten abgezielt. Insofern werden bestimmte Funktionen und Kundengruppen auf verschiedene Standorte verteilt. Soweit diese Vorgehensweise zu verbesserten Auslastungen von Anlagen führt, ist diese potentiell wertsteigernd. Zudem setzt in diesem Kontext das Konzept der ökonomisch-angebotsorientierten Verkehrssteuerung an, indem Airlines durch Entgelt- und Leistungsgestaltung bezüglich bestimmter Standorten attrahiert werden. Voraussetzung für diese Alternative ist, daß Standorte geographisch zusammen liegen. Insofern sind hier auch Kostensynergien umsetzbar z.B. im Hinblick auf Overhead-Kosten.

²⁸ Dieses läßt sich über die kapazitive Nutzung bspw. von Terminalanlagen und Vorfeldern und die damit verbundene Veränderung der Kapitalproduktivität herleiten.

²⁹ Bspw. ist der Flughafen Hahn als kostengünstige Alternative zum Flughafen Frankfurt konzipiert.

Mit der Grundannahme, daß es für den Passagier unwesentlich ist, wo ein Flugzeug startet oder landet, solange er in möglichst kurzer Zeit von seinem Ausgangsort zu seinem Zielort reisen kann, nehmen die Möglichkeiten für Airportnetzwerke dramatisch ab, je weiter Standorte voneinander entfernt sind. Was zwischen Heathrow und Gatwick noch funktionieren mag, ist z.B. zwischen einem europäischen Standort und einem lateinamerikanischen Standort nur schwer vorstellbar. Innerhalb von einzelnen Ländern kann ein Verbund der Flughäfen noch besondere Effekte aufweisen, was insbesondere eine Verbesserung der Verhandlungsmacht gegenüber dem Hauptairlinekunden impliziert. Dies führt einerseits zu größerer Abhängigkeit, andererseits ist es auch vor dem derzeitigen Hintergrund der Regulierung der Landeentgelte nicht realistisch.

Der wesentliche Treiber im Verkehrsbereich und für das Verkehrswachstum sind die Transport-/Reisewünsche der privaten und gewerblichen Nachfrager. Das Angebot an Standorten treibt nur sehr begrenzt die Anzahl der Personen, welche zwischen diesen Orten reisen wollen, weil Reisen günstiger und ggf. schneller werden. Die Airlines können – auch nur bedingt – durch Umsteige-/Netzwerkplanung Verkehrsströme über bestimmte Standorte lenken, werden dabei aber von Profitabilitätsüberlegungen getrieben, in welche Passagierwünsche wie auch Konkurrenz- und viele weitere Aspekte mehr einfließen.³⁰ Mit zunehmender Entfernung zwischen Standorten sinkt das Wertschaffungspotential durch translokale Verkehrsstromlenkung daher überproportional aufgrund mangelnden Einflusses auf den Mengentreiber der Verkehrsströme.

D. Notwendigkeit der Differenzierung von Flughafennetzwerken

Die Ausführungen haben gezeigt, daß Flughafennetzwerke existieren, deren theoretische Definition im Hinblick auf eine pragmatische Anwendung in der Flughafenbranche zu erweitern ist. Sie sind durch ihre ökonomische Fokussierung von den verkehrsgetriebenen Netzwerken der Airlines zu unterscheiden.

Bei Akquisitionen von und Kooperationen zwischen Flughäfen kann eine zusätzliche Wertschaffung durch Optimierung/Best-Practice-Sharing generiert werden, solange der Kaufpreis unter der gesamten zusätzlichen Wertschaffung liegt, und der Käufer sowohl Kompetenzerfordernisse des Targets wie auch eigene Kompetenzen und deren Übertragbarkeit durch entsprechende Ressourcenreserven zutreffend einschätzt. Synergien sind in der Tendenz aufgrund des geringen Kostenanteils an Mobilien nur gering und vor allem lokal/regional vorhanden.

³⁰ Vgl. o.V.: Flughafenallianzen in Deutschland, in: Touristik R.E.P.O.R.T., H. 2/00, S. 65.

Lokale Verkehrsstromlenkung ist im Rahmen gleicher Einzugsgebiete durch Angebotsdifferenzierung denkbar. Jedoch sind entsprechende Komplexitätseffekte zu berücksichtigen. Mit zunehmender Entfernung der Standorte nehmen die Wertschaffungsmöglichkeiten ab.

Es läßt sich folgern, daß Wertschaffung aufgrund von Netzwerkeffekten bei lokalen Flughafenetzwerken zu erreichen ist, sofern sich Kompetenzleverage, Kostensynergien sowie eine angebotsorientierte Verkehrsstromlenkung realisieren lassen.

Eine weitreichende Argumentation mit Netzwerkeffekten im Zusammenhang mit Flughafenakquisitionen kann anhand der dargestellten Gedanken nicht unterstützt werden. Es ergibt sich auf der Basis der Netzwerkargumentation keine hinreichende Begründung für die Bezahlung von Prämien im Zuge von Beteiligungskäufen.

Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (Hrsg.): Sicherung und Optimierung des Luftverkehrsstandortes Deutschland, unveröffentlichter Entwurf vom 20.08. 1997, Stuttgart 1997.
- Boettcher*, E.: Kooperation und Demokratie in der Wirtschaft, Tübingen 1974.
- Casti*, J.L.: The theory of networks, in: Batten, D., Casti, J., Thord, R. (Hrsg.): Networks in action: Communication, Economics and human knowledge, Berlin et al. 1995, S. 3-24.
- Endler*, J./*Peters*, C.: Flughäfen und Luftverkehr – Eine Branche im Umbruch, in zfbf 11/98, 50. Jg., S. 1048–1067.
- Hessische Landesbank Trust Beratungs- und Management GmbH (Hrsg.): Europäische Flughäfen im Aufwind, unveröffentlichte Studie, Frankfurt 2000.
- Hippe*, A.: Interdependenzen von Strategie und Controlling in Unternehmensnetzwerken, Wiesbaden 1997.
- Jarillo*, J.C.: On strategic networks, in: Strategic Management Journal, 9. Jg., 1988 S. 32-41.
- Kreuzhof*, R.: Sinnfindung als Grundproblem der Unternehmenssteuerung, Spardorf 1990.
- o.V.*: Flughafenallianzen in Deutschland, in: Touristik R.E.P.O.R.T., H. 2/00, S. 65.
- o.V.*: Terminal-Abfertigung: Norddeutsche Flughäfen bundesweit dabei, in: FVW, H. 20/00, S. 66.
- Pompl*, W.: Luftverkehr: eine ökonomische und politische Einführung. 3. Aufl., Berlin et al. 1998.

- Reiche, D.*: Privatisierung der internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland, Wiesbaden 1999.
- Riggers, B.*: Value System Design: Unternehmenswertsteigerung durch strategische Unternehmensnetzwerke, Wiesbaden 1998.
- Roos, A./Stelter, D.*: Die Komponenten eines integrierten Wertmanagements, in: Oettinger, B. v.: Das Boston Consulting Strategie-Buch, 7., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, München 2000.
- Schneiderbauer, D.*: Wie Flughäfen die Herausforderungen der Zukunft bewältigen können, in: Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (DVWG) (Hrsg.): Globalisierungstendenzen in der Flughafenbranche, 7. Luftverkehrsforum der DVWG am 24.2.2000 in Frankfurt, Schrift B 228, Bergisch Gladbach 2000, S. 6–34.
- Schubert, K.*: Netzwerk und Netzwerkansätze: Leistungen und Grenzen eines sozialwissenschaftlichen Konzepts, in: Kleinaltenkamp, M., Schubert, K. (Hrsg.): Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing: Beschaffung, Absatz und Implementierung neuerer Technologien, Wiesbaden 1994, S. 8-49.
- Sell, A.*: Internationale Unternehmenskooperationen, München, Wien 1994.
- Sydow, J.*: Strategische Netzwerke: Evolution und Organisation, Wiesbaden 1993.
- Weber, B.*: Unternehmensnetzwerke aus systemtheoretischer Sicht – Zum Verhältnis von Autonomie und Abhängigkeit in Interorganisationsbeziehungen, in: Sydow, J., Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen: Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, Opladen 1994, S. 275–297.

Unternehmensverbindungen in der New Economy – Aspekte einer theoriegeleiteten Erklärung

Von *Udo Mildenberger*

Die ökonomische Diskussion der letzten Dekade wurde majorell von zwei Themen bestimmt: Dem Problembereich New Economy, d.h. der Frage nach den Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien auf einzelne Unternehmen, Branchen, Volkswirtschaften und gesamte Wirtschaftssysteme sowie dem Problembereich Unternehmensverbindungen, d.h. der Frage nach den Motiven und Implikationen der steigenden Zahl von mehr oder weniger institutionalisierten Kooperationsbeziehungen zwischen ehemals völlig autonom agierenden Unternehmen oder Organisationseinheiten von Unternehmen. Auffallend ist hierbei, dass die beiden Themenbereiche nicht nur isoliert, sondern vor allem in der Unternehmenspraxis mehr und mehr im Zusammenhang diskutiert werden. Als Beleg für diese These kann eine quantitative Inhaltsanalyse von Zeitungsartikeln herangezogen werden, die der Autor im Zeitraum Dezember 2000 bis Februar 2001 durchgeführt hat.¹ Danach weisen ca. 30 % aller Beiträge zum Themenbereich New Economy einen Bezug zur Vernetzungsthematik auf. Von der anderen Seite betrachtet, wird dieser Zusammenhang noch deutlicher, denn ca. 65 % aller Beiträge zum Problembereich Unternehmensverbindungen/Kooperationen beziehen sich mehr oder weniger direkt auf Unternehmen der New Economy.²

Im vorliegenden Beitrag wird der Versuch unternommen, den empirisch konstatierten Zusammenhang theoretisch zu erklären. Dazu wird zunächst das

¹ Analysiert wurden dabei Artikel (einschließlich Ad-Hoc-Meldungen) aus der Wirtschaftszeitung 'Das Handelsblatt'. Zur Darstellung der eingesetzten Untersuchungsmethodik sowie zur Darstellung von grundlegenden Aspekten zur Inhaltsanalyse vgl. Bronner, R./Mellewig, T./Scheppeler, G.: Entstehen und Scheitern von Strategischen Allianzen in der Telekommunikationsbranche, Arbeitspapier zur empirischen Organisationsforschung Nr. 12, Mainz 1999 sowie Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung, Band 2, Methoden und Techniken, 3. Aufl., Weinheim 1995, S. 176 ff.

² Zur ausführlichen Darstellung der Ergebnisse vgl. Mildenberger, U.: Unternehmensverbindungen in der New Economy: Inhaltsanalyse von Zeitungsartikeln, Arbeitspapier Nr. 2/2001, Arbeitspapiere des Lehrstuhls für ABWL und Produktionswirtschaft, Mainz 2001.

Phänomen New Economy genauer spezifiziert. Ausgehend von einer Analyse bestehender Literaturansätze zur Beschreibung und Erklärung der New Economy werden diese Ansätze zu einem eklektischen Ansatz integriert. Darauf aufbauend wird in einem zweiten Schritt dargestellt, wie man sich von theoretischer Seite dem Problemkreis Schaffung und/oder Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen für Unternehmen der New Economy nähern kann und welche besondere Bedeutung die Handlungsoption Kooperation bzw. Vernetzung für Unternehmen der New Economy aufweist. Dazu werden die beiden grundlegenden theoretischen Denkmodelle der strategisch orientierten betriebswirtschaftlichen Forschung, der Market-Based-View sowie der Ressource/Competence-Based-View, in ihren Grundzügen dargestellt und auf ihre Anwendbarkeit bzw. ihre Erklärungskraft im Kontext der in diesem Beitrag aufgeworfenen Frage überprüft.

A. Das Phänomen New Economy

Betrachtet man die große Zahl an Veröffentlichungen zum Themengebiet New Economy, erscheint die Thematik ausreichend und fundiert bearbeitet zu sein. Bereits eine erste genauere Analyse vorliegender Literaturbeiträge zeigt jedoch, dass eine große Zahl der Veröffentlichungen stark praxisorientiert ausgerichtet ist und häufig den Duktus eines Ratgebers oder Leitfadens aufweist. Die deutlich geringere Zahl theoretischer Beiträge kann als Indiz dafür gelten, dass die theoretische Durchdringung des Themenfeldes New Economy im Bereich der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung noch „in den Kinderschuhen steckt“. Es liegen zwar aktuell etliche Veröffentlichungen vor, die Facetten des Themas New Economy aufgreifen, von einem einheitlichen terminologischen Fundament sowie von einer umfassenden, systematischen Erarbeitung kann jedoch kaum gesprochen werden. Das terminologische Problem wird unmittelbar offensichtlich, wenn man sich die verschiedenen Begriffe vergegenwärtigt, die für das gleiche Realphänomen Verwendung finden. New Economy, Internet-Ökonomie, Network Economy, Information Economy, Web Economy, E-Business oder E-Commerce sind nur eine kleine Auswahl hiervon.³ Ähnlich vielfältig und heterogen wie die Begriffswelt sind auch die zur Analyse des Phänomens herangezogenen Beschreibungs- und Erklärungsansätze, -modelle oder Erklärungsperspektiven. Auf einer höheren Aggregationsebene lassen sich die

³ Vgl. stellvertretend *Shapiro C./Varian*, H.R.: Information Rules, Boston, Mass. 1999; *Tapscott*, D.: The Digital Economy. Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence, New York 1996 sowie *Zerdick*, A./*Picot*, A./*Schrape*, K./*Artopé*, A./*Goldhammer* K./*Lange*, U.T./*Vierkant* E./*López-Escobar* E./*Silverstone*, R.: Die Internet-Ökonomie, 2. ECC-Forschungsbericht, Berlin und Heidelberg 1999.

Ansätze jedoch zu drei Gruppen zusammenfassen, deren wesentliche Argumentationsleitlinien im folgenden kurz dargestellt sind:⁴

- Branchen und/oder marktteilnehmer-orientierte Ansätze

Die erste Gruppe von Ansätzen beschreibt das Phänomen New Economy anhand von Charakteristika der Marktteilnehmer bzw. versucht das Phänomen anhand der Branchenzugehörigkeit der einzelnen Akteure abzugrenzen. Das Spektrum dieser Ansätze reicht von New Economy als Begriff zur Kennzeichnung von reinen Internet-Unternehmen (d.h., in den Geschäftsmodellen dieser Unternehmen werden Handelsaktivitäten primär über das Internet abgewickelt) über New Economy als Sammelbegriff für internetaffine Branchen (d.h., alle der New Economy zugehörigen Unternehmen werden anhand eines am OSI-Schichten-Modell orientierten Mehr-Ebenen-Beschreibungsmodells mit den Endpunkten technologie- und marktorientiert systematisiert und typologisiert) bis zu New Economy als Kennzeichen für Business-Migration-Prozesse zwischen den Sektoren Informationstechnologie, Telekommunikation und Medien (d.h. New Economy ist die Bezeichnung für einen als Ergebnis des Konvergenzprozesses entstehenden neuen, stark elektronisch geprägten Markt mit neuen Strukturen und völlig eigenen ökonomischen Gesetzmäßigkeiten).

- Marktgüter-orientierte Ansätze

Die zweite Gruppe von Beschreibungs- und Erklärungsansätzen rekurriert mit dem Begriff New Economy nicht auf Geschäftsmodelle von Unternehmen, auf Branchen oder auf bestimmte Märkte, sondern sie stellt die gehandelten Güter und/oder die spezifischen Eigenschaften dieser Güter in den Mittelpunkt der Betrachtung. Das Spektrum reicht hier von Ansätzen, die auf die zentrale Bedeutung von Information als eigenständig gehandeltes Gut in der New Economy abstellen (d.h. diese Ansätze heben darauf ab, dass in der Vergangenheit der Produkte-Wettbewerb („marketplace“) wichtigster Schauplatz des Wettbewerbs war, während in der New Economy der Informations-Wettbewerb („marketspace“) diese Rolle übernimmt) bis hin zu Ansätzen die auf die spezifischen Eigenarten der für die New Economy typischen System- und Netzwerküter abheben (d.h., Unternehmen der New Economy zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit Gütern handeln, die für den Konsumenten keinen originären, sondern nur derivativen Nutzen aufweisen).

⁴ Zur ausführlichen Darstellung und Diskussion der Ansätze vgl. Mack, O./Mildenberger, U.: Funktionsmechanismen und Erfolgsfaktoren der New Economy, Arbeitspapier Nr. 5/2000, Arbeitspapiere des Lehrstuhls für ABWL und Produktionswirtschaft, Mainz 2000.

- **Marktprozess-orientierte Ansätze**

Die dritte Gruppe von Beschreibungs- und Erklärungsansätzen fokussiert bei den definitorischen und inhaltlichen Festlegungen des Begriffs New Economy auf die Besonderheiten des Marktes bzw. der Marktprozesse. Dabei kann zwischen einer Makrosicht und einer Mikrosicht unterschieden werden. Die Vertreter der Makrosicht fassen den Begriff New Economy unter Rückgriff auf die sozialen, technologischen und ökonomischen Veränderungen beim Übergang von der Industriegesellschaft zur Informationsgesellschaft. Sie charakterisieren die New Economy an Hand von drei prominenten Eigenschaften: Globalität, Bevorzugung intangibler Güter (Ideen, Informationen, Beziehungen) und hoher Grad der Vernetzung von Akteuren. Auf Grund dieser Eigenschaften wird für Märkte der New Economy konstatiert, dass sie durch einen zunehmenden Wettbewerb, eine zunehmende Dynamik und damit verbunden einen schnellen Wandel geprägt sind die in der Endform Strukturen und Funktionsmechanismen aufweisen, die als Hyperwettbewerb⁵ bezeichnet werden können. Die Vertreter der Mikrosicht bauen auf den Aussagen der Makrosicht auf; sie stellen die Zusammenhänge jedoch aus mehr betriebswirtschaftlicher Perspektive dar. Stark zusammengefasst, können die Aussagen über die charakteristischen Merkmale der New Economy zu drei Dilemmata zusammengeführt werden (Markttransparenz-, Kostenstruktur- und Systemgüter-Dilemma), von denen das Systemgüter-Dilemma das bedeutendste ist.

Das Systemgüter-Dilemma setzt an den spezifischen Eigenschaften von Netzeffekt- und Systemgütern an und beschreibt die durch sie ausgelösten Netzwerk-Externalitäten. Während die Nutzenfunktion eines Gutes nach traditioneller ökonomische Sichtweise dadurch gekennzeichnet ist, dass der Wert der Gutes bei zunehmender Verbreitung sinkt (negativer Feedback), ist der Zusammenhang bei Netzeffekt- und Systemgütern umgekehrt. Bei diesen Gütern steigt der Wert des Gutes mit zunehmender Verbreitung (positiver Feedback). Ursächlich für die positive Rückkopplung ist das spezifische Verhalten von Konsumenten im Zusammenhang mit Netzeffekt- bzw. Systemgütern. Da der Nutzen der Güter bei ihrer Einführung für einen Konsumenten sehr gering ist, macht er seine Kaufentscheidung ganz wesentlich von der Erwartung über das Verhalten anderer Konsumenten abhängig. Um ihre Erwartungen zu verifizieren, beobachten sich die Konsumenten dabei gegenseitig (Pinguin-Effekt). Beginnen nun einzelne Konsumenten damit, das betrachtete Gut zu kaufen, steigt der mit dem Gut

⁵ Zum Begriff und zur Darstellung des Konzepts des Hyperwettbewerbs vgl. *D'Aveni, R.A.: Competitive Hypercompetition – Managing the Dynamics of Strategic Maneuvring*, New York, Toronto und Oxford 1994 sowie derselbe: *Strategic Supremacy Through Disruption and Dominance*, in: *Sloan Management Review*, Vol. 40, Spring 1999, S. 127–135.

verbundene derivative Nutzen für jeden einzelnen der Käufer. Darüber hinaus steigt jedoch auch das Vertrauen aller potenziellen Konsumenten, dass sich das entsprechende Systemgut am Markt durchsetzen kann. Als Folgewirkung steigt der Attraktivitätsgrad und die Kaufrate, was als Rückwirkung wieder dazu führt, dass sich die Erwartungen der Konsumenten mehr und mehr selbst erfüllen.

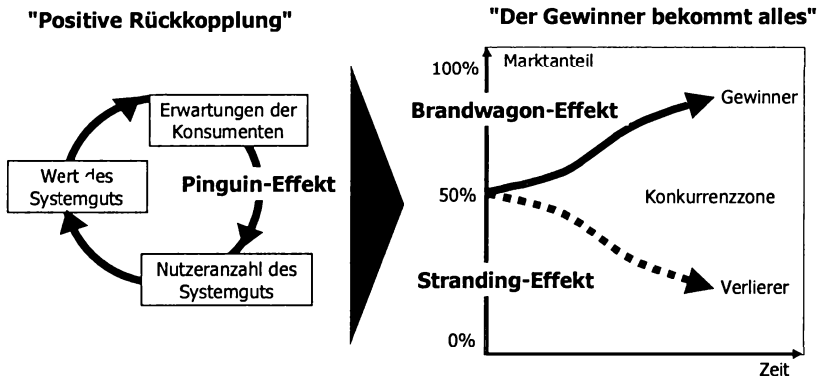


Abbildung.1: Positive Rückkopplung und deren Wettbewerbswirkung⁶

Auf die Konkurrenzverhältnisse zwischen Anbietern von konkurrierenden, inkompatiblen Netzeffekt- bzw. Systemgütern bezogen, bedeutet positive Rückkopplung, dass es nahezu zwangsläufig zu einer monopolartigen Wettbewerbssituation kommt. Shapiro und Varian bezeichnen deshalb auch Märkte mit positiver Rückkopplung als „Der-Gewinner-bekommt-alles-Märkte“.⁷ Schafft es ein Anbieter beispielsweise, durch ein gezieltes Management der Erwartungen der Konsumenten sich einen kleinen Vorsprung vor der Konkurrenz zu verschaffen, treibt die positive Rückkopplung seinen Marktanteil immer weiter in die Höhe (Brandwagon-Effekt). Für die Konkurrenten hat dies zur Folge, dass das Vertrauen der potenziellen Kunden in die Durchsetzungsfähigkeit ihres Produkts immer weiter sinkt, was ständig sinkende Marktanteile nach sich zieht (Stranding-Effekt). In der Abbildung 1 sind diese Zusammenhänge noch einmal grafisch veranschaulicht.

Stellt man die unterschiedlichen Beschreibungs- und Erklärungsansätze des Phänomens New Economy kritisch gegenüber, ergibt sich ein sehr heterogenes

⁶ Entnommen und verändert aus *Shapiro, C./Varian, H.R.: Information Rules, a.a.O., S. 235.*

⁷ Vgl. ebenda, S. 234.

Bild. Auf den ersten Blick weisen die Ansätze nur wenig Gemeinsamkeiten auf, da sie sich jeweils auf einen unterschiedlichen Teilaspekt des Phänomens konzentrieren. Nahezu zwangsläufig wird der Begriff New Economy auch mit unterschiedlichen Bedeutungsinhalten belegt. Darüber hinaus werden in den Ansätzen stark abweichende, z.T. sogar inkompatible Abgrenzungskriterien zwischen Old und New Economy verwendet. Werden die Ansätze jedoch weniger in Bezug auf die Terminologie und ihre beschreibenden Komponenten, sondern mehr in Bezug auf die erklärenden Komponenten gegenübergestellt, sind etliche Gemeinsamkeiten festzustellen. So greifen beispielsweise die marktteilnehmer- und branchenorientierten Ansätze bei der Beurteilung der Vorteilhaftigkeit spezifischer Business-Modelle und Geschäftsprozesse auf ähnliche Begründungszusammenhänge zurück, wie sie in den marktprozessorientierten Ansätzen diskutiert werden. Nur, und hier liegt der entscheidende Unterschied, sie beschreiben und erklären die Phänomene aus einem anderen Blickwinkel. In Anlehnung an das vom Autor an anderer Stelle geprägte Sprachspiel können diese Blickwinkel als empirisch-praxeologisch (marktteilnehmer- und branchenorientierte Perspektive) bzw. als konzeptionell-theoretisch (güter- und marktprozessorientierte Perspektive) bezeichnet werden.⁸

Nach Überzeugung des Autors erfordert eine alle Facetten umfassende, systematische wissenschaftliche Erarbeitung des Objektbereichs New Economy jedoch beide Blickwinkel gleichermaßen. Bei der Beurteilung der Ansätze geht es daher auch nicht um eine Entweder-Oder-Entscheidung, sondern es steht vielmehr die Frage im Mittelpunkt, welche der in den Ansätzen diskutierten theoretischen Aspekte des Erkenntnisobjekts New Economy für welches New-Economy-Unternehmen als empirisch beobachtbares Erfahrungsobjekt Gültigkeit besitzen. Zur Beantwortung dieser Frage werden deshalb die identifizierten Literaturansätze zu einem eklektischen Ansatz verknüpft. Wie in Abbildung 2 schematisch dargestellt, sind die wesentlichen Argumentationsstränge der Literaturansätze im hier vorgestellten eklektischen Ansatz zueinander in Beziehung gesetzt. In räumlicher Hinsicht bilden die konzeptionell-theoretischen Überlegungen zur New Economy die Spalten, während die empirisch-praxeologische Typologie des Mehr-Ebenen-Modells von Cisco⁹ die Zeilen des „Erkenntnisraumes“ bilden. Die sich verjüngenden/verbreiternden Säulen im „Erkenntnisraum“ symbolisieren die zu-/abnehmende Relevanz der im Rahmen der einzelnen Argumentationsstränge getroffenen Aussagen für einen bestimmten Typus eines New-Economy-Unternehmens. Stark bildhaft ausgedrückt, basiert der

⁸ Vgl. Mildenerger, U.: Selbstorganisation von Produktionsnetzwerken, Wiesbaden 1998, S. 15 f.

⁹ Vgl. Cisco Systems/University of Texas: Measuring the Internet Economy, 29.8.00, http://www.internetindicators.com/june_full_report.pdf, S. 9 ff.

Ansatz auf der Überzeugung, dass es beim aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung zum Thema New Economy nicht mehr um die Suche nach neuen Perlen, sondern „nur“ noch um die Zusammenführung vorliegender Perlen zu einer gesamten Perlenkette gehen kann.

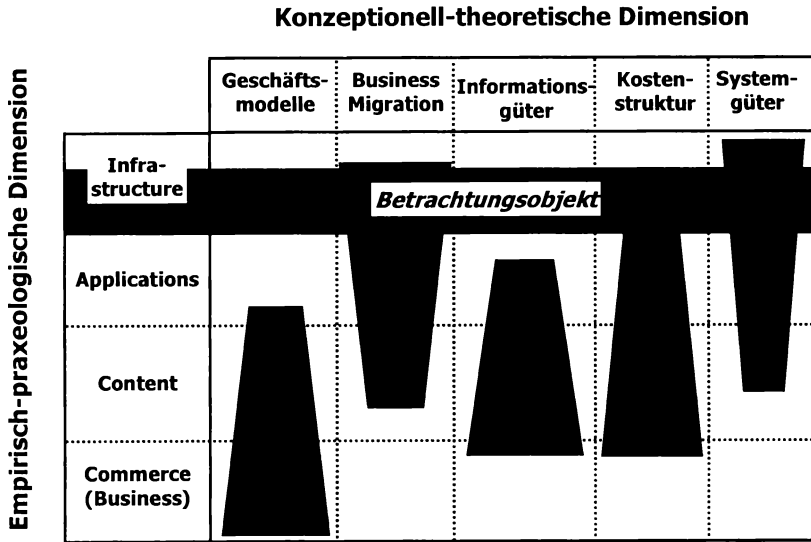


Abbildung 2: Beschreibungs- und Erklärungsansatz des Phänomens New Economy

In inhaltlicher Hinsicht impliziert der vorgestellte Ansatz ein Vorgehensmuster zur wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, das wie folgt skizziert werden kann: Stehen mehr typologisierende Beschreibungsziele im Vordergrund der Analyse, ist das Betrachtungsobjekt in erster Linie auf der praxeologischen Achse zu verorten. Werden mit der Analyse deutlich mehr Erklärungsziele verfolgt, steht dagegen die konzeptionell-theoretische Achse oder Dimension des Erkenntnisraums im Vordergrund. Sollen beispielsweise Aussagen über die Vorteilhaftigkeit bestimmter Wettbewerbsstrategien und/oder organisatorischer Strukturen und Prozessabläufe für das konkrete Betrachtungsobjekt „Infrastrukturunternehmen“ der New Economy getroffen werden, kann dies nur unter Berücksichtigung des für diesen Typ bestimmenden Kontextes (Business-Migration-Problematik sowie Netzeffekt- und Systemgüter-Dilemma) erfolgen. In der Abbildung 2 wird der vom Autor unterstellte Zusammenhang zwischen Unternehmenstyp und Kontext am dargestellten Beispiel durch einen horizontalen Balken symbolisiert.

B. Grundüberlegungen zur Erklärung von Wettbewerbsvorteilen im Kontext der New Economy

I. Market-Based- und Resource-/Competence-Based-View als Ansätze der betriebswirtschaftlichen Strategieforschung

Die wissenschaftliche Diskussion zum Themenbereich strategisches Management wird seit einigen Jahren von der Auseinandersetzung zwischen zwei z.T. diametralen Forschungsparadigmen geprägt: Dem Market-Based-View und dem Resource-/Competence-Based-View.¹⁰ Kernaussage des von der Industrieökonomie vertretenen Market-Based-View, der die Forschungslandschaft im Bereich des strategischen Managements nach wie vor dominiert, ist die von Porter formulierte Structure-Conduct-Performance-Hypothese. Nach dieser These kann ein dauerhafter Wettbewerbserfolg (Performance) nur durch das Verfolgen (Conduct) einer an den Branchencharakteristika (Structure) ausgerichteten Wettbewerbsstrategie erreicht werden. Etwas vereinfacht ausgedrückt, besteht das wesentliche Handlungsfeld des Managements eines Unternehmens im Market-Based-View in der Auswahl und der Besetzung erfolgversprechender Produkt-Markt-Kombinationen (sog. Segmenting-Targeting-Positioning-Sequenz). Dem Ansatz liegt also die Vorstellung zugrunde, dass der wirtschaftliche Erfolg eines Unternehmens in erster Linie von unternehmensexternen Faktoren (Branche, Konkurrenten, Umwelt etc.) determiniert wird. Handlungstheoretisch reagieren Unternehmen somit in einer von außen nach innen gerichteten Perspektive auf den Druck, den die Umwelt auf sie ausübt. Auf Grund dieser starken Anpassungsorientierung geht der Market-Based-View auch davon aus, dass die Unternehmensumwelt längerfristig stabil ist. Nur auf dieser Basis ist es möglich, Märkte eindeutig abzugrenzen und längerfristig gültige Markt-Bestimmungsfaktoren und Markt-Funktionsmechanismen zu identifizieren.

Deutlich anders argumentieren die Vertreter des Resource- bzw. Competence-Based View. Die zentrale Aussage dieser Forschungsrichtung ist die Ressourcen-Firmenverhalten-Firmenergebnis-Hypothese, nach der sich nachhaltige Wettbewerbsvorteile von Unternehmen auf einzigartige Ressourcen bzw. Ressourcenbündel gründen. Während sich ältere Forschungsbestrebungen zum Resource-Based-View sehr stark auf statisch-deskriptive Fragestellungen und physische Ressourcen konzentrieren (i.S.v. „was ein Unternehmen hat“), hat sich der Fokus jüngerer Ansätze deutlich in Richtung einer prozessual-dynami-

¹⁰ Zur ausführlichen Darstellung der beiden Forschungsrichtungen sowie zur Literaturübersicht vgl. Mildenerger, U.: Selbstorganisation von Produktionsnetzwerken, a.a.O., S. 64 ff.

schen Betrachtung verschoben (i.S.v. „was ein Unternehmen kann“).¹¹ Zentrale Problembereiche sind nicht mehr die Identifikation und Beschreibung von Kennzeichen und Merkmalen strategischer Ressourcen, sondern die Analyse von Instrumenten zum zielgerichteten Aufbau, Erhalt und zur Sicherung dieser Ressourcen. Als Untersuchungsobjekte konzentrieren sich die jüngeren Ansätze dabei i.d.R. auf intangible strategische Ressourcen höherer Ordnung, die zusammengefasst als Kernfähigkeiten bzw. Kernkompetenzen bezeichnet werden. Nach dieser unter dem Label Kernkompetenzansatz bekanntgewordenen Variante des Resource-Based-View beruht der Wettbewerbserfolg eines Unternehmens auf einer einzigartigen Kompetenz- bzw. Kernkompetenzausstattung, die es ihm erlaubt, Leistungen mit einem für Konsumenten deutlich wahrnehmbaren Zusatznutzen am Markt anzubieten. Im Gegensatz zur stark deterministischen Anpassungsvorstellung des Market-Based-View liegt dem Kernkompetenzansatz eine voluntaristische Sichtweise zugrunde. Die Unternehmensumwelt (wie z.B. die Marktbedingungen) wird demnach nicht mehr länger als exogene, vom Unternehmen nicht zu beeinflussende Größe betrachtet, sondern es wird nun davon ausgegangen, dass Unternehmen durch ihr Handeln aktiv in ihre Umwelt eingreifen und dadurch – zumindest in gewissen Grenzen – die Umweltbedingungen, mit denen sie sich konfrontiert sehen, selbst mitbestimmen.

II. Überlegungen zur Anwendbarkeit von Market-Based- und Resource-/Competence-Based-View im Kontext der New Economy

Sollen auf Basis der beiden Ansätze der strategischen Managementforschung Aussagen über Wettbewerbsvorteile von Unternehmen der New Economy getroffen werden, ist zunächst grundsätzlich zu überprüfen, ob die Ansätze überhaupt auf den Objektbereich New Economy übertragbar sind. Bereits eine grobe Analyse, d.h. eine Analyse ohne Bezug zu einem spezifischen Betrachtungsobjekt im vorher definierten Sinne, macht deutlich, dass dies im Hinblick auf den Market-Based-View eindeutig zu verneinen ist. Ursächlich für diese Beurteilung sind zwei Gründe: Ansatzpunkt des Market-Based-View ist stets eine spezifische Produkt-Markt-Kombination. D.h., es wird nur das (End-)Produkt betrachtet; sämtliche dem Produkt vorgelagerten Stufen des unternehmerischen Wertschöpfungsprozesses bleiben zur Erklärung

¹¹ Zur ausführlichen Darstellung des aktuellen Forschungsstands im Bereich des ressourcen- bzw. kompetenzorientierten Managements vgl. *Hammann, P., Freiling, J. (Hrsg.): Die Ressourcen- und Kompetenzperspektive des Strategischen Managements, Wiesbaden 2000.*

des Wettbewerbserfolgs unberücksichtigt.¹² Charakteristisches Kennzeichen des gesamten Objektbereichs New Economy, ungeachtet der spezifischen Ausprägung, sind jedoch technologische und prozessorientierte Innovationen; m.a.W. Veränderungen in den einer Produkt-Markt-Kombination vorgelagerten Wertschöpfungsprozessen. Besonders deutlich wird dies, wenn man sich die Aussagen zu den Migrationsprozessen im Telekommunikations-, Informationstechnologie- und Medienbereich in Erinnerung ruft. Triebfeder der Migrationsprozesse sind nicht neue Produkte oder Produkt-Markt-Kombinationen, sondern „lediglich“ neue technologische Möglichkeiten (Digitalisierung) zur Erstellung, Präsentation und Distribution von Informationsgütern.

Auch das zweite Argument gegen die Anwendung des Market-Based-View greift auf den Ansatzpunkt Produkt-Markt-Kombination zurück und lässt sich am Beispiel der Migrationsprozesse im Telekommunikations-, Informations-technologie- und Medienbereich besonders deutlich darstellen. Wie bereits im vorherigen Abschnitt kurz skizziert wurde, setzt die Bestimmung von Produkt-Markt-Kombinationen eine relativ statische Umwelt mit eindeutig abgrenzbaren Märkten voraus. In der Terminologie des Market-Based-View ausgedrückt, werden Märkte bzw. Branchen durch fünf Determinanten bestimmt: Wettbewerber in der Branche, potenzielle neue Konkurrenten, Abnehmer, Ersatzprodukte und Lieferanten (Konzept der Wettbewerbskräfte nach Porter).¹³ Mit Ausnahme des Abnehmerkreises sind alle Determinanten beim betrachten Konvergenzmarkt jedoch durch eine hohe Veränderungsdynamik gekennzeichnet. Ein spezifisches Unternehmen ist bei den aktuellen Gegebenheiten in der sich stark wandelnden Branche beispielsweise weder in der Lage, seine Wettbewerber, seine potenziellen Konkurrenten noch seine potenziellen Lieferanten zu bestimmen. Selbst der Abnehmerkreis sowie mögliche Ersatzprodukte können nur noch eingeschränkt benannt werden. Unter diesen Bedingungen ist jeder Versuch, erfolgversprechende Produkt-Markt-Kombinationen abzuleiten, nahezu zwangsläufig zum Scheitern verurteilt.

In Bezug auf den Resource-Based-View bzw. den Kernkompetenzansatz fällt das Urteil über die grundlegende Anwendbarkeit deutlich anders aus. Da im Denkmodell dieser Forschungsrichtung nicht der Markt oder die Branche, sondern das einzelne Unternehmen im Mittelpunkt steht, sind die skizzierten

¹² Das von Porter entwickelte Konzept der Wertkette stellt zwar einen Versuch dar, auch der Produkt-Markt-Kombination vorgelagerte Elemente des gesamten unternehmerischen Wertschöpfungsprozesses zu berücksichtigen, es ist den Vertretern des Market-Based-View u.E. aber bis heute nicht gelungen, das Konzept frictionslos mit der für den Ansatz zentralen Structure-Conduct-Performance-Hypothese zu verknüpfen.

¹³ Zum Konzept der Wettbewerbskräfte vgl. *Porter, M.: Wettbewerbsvorteile (Competitive Advantage). Spitzenleistungen erreichen und behaupten*, 3. Aufl., Frankfurt und New York 1992, S. 20 ff.

Probleme der Erosion von Branchengrenzen völlig ohne Bedeutung. Auf Grund seiner prozessual-dynamischen Konzeption kann jede Ausprägungsform der für die New Economy typischen Umwelt-/Marktdynamik relativ problemlos im Erklärungskonstrukt des Kernkompetenzansatzes Berücksichtigung finden. Neben diesen eher theoretischen Überlegungen liegen auch aktuelle empirische Untersuchungen über Erfolgsfaktoren der New Economy vor, die eine kompetenzorientierte Argumentation unterstützen. Diese für eine stark theoriegeleitete Analyse auf den ersten Blick eher nebensächliche Feststellung gewinnt deutlich mehr an Gewicht, wenn berücksichtigt wird, dass ein großer Teil dieser Erhebungen ohne jeden Bezug zum Kernkompetenzansatz konzipiert wurde. Beispielhaft sei hier nur die Studie des Beratungsunternehmens area5f aufgeführt, nach der von 315 befragten Entscheidungsträgern von New Economy Unternehmen 77 % den eindeutig vom Kunden wahrnehmbaren Zusatznutzen und 54 % eine hohe Fach- und Managementkompetenz des Unternehmens als die beiden wichtigsten Erfolgsfaktoren der New Economy bezeichnet haben.¹⁴

C. Generieren und Erhalten von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen in der New Economy

I. Grundlegende ressourcenorientierte Erklärungselemente

Nach den Überlegungen zur grundsätzlichen Anwendbarkeit ist in einem zweiten Schritt zu überprüfen, welche Erklärungskraft der Kernkompetenzansatz für ein spezifisches Betrachtungsobjekt der New Economy i.S. des vorgestellten eklektischen Ansatzes hat und welche Bedeutung der strategischen Handlungsoption Vernetzung/Kooperation in diesem Zusammenhang zukommt. Exemplarisch wird diese Analyse hier am Beispiel des Strukturtyps Infrastrukturunternehmen durchgeführt.

Wie der Abbildung 2 entnommen werden kann, ist dieser Typ eines New-Economy-Unternehmens im entscheidenden Maße durch die mit Netzeffekt- und Systemgütern verknüpften positiven Rückkopplungseffekte geprägt. Für eine kernkompetenzgestützte Erklärung von Wettbewerbsvorteilen haben positive Rückkopplungen jedoch gravierende Folgewirkungen. Der Markterfolg eines Netzeffekt- oder Systemguts ist in erster Linie davon abhängig, ob es dem Hersteller des Guts gelingt, die kritische Masse an Konsumenten bzw. den kritischen (Nutzen-)Wert zu erreichen (vgl. Abbildung 3, linkes Bild). Oberhalb des kritischen Wertes führen positive Rückkopplungen für den Hersteller

¹⁴ Vgl. o.V.: Handelsblatt vom 20.10.00, S. 26.

zum Brandwagon-Effekt (schöpferischer Zyklus), unterhalb zum Stranding-Effekt (tödlicher Zyklus). Als zentrale Bestimmungsgröße des Werts der Konsumenten bzw. als unabhängige Variable kann die Anzahl kompatibler Anwender angesehen werden, d.h. die Anzahl der Nutzer mit denen ein beliebiger Nutzer durch das betrachtete Netzeffekt- oder Systemgut in Kontakt treten kann. Stark technologisch orientierte Infrastrukturunternehmen der New Economy sehen sich auf Grund dieses Zusammenhangs bei der Entwicklung neuer Produkte daher immer mit einem Entscheidungsproblem konfrontiert, das vereinfacht als Wahl zwischen revolutionärem und evolutionärem Entwicklungspfad bezeichnet werden kann (vgl. Abbildung 3, rechtes Bild). Soll das neue Produkt bzw. die neue Technologie dem potenziellen Nutzer einen qualitativen Sprung in Bezug auf die Leistungskapazität (funktionale Dimension) ermöglichen, geht dies i.d.R. nur unter Verzicht auf den Versuch, das Produkt bzw. die Technologie zu bestehenden Produkten oder Technologien kompatibel zu machen. Ist jedoch die Kompatibilität oberstes Entwicklungsziel, lässt sich dies häufig nur zu Lasten der Leistungskapazität realisieren.

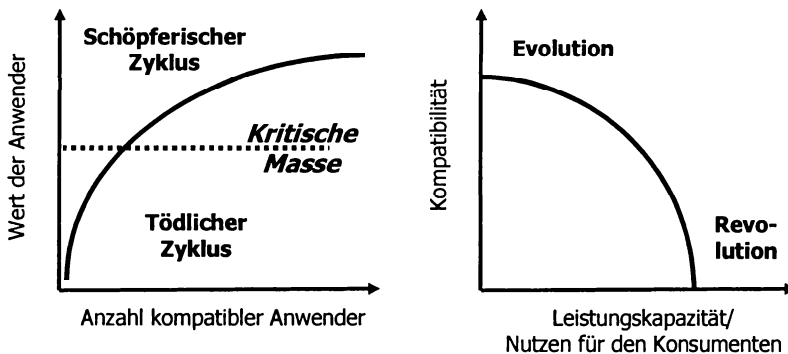


Abbildung 3: Bedeutung der Kompatibilität bei Netzeffekt- und Systemgütern¹⁵

Werden die dargestellten Zusammenhänge in Beziehung zu den Basisaussagen des Kernkompetenzansatzes gestellt, stehen unmittelbar einige Widersprüchlichkeiten ins Auge. Nach klassisch kernkompetenzgestützter Argumentation basiert der Wettbewerbserfolg eines Unternehmens auf der Fähigkeit, einzigartige Problemlösungen am Markt anzubieten. Um diese Forderung der Einzigartigkeit zu erfüllen, müsste sich ein Infrastrukturunternehmen der New Economy bei der Produkt- oder Technologieentwicklung immer für die revolu-

¹⁵ Entnommen und verändert aus *Shapiro C./Varian, H.R.: Information Rules, a.a.O., S. 238 und 252.*

tionäre Alternative entscheiden. Durch die Kompatibilitätsproblematik würde sich das Unternehmen jedoch der Gefahr aussetzen, in den tödlichen Zyklus zu geraten. Um dieses Dilemma im Rahmen des Kernkompetenzansatzes zu lösen, d.h. um auch angesichts der vorliegenden Problemstellung völlig stringent kompetenztheoretisch zu argumentieren, muss der Kernkompetenzansatz um eine bisher nicht diskutierte Kompetenzklasse erweitert werden. Zur Vermeidung terminologischer Missverständnisse bzw. zur Gewährleistung eindeutiger Grenzlinien zum vorhandenen Begriffsgерüst wird diese neue Kompetenzklasse als Systemgüterkompetenz bezeichnet. Inhaltlich charakterisiert der Begriff die Fähigkeit eines Unternehmens zur Erzeugung der kritischen Masse. Mehr formal ausgedrückt, wird also davon ausgegangen, dass ein hohes Maß an klassischen Kernkompetenzen bei einem Infrastrukturunternehmen der New Economy lediglich eine notwendige Bedingung des Wettbewerbserfolgs ist. Die Fähigkeit zur Erzeugung der kritischen Masse (Systemgüterkompetenz) wird dagegen als hinreichende Bedingung des Wettbewerbserfolgs angesehen.

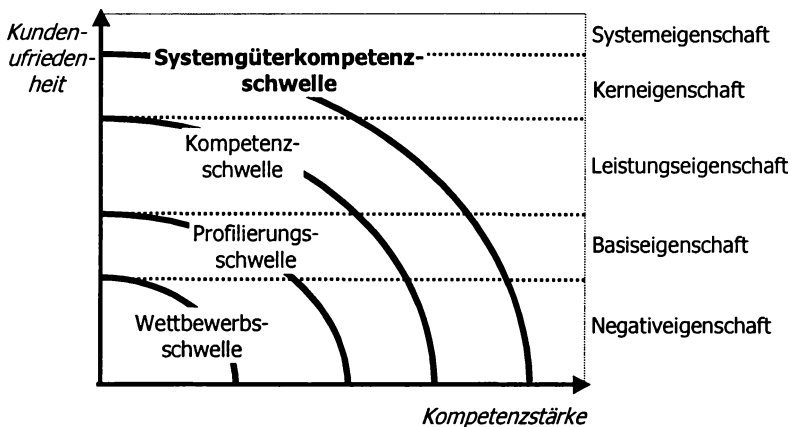


Abbildung 4: Erweitertes Kundenzufriedenheits-Kompetenzstärken-Portfolio¹⁶

In prozessual-dynamischer Sicht können die Implikationen des Konstrukts der Systemgüterkompetenz mit Hilfe des Kundenzufriedenheits-Kompetenzstärken-Portfolios veranschaulicht werden (vgl. Abbildung 4).¹⁷ Dieses Portfolio stellt einen Versuch dar, die Entwicklungslinien des Kompetenzaufbaus in

¹⁶ Entnommen und erweitert aus: *Homp, C.*: Aufbau von Kernkompetenzen: Ablauf und Vorgehen, in: *Hammann, P., Freiling, J.* (Hrsg.): Die Ressourcen- und Kompetenzperspektive des Strategischen Managements, a.a.O., S. 186.

¹⁷ Zur ausführlichen Darstellung des Portfolio-Konzepts vgl. ebenda, S. 185 ff.

einem Unternehmen abzubilden sowie einen direkten Zusammenhang zum Wettbewerbserfolg aufzuzeigen. Im ursprünglichen Modell wird unterstellt, dass ein Unternehmen nur dann einen nachhaltigen Wettbewerbserfolg erzielen kann, wenn es ihm gelingt, die Kompetenzschwelle zu überwinden, d.h., wenn die Fähigkeiten des Unternehmens ausgeprägt genug sind, um den Produkten Kerneigenschaften zu verleihen, die sich in einer hohen Kundenzufriedenheit niederschlagen. Vor dem Hintergrund der dargestellten Überlegungen zum Typ Infrastrukturunternehmen der New Economy ist diese Aussage zu relativieren. Einen nachhaltigen Wettbewerbserfolg kann ein solches Unternehmen erst dann erreichen, wenn es auch die Systemgüterkompetenzschwelle überwindet. Das Produkt muss also über Systemeigenschaften verfügen, die sich über eine hohe Kundenzufriedenheit in der Aktivierung des schöpferischen Rückkopplungszyklus niederschlagen.

II. Handlungsoptionen zum Überwinden der Systemgüterkompetenzschwelle

Während mit dem Konstrukt Systemgüterkompetenz die Frage „WAS bedingt den Wettbewerbserfolg für ein Infrastrukturunternehmen der New Economy?“ beantwortet ist, bleibt offen „WIE, d.h. mit welchen Strategien, sich die Systemgüterkompetenzschwelle überwinden lässt?“ Stark aggregiert, können hierzu zwei Basisstrategietypen unterschieden werden, die wiederum jeweils zwei unterschiedliche Strategiealternativen beinhalten:

- Individualstrategie (Wachstums- und Akquisitionsstrategie)
- Kollektivstrategie (Standardisierungs- und Kooperationsstrategie)

Bei dem als Individualstrategie bezeichneten Strategietyp versucht ein Infrastrukturunternehmen, die Systemgüterkompetenzschwelle durch autonomes Handeln zu überwinden. Bei der Wachstumsstrategie-Variante konzentriert es sich dazu primär auf organisches Wachstum in seinem angestammten Geschäftsfeld. Ein typisches Handlungsmuster zur Umsetzung dieser Strategie ist die auf den ersten Blick paradox anmutende Preispolitik „Follow the Free (Verschenken von Produkten“) ¹⁸. Das Unternehmen nimmt in diesem Fall Anfangsverluste bewußt in Kauf, um so schnell wie möglich, die kritische Masse an Konsumenten zu erreichen (vgl. beispielhaft die Preispolitik der Firma Real Networks mit ihrem Produkt Real Player). Einen deutlich anderen Schwerpunkt wird bei der Akquisitionsstrategie gesetzt. Im Fokus stehen hier in erster Linie nicht die direkten, sondern die indirekten Netzeffekte bzw. Netzwerk-Externa-

¹⁸ Vgl. Zerdick, A./Picot, A./Schrape, K./Artopé, A./Goldhammer K./Lange, U.T./Vierkant E./López-Escobar E./Silverstone, R.: Die Internet-Ökonomie, a.a.O., S. 15 ff. und 186 ff.

litäten.¹⁹ Durch eine gezielte M&A-Politik versucht ein Infrastrukturunternehmen, Hersteller von Komplementärprodukten in das eigene Unternehmen zu integrieren, um auf diese Weise die gesamte Wertschöpfungskette der New Economy (vgl. Abbildung 2) zu kontrollieren. Das dieser Maßnahme originär zugrunde liegende Ziel ist das Angebot von friktionslos ineinandergreifenden Komplementärprodukten entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Komplett- oder Systemlösungen). Als Beispiele für New Economy-Unternehmen, die eine derartige Politik verfolgen, können die Firmen IBM und Microsoft genannt werden.

Gemeinsamer Nenner bei den Varianten der Kollektivstrategie ist die bewußte Aufgabe eigener Handlungsspielräume eines Unternehmens zu Gunsten einer unternehmensübergreifenden Kompatibilität bei den am Markt angebotenen Problemlösungen (Produkte, Verfahren, Schnittstellen etc.). Während mit der Standardisierungsvariante das Ziel verfolgt wird, branchenweit von allen Unternehmen eingehaltene Normen für bestimmte Spezifikationen der Problemlösungen zu schaffen, basiert die Kooperationsstrategie auf der Idee einer mehr oder weniger institutionalisierten Verbindung von einigen wenigen Unternehmen. Dabei sind sowohl horizontale Kooperationsbeziehungen zwischen direkten Konkurrenten als auch vertikale Verbindungen zwischen in der Wertschöpfungskette vor- und nachgelagerten Unternehmen theoretisch denk- und empirisch nachweisbar.²⁰

Aus kompetenztheoretischer Sicht sind die vier dargestellten strategischen Handlungsoptionen stark unterschiedlich zu beurteilen. Wie zahlreiche aktuelle Beispiele von börsennotierten New Economy-Unternehmen deutlich belegen, birgt die Wachstumsstrategie die Gefahr, dass es trotz starker Marketingaktivitäten nicht gelingt, eine kritische Masse von Konsumenten zu erreichen. Die hohen Anfangsverluste bei gleichzeitig eintretendem Stranding-Effekt führen nahezu zwangsläufig zum Ausscheiden der betroffenen Unternehmen aus dem Markt. Völlig anders sieht die Situation bei der Akquisitionsstrategie aus. Unter der Bedingung einer entsprechenden Finanzkraft kann es Unternehmen mit dieser Strategie kurz- bis mittelfristig relativ problemlos gelingen, die Systemgüterkompetenzschwelle zu überwinden. Es besteht dabei jedoch die Gefahr, die

¹⁹ Während der Wert eines Gutes für den Konsumenten bei direkten Netzeffekten bzw. Netzwerk-Externalitäten mit der Zahl der Nutzer steigt, sind indirekte Netzwerk-Externalitäten durch die Steigerung des Nutzens durch die Verfügbarkeit von Komplementärprodukten gekennzeichnet (z.B. kompatible Drucker zu entsprechenden PC).

²⁰ Als Beispiel für eine Unternehmensverbindung auf horizontaler Ebene sei hier auf die Zusammenarbeit zwischen der Telekomtochter T-Mobile und der Telecom Italia Mobile (TIM) hingewiesen. Vgl. o.V.: TIM und T-Mobile kooperieren, Handelsblatt vom 7.2.01, S. 26. Als Beispiel für eine Unternehmensverbindung auf vertikaler Ebene kann die Kooperation zwischen den Softwareunternehmen Ariba, IBM und I2 genannt werden. Vgl. o.V.: Viel Lärm um Krach, Handelsblatt vom 2.4.01, Beilage Netzwerk.

den Produkten zugrunde liegenden Kernkompetenzen zu gefährden. Durch die Ausweitung der Geschäftstätigkeit auf die gesamte Wertschöpfungskette ist ein Unternehmen gezwungen, eine Vielzahl z.T. völlig unterschiedlicher Kernkompetenzen weiter zu entwickeln. Unter Berücksichtigung der hohen Marktdynamik bzw. Innovationsgeschwindigkeit im Bereich der New Economy und unter Berücksichtigung der unveränderten kognitiven Fähigkeiten der Mitarbeiter sowie der gleichbleibenden finanziellen Ressourcenbasis, muss dies nahezu zwangsläufig zu einem Rückgang der Weiterentwicklungsrate in einzelnen Kompetenzbereichen und damit mittel- bis langfristig zu einer Verschlechterung der Wettbewerbssituation des Unternehmens führen. M.a.W., die Akquisitionsstrategie steht im Widerspruch zu einer der Basis-Gestaltungsaussagen des Kernkompetenzansatzes, der Reduktion auf wenige Kernkompetenzbereiche zur Sicherung einer hohen (Kern-)Kompetenzentwicklungsrate.

Ein ähnliches Urteil ist in Bezug auf die Standardisierungsstrategie zu fällen. Leitgedanke des kompetenztheoretischen Aussagesystems ist die Überzeugung, dass der Wettbewerbserfolg eines Unternehmens nur auf einer einzigartigen Kompetenzausstattung beruht, die es ihm erlaubt, Leistungen mit einem für Konsumenten deutlich wahrnehmbaren Zusatznutzen am Markt anzubieten. Gelten in einer Branche einheitliche Standards in Bezug auf die Spezifikationen bestimmter Problemlösungen, haben Unternehmen jedoch nur sehr geringe Möglichkeiten, sich durch einzigartige Problemlösungen oder/und Produkte von Ihren Konkurrenten abzuheben. Deutlich anders ist die Situation, wenn die Kompatibilitätsbedingung nicht branchenweit, sondern nur in Bezug auf wenige Konkurrenten und/oder vor- bzw. nachgelagerte Unternehmen eingehalten werden muss. Zwar ist der Verlust der Einzigartigkeit sowie der Nicht-Imitierbarkeit auch für die an der Unternehmensverbindung beteiligten Unternehmen zu konstatieren, aber – und dies ist der entscheidende Unterschied – er ist nur innerhalb der Unternehmensverbindung zu befürchten. Da die an der Kooperation beteiligten Unternehmen jedoch während der Kooperationsphase i.d.R. nur bedingt miteinander konkurrieren, sondern in erster Linie in Konkurrenz zu anderen Unternehmen oder Unternehmensverbindungen stehen, ist diese Gefahr m.E. vernachlässigbar. Auch das für die Old Economy häufig genannte Argument, dass Unternehmen durch Kooperationsbeziehungen das Risiko eingehen, ihre Kernkompetenzen für Wettbewerber transparent und damit imitierbar zu machen,²¹ hat für die New Economy nur wenig Relevanz. Nach Überzeugung des Autors werden Unternehmensverbindungen zwischen Infrastrukturunternehmen der New Economy aus völlig anderen Motiven eingegangen, als Kooperationsbeziehungen zwischen

²¹ Vgl. *Rasche, C.: Wettbewerbsvorteile durch Kernkompetenzen: ein ressourcenorientierter Ansatz*, Wiesbaden 1994, S. 231 f.

Unternehmen der Old Economy. Nicht der Auf- und Ausbau von Kernkompetenzen, sondern der Auf- und Ausbau von Systemgüterkompetenzen steht hier im Mittelpunkt des Interesses. Die sich durch die Überwindung der Systemgüterkompetenzschwelle eröffnenden Potenziale (Brandwagon-Effekt für das eigene Unternehmen, Stranding-Effekt für die Konkurrenten) sind mittel- bis langfristig höher einzuschätzen, als die Risiken eines kurzfristigen Verlusts einzigartiger Kernkompetenzen.

Abschließend sei an dieser Stelle noch einmal explizit darauf hingewiesen, dass die im vorliegenden Beitrag diskutierten Aspekte ausschließlich aus dem Theorierahmen des Resource-/Competence-Based-View abgeleitet wurden. Eine empirische Überprüfung der Thesen steht noch aus.

Literaturverzeichnis

- Bronner, R./Mellewigt, T./Scheppler, G.*: Entstehen und Scheitern von Strategischen Allianzen in der Telekommunikationsbranche, Arbeitspapier zur empirischen Organisationsforschung Nr. 12, Mainz 1999.
- Cisco Systems/University of Texas: Measuring the Internet Economy, 29.08.2000, http://www.internetindicators.com/june_full_report.pdf.
- D'Aveni, R.A.*: Competitive Hypercompetition – Managing the Dynamics of Strategic Maneuvring, New York, Toronto und Oxford 1994.
- Strategic Supremacy Through Disruption and Dominance, in: Sloan Management Review, Vol. 40, Spring 1999, S. 127–135.
- Hammann, P., Freiling, J.* (Hrsg.): Die Ressourcen- und Kompetenzperspektive des Strategischen Managements, Wiesbaden 2000.
- Homp, C.*: Aufbau von Kernkompetenzen: Ablauf und Vorgehen, in: *Hammann, P., Freiling, J.* (Hrsg.): Die Ressourcen- und Kompetenzperspektive des Strategischen Managements, Wiesbaden 2000, S. 167–190.
- Lamnek, S.*: Qualitative Sozialforschung, Band 2, Methoden und Techniken, 3. Aufl., Weinheim 1995.
- Mack, O./Mildenberger, U.*: Funktionsmechanismen und Erfolgsfaktoren der New Economy, Arbeitspapier Nr. 5/2000, Arbeitspapiere des Lehrstuhls für ABWL und Produktionswirtschaft, Mainz 2000.
- Mildenberger, U.*: Unternehmensverbindungen in der New Economy: Inhaltsanalyse von Zeitungartikeln, Arbeitspapier Nr. 2/2001, Arbeitspapiere des Lehrstuhls für ABWL und Produktionswirtschaft, Mainz 2001.
- Selbstorganisation von Produktionsnetzwerken, Wiesbaden 1998.
- o.V.*: Kurzmeldungen, Handelsblatt vom 20.10.00.
- o.V.*: TIM und T-Mobile kooperieren, Handelsblatt vom 7.2.01.
- o.V.*: Viel Lärm um Krach, Handelsblatt vom 2.4.01, Beilage Netzwerk.
- Porter, M.*: Wettbewerbsvorteile (Competitive Advantage). Spitzenleistungen erreichen und behaupten, 3. Aufl., Frankfurt und New York 1992.

- Rasche, C.:* Wettbewerbsvorteile durch Kernkompetenzen: ein ressourcenorientierter Ansatz, *Wiesbaden* 1994.
- Shapiro C./Varian, H.R.:* Information Rules, Boston, Mass. 1999.
- Tapscott, D.:* The Digital Economy. Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence, New York 1996
- Zerdick, A./Picot, A./Schrage, K./Artopé, A./Goldhammer K./Lange, U.T./Vierkant E./López-Escobar E./Silverstone, R.:* Die Internet-Ökonomie, 2. ECC-Forschungsbericht, Berlin und Heidelberg 1999.

Verzeichnis der Veröffentlichungen von Gert v. Kortzfleisch

I. Selbständige Schriften

1. Die Grundlagen der Finanzplanung, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 5, Berlin 1957, 219 S.
2. Betriebswirtschaftliche Arbeitsvorbereitung, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 15, Berlin 1962, 283 S.

II. Aufsätze in Zeitschriften und Sammelwerken

1. Untersuchungen über die Sortenvielfaltkosten und Auswertung ihrer Ergebnisse für unternehmerische Entscheidungen, in: Rationalisierung, 9. Jg. (1958), S. 240-244.
2. Wirtschaftliche Rationalisierung durch Typenbeschränkung und Normung, in: DIN-Mitteilungen, Bd. 38 (1959), S. 553-561.
3. Zum Wesen der betriebswirtschaftlichen Planung, in: J. Ries und G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Planung in industriellen Unternehmungen, Festgabe für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 10, Berlin 1959, S. 9-19.
4. Wirtschaftliche Produktion durch plangerechten Materialfluß, in: VDI-Zeitschrift, 102. Jg. (1960), S. 1783-1788.
5. Kostenechte Sortimentpolitik und Programmgestaltung in Industriebetrieben, in: Ausschluß Typenbeschränkungen im RKW (Hrsg.): Wirtschaftliche Programmgestaltung, Empfehlungen für die Praxis, Heft 2, Berlin/Bielefeld/München 1960, S. 43-61.
6. Wehrwissenschaft und Betriebswirtschaftslehre, in: Wehrwissenschaftliche Rundschau, 11. Jg. (1961), S. 301-311.
7. Betriebswirtschaftliche Grundlagen für die Materialflußgestaltung im Industriebetrieb, in: VDI-Bildungswerk, BW 160, Düsseldorf 1961, S. 1-17.
8. Der betriebswirtschaftliche Gehalt der Arbeitsvorbereitung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg. (1962), S. 716- 730.
9. Der Jahresabschluß als kurzfristige Erfolgsrechnung in Forstwirtschaftsbetrieben, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 14. Jg. (1962), S. 334-347.
10. Zur funktionalen Kontorechnung, in: Die Wirtschaftsprüfung, 16. Jg. (1963), S. 567-574.

11. Elektronische Datenverarbeitung in einem Gemeinschaftsbetrieb für Mittel- und Kleinunternehmen, in: Pfälzisches Industrie- und Handelsblatt, 38. Jg. (1963), S. 349-350.
12. Die Normung als Mittel zur Rationalisierung im Bergbau, in: Bergmännische Zeitschrift Glückauf, 99. Jg. (1963), S. 929-942; ebenso in: DIN-Mitteilungen, Bd. 43 (1964), S. 47-52.
13. Produktionsabstimmungen im Steinkohlenbergbau, in: A. Angermann (Hrsg.): Betriebsführung und Operations Research, Frankfurt/M. 1963, S. 124-134.
14. Materialfluß-Rationalisierung - aktueller denn je, in: Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft (Hrsg.): Die Betriebsorganisation im Spiegel der Konjunktur, Berlin 1963, S. 109-121.
15. Neuzzeitliche Verfahren der Unternehmensforschung (Operations Research) zur rationalen Materialflußgestaltung, in: VDI/AWF (Hrsg.): Gestalteter Materialfluß, Düsseldorf 1963, 14 S.
16. Kostenquellenrechnung in wachsenden Industrieunternehmen, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 16. Jg. (1964), S. 318-328.
17. Entwicklungstendenzen der Kurzfristigen Erfolgsrechnung, in: G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Aus der Praxis der Kurzfristigen Erfolgsrechnung, Festgabe für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 18, Berlin 1964, S. 209-212.
18. Die laufende Finanzplanung, in: Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft (Hrsg.): Planmäßige Finanzierung der Unternehmung, Berlin 1964, S. 7-20.
19. Normung im Dienst der Betriebsorganisation, in: DIN-Mitteilungen, Bd. 43 (1964), S. 305-310; ebenso in: Die Industrie der Steine und Erden, Mitteilungsblatt der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, 74. Jg. (1964), S. 193-198.
20. Sieben Prinzipien für die Durchführung der Finanzplanung, in: Der Betriebs-Berater, 19. Jg. (1964), 2. Halbband, Sonderbeilage zu Heft 20, S. 9-12.
21. Die Mitwirkung der Deutschen Universitäten bei der Weiterbildung von Führungskräften der Wirtschaft, in: K. Albrecht (Hrsg.): Unternehmensführung, Düsseldorf 1965, S. 41-61.
22. Der Wirtschaftlichkeitsnachweis für die Normung, in: DIN-Mitteilungen, Bd. 46 (1967), S. 333-337.
23. Die Organisation als Instrument der langfristigen Gesamtplanung, in: Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaftslehre (Hrsg.): Planung und Organisation als Instrument der Unternehmensführung, Berlin 1968, S. 49-58.
24. Zur mikroökonomischen Problematik des technischen Fortschrittes, in: G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Die Betriebswirtschaftslehre in der zweiten industriellen Evolution. Festgabe für Theodor Beste zum 75. Geburtstag, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 25, Berlin 1969, S. 323-349.
25. Prognose und langfristige Planung in der Unternehmung, in: O. W. Haseloff (Hrsg.): Planung und Entscheidung, Berlin 1970, S. 18-27.
26. Mikroökonomische Quantifizierung technischer Fortschritte, in: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.): Innovation in der Wirtschaft, 2. Auflage, München 1970, S. 176-219.

27. Heuristische dynamische Verfahren für geschäftspolitische Entscheidungen bei unsicheren Erwartungen und veränderlichen Zielsetzungen, in: H. Hax (Hrsg.): Entscheidung bei unsicheren Erwartungen, Köln/Opladen 1970, S. 203-217.
28. Kybernetische Systemanalyse der Konsequenzen von technischen Fortschritten, in: VDI-Hauptgruppe Mensch und Technik (Hrsg.): Wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen des Technischen Fortschrittes, Düsseldorf 1971, S. 167-195.
29. Wissenschaftstheoretische und wissenschaftspolitische Gedanken zum Thema: Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft, in: G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Wissenschaftsprogramm und Ausbildungsziele der Betriebswirtschaftslehre, Berlin 1971, S. 1-20.
30. Interdependenzen im sozioökonomischen System, in: R. Schwinn (Hrsg.): Beiträge zur Unternehmensführung und Unternehmensforschung, Würzburg/Wien 1972, S. 1-11.
31. Forschungen über die Forschung und Entwicklung, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 24. Jg. (1972), S. 558-572.
32. Systematik der Produktionsmethoden, in: M. Jacob (Hrsg.): Industriebetriebslehre in programmierter Form, Band I: Grundlagen, Wiesbaden 1972, S. 119-205.
33. Wirtschaftswissenschaften als exakte Wissenschaften, in: Mannheimer Berichte, April 1972, Nr. 4, S. 82-88; ebenso in: H. Sachsse (Hrsg.): Möglichkeiten und Maßstäbe für die Planung der Forschung, München/Wien 1974, S. 31-47.
34. Zu Mißverständnissen und Fehlinterpretationen des Berichts „The Limits to Growth“ für den Club of Rome, in: Der Mensch und die Technik, Technisch-Wissenschaftliche Blätter der Süddeutschen Zeitung, 1972, S. 2ff.
35. Club of Rome: Vernunft statt Ideologie, in: Umschau in Wissenschaft und Technik, 73. Jg. (1973), S. 748.
36. Die Grenzen des Wachstums - Zum Bericht über das Club of Rome-Projekt „On the Predicament of Mankind“, in: B. Merk und G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Gemeindliche Daseinsvorsorge in neuerer Sicht – Die Grenzen des Wachstums, Köln 1973, S. 27-49.
37. „Die Grenzen des Wachstums“ – Resonanzen der Studie und weitere Aktivitäten des Club of Rome, in: Seminar für freiheitliche Ordnung (Hrsg.): Fragen der Freiheit, Doppelheft Januar/Februar 1978, Folge 130, Koblenz 1978, S. 30-42.
38. Technischer Fortschritt für die Wirtschaft oder für die Gesellschaft?, in: Mannheimer Hefte 1974, Heft 2, S. 108-113; ebenso in: etz-b Elektrotechnische Zeitschrift, Ausgabe B, 26. Jg. (1974), S. 462-465.
39. Anforderungen der Gesellschaft an die Unternehmen – Anforderungen der Unternehmen an die Gesellschaft, in: VGB Kraftwerkstechnik, 54. Jg. (1974), S. 510-516.
40. Strukturänderungen zur Wachstumsbeschränkung – Konsequenzen für die Unternehmenspolitik, in: J. Wolff (Hrsg.): Wirtschaftspolitik in der Umweltkrise, Stuttgart 1974, S. 258-267.
41. Zum Tode von Professor Dr. Dr. h.c. Theodor Beste, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 44. Jg. (1974), S. 212-214.

42. Theodor Beste, in: G. v. Kortzfleisch und H. Bergner (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Unternehmensführung, Gedächtnisschrift für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 28, Berlin 1975, S. IX-XVIII.
43. Technologisch bedingter Wechsel in der Gesellschaft, Technologietransfer und Willensbildung in Unternehmen, Bd. 88 der Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Berlin 1976, S. 283-304.
44. Technischer Fortschritt nach ökonomischen Kriterien – oder zur Verbesserung der Lebensqualität?, in: Jahrbuch der Wittheit zu Bremen, Band XX (1976), S. 73-85; ebenso in: W. Zapf (Hrsg.): Probleme der Modernisierungspolitik, Mannheimer Sozialwissenschaftliche Studien, Bd. 14, Mannheim 1976, S. 168-181.
45. Viertes Referat zum Thema: Privater Wohlstand – Öffentliche Armut? Anmerkungen eines Systemanalytikers, in: D. Duwendag (Hrsg.): Der Staatssektor in der sozialen Marktwirtschaft, Berlin 1976, S. 168-175.
46. Ökonomische Komponenten in militärischen Planungen – Militärische Komponenten in ökonomischen Planungen, in: K.-F. Schulz (Hrsg.): Militär und Ökonomie, Beiträge zu einem Symposium, Göttingen 1977, S. 267-275.
47. Richtungen und Grenzen für technische Fortschritte in einer enger werdenden Welt, in: Gesellschaft der Freunde der Universität Mannheim e. V. (Hrsg.): Mitteilungen Nr. 2 (Oktober), 28. Jg. (1979), S. 8-15; ebenso in: Kulturamt der Stadt Mannheim (Hrsg.): Der Mensch - Krone der Schöpfung oder ihr Totengräber, Mannheimer Vorträge, Akademischer Winter 1978/79, S. 54-60.
48. Bildungs- und Beschäftigungspolitik im Rahmen der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung, in: Der Volks- und Betriebswirt, 49. Jg. (1979), S. 24-28.
49. Projektionen technologischer und ökonomischer Entwicklungen im Automobilbau, in: Schmiertechnik Tribologie, 26. Jg. (1979), S. 209-211.
50. Wirtschaftswachstum trotz oder durch internationale Arbeitsteilung nach Industrialisierung der Entwicklungsländer, in: Haus Rissen – Internationales Institut für Politik und Wirtschaft (Hrsg.): Rissener Jahrbuch 1979/80, Hamburg 1980.
51. Globale Arbeitsteilung in einer Sozialen Welt-Marktwirtschaft der 80er Jahre, Beitrag zur Thematik: Zwischen Energiekrise und Konkurrenzdruck – Probleme des bergischen Wirtschaftsraumes, in: Industriebeilage des Remscheider Generalanzeigers, 9. Januar 1980.
52. Weltwirtschaftliche Probleme zum Ende des 20. Jahrhunderts und systemanalytische Hilfen zu deren Lösung, in: Die Wachenburg, Nachrichten des Weinheimer Senioren-Convents, 28. Jg. (1980), S. 161-168.
53. Ökonomische Konsequenzen von Langzeitaufos, in: VDI-Bericht Nr. 368, Düsseldorf 1980, S. 353-357.
54. Weltwirtschaftliche Probleme der 80er Jahre – Systemanalytische Grundlagen zu ihrer Beherrschung, in: W. Böhme (Hrsg.): Wirtschaftspolitik für morgen - was muß anders werden?, Band 21 der Herrenalber Texte, Karlsruhe 1980, S. 32-38.
55. Hat die Kohle wieder eine Chance (zusammen mit H. Kornprobst), in: IHK-Magazin, Wirtschaftsinformationen der Industrie- und Handelskammer für die Pfalz, Heft 12/1980, S. 38-40.
56. Ökonomische Kriterien für technische Fortschritte bei Produktionsprozessen, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung, 75. Jg. (1980), S. 55-57.

57. Die Entwicklung der Industrie-Betriebswirtschaftslehre in Mannheim während der 60er und 70er Jahre, in: Mitteilungen der Gesellschaft der Freunde der Universität Mannheim, Nr. 2, 30. Jg. (1981), S. 50-53.
58. Weltwirtschaftliche Zukunftsprobleme – Systemanalysen als Lösungsansätze, in: FERRUM, Nachrichten aus der Stiftung Eisenbibliothek der Georg Fischer Aktiengesellschaft, Nr. 52, Schaffhausen 1981, S. 2-10.
59. Forschung und Entwicklung im Dienste einer ökonomischen Technik, in: Automobilindustrie, Bd. 27 (1982), S. 445-449.
60. Kreativität und Innovationsklima als Produktionsfaktoren, in: Deutsche Aktionsgemeinschaft Bildung - Erfindung - Innovation e. V. (Hrsg.): Gründungstagung 1982, Heft 1, München 1983, S. 35-46.
61. Systematik der Produktionsmethoden, in: H. Jacob (Hrsg.): Industriebetriebslehre, Handbuch für Studium und Prüfung, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden 1983, S. 99-173.
62. Anforderungsprofil für die Hochschulausbildung im Bereich der Industriellen Produktionswirtschaft (zusammen mit weiteren Mitgliedern der Fachkommission für Ausbildungsfragen im Bereich der Industriellen Produktionswirtschaft der Schmalenbach-Gesellschaft - Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.), in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 36. Jg. (1984), S. 723-731.
63. Bericht zur 18.-20. Sitzung der Wissenschaftlichen Kommission „Produktionswirtschaft“ (zusammen mit B. Kaluza), in: Die Betriebswirtschaft, 44. Jg. (1984), S. 154-155.
64. Die Thesen des Club of Rome – Was ist daraus geworden?, in: C.R. Berkow und E.H. Graul (Hrsg.): MEDICENALE, Bd. XIV, Iserlohn 1984, S. 65-77.
65. Ökonomie mit anderen Mitteln, in: IBM Nachrichten, Heft 272, 34. Jg. (1984), S. 15-19; ebenso in: IBM Deutschland GmbH (Hrsg.): Technik und Gesellschaft: Strukturwandel- Herausforderung und Chance, Stuttgart 1984, S. 43-48.
66. Primärenergie – Substitutions-Projektionen für Forschungs- und Entwicklungsstrategien der Deutschen Automobilindustrie, in: E. Gaugler; O.H. Jacobs und A. Kieser (Hrsg.): Strategische Unternehmensführung und Rechnungslegung, Stuttgart 1984, S. 145-159.
67. Heinz Bergner zum 60. Geburtstag, in: G. v. Kortzfleisch und B. Kaluza (Hrsg.): Internationale und nationale Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre, Festgabe für Heinz Bergner zum 60. Geburtstag, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim, Heft 32, Berlin 1984, S. 9-11.
68. Technologietransfers und Techniktransfers aus der Bundesrepublik und in die Bundesrepublik Deutschland, in: G. v. Kortzfleisch und B. Kaluza (Hrsg.): Internationale und nationale Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre, Festgabe für Heinz Bergner zum 60. Geburtstag, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim, Heft 32, Berlin 1984, S. 105-136.
69. Trotz hohen Investitionsniveaus im Innovationswettbewerb maßgeblich an Boden verloren, in: Trend, Zeitschrift für soziale Marktwirtschaft, Heft 23 (1985), S. 32-34.
70. Bericht zur 21.-23. Sitzung der Wissenschaftlichen Kommission „Produktionswirtschaft“ (zusammen mit B. Kaluza), in: Die Betriebswirtschaft, 45. Jg. (1985), S. 499-500.

71. Rationalisierung, in: L. J. Heinrich und K. Lüder (Hrsg.) unter Mitwirkung von K. Aghte u.a.: Angewandte Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung, Festschrift zum 65. Geburtstag von Hans Blohm, Herne–Berlin 1985, S. 213-217.
72. Maßnahmen und Investitionen der EVU in Baden- Württemberg zur Minderung von SO₂ und NO_x-Emissionen – Resultate systemanalytischer Studien (zusammen mit A. Voß), in: G. v. Kortzfleisch (Hrsg.): Waldschäden, Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten, München–Wien 1985, S. 343-354.
73. Wirtschaftliche Größenordnung der Maßnahmen zur Minderung von SO₂- und NO_x- Emissionen in einem Bundesland (gemeinsam mit K. Bellmann und C. Lingg), in: Sammelband zur Fachtagung „SO_x - NO_x; Ökologische, wirtschaftliche und technische Aspekte“, hrsg. vom VDI, Düsseldorf 1988, S. 62-83.

III. Artikel in Handwörterbüchern und Nachschlagewerken

1. Beitrag „Anordnung“, in: E. Grochla (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Stuttgart 1969, Sp. 72-82.
2. Beitrag „Arbeitsvorbereitung“, in: E. Grochla (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Stuttgart 1969, Sp. 161-172.
3. Beitrag „Militärorganisation“, in: E. Grochla (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Stuttgart 1969, Sp. 990-1000.
4. Beitrag „Äquivalenzziffernkalkulation“, in: E. Kosiol (Hrsg.): Handwörterbuch des Rechnungswesens, Stuttgart 1970, Sp. 41-49.
5. Beitrag „Divisionskalkulation“ in: E. Kosiol (Hrsg.): Handwörterbuch des Rechnungswesens, Stuttgart 1970, Sp. 418-430.
6. Beitrag „Arbeitsvorbereitung“, in: E. Grochla und W. Wittmann (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Band 1/1, 4. Aufl., Stuttgart 1974, Sp. 262-272.
7. Beitrag „Industriebetriebe, Arten der“, in: E. Grochla und W. Wittmann (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Band 112, 4. Aufl., Stuttgart 1975, Sp. 1833-1849.
8. Beitrag „Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e. V.“, in: E. Grochla und W. Wittmann (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Band 113, 4. Aufl. Stuttgart 1976, Sp. 4111-4115.
9. Beitrag „Industrial Dynamics“ (zusammen mit H. Krallmann), in: W. Kern (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, Stuttgart 1979, Sp. 725-733.
10. Beitrag „Industriebetriebe, Organisation der“ (zusammen mit P. Milling), in: E. Grochla (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage, Stuttgart 1980, Sp. 872-881.
11. Beitrag „Wachstum II: Betriebswirtschaftliche Probleme“ (zusammen mit E. Zahn), in: W. Albers und andere (Hrsg.): Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW); zugl. Neuaufl. d. Handwörterbuches der Sozialwissenschaften; Achter Band, Stuttgart–New York 1980, S. 432-449.
12. Vergütungen für Arbeitnehmererfindungen – Betriebswirtschaftliche Aspekte -, in: W. Bartz und E. Wippler (Hrsg.): Jahrbuch für Ingenieure 1981, Grafenau 1981, S. 108-114.

13. Beitrag „Divisionskalkulation“, in: E. Kosiol; K. Chmielewicz und M. Schweitzer (Hrsg.): Handwörterbuch des Rechnungswesens, 2., völlig neu gestaltete Auflage, Stuttgart 1981, Sp. 402-410.
14. Technologietransfer, in: Handwörterbuch Export und Internationale Unternehmung, hrsg. von K. Macharzina und M. Welge, Stuttgart 1987, Sp. 2-10.

IV. Herausgeber und Mitherausgeber

1. Betriebswirtschaftliche Planung in industriellen Unternehmungen (zusammen mit J. Ries), Festgabe für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 10, Berlin 1959, 209 S.
2. Aus der Praxis der Kurzfristigen Erfolgsrechnung; Festgabe für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 18, Berlin 1964, 212 S.
3. Die Betriebswirtschaftslehre in der zweiten industriellen Evolution, Festgabe für Theodor Beste zum 75. Geburtstag, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 25, Berlin 1969, 354 S.
4. Wissenschaftsprogramm und Ausbildungsziele der Betriebswirtschaftslehre, Berlin 1971, 298 S.
5. Gemeindliche Daseinsvorsorge in neuerer Sicht – Die Grenzen des Wachstums (zusammen mit B. Merk), Köln 1973, 49 S.
6. Betriebswirtschaftliche Unternehmensführung (zusammen mit H. Bergner), Gedächtnisschrift für Theodor Beste, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Heft 28, Berlin 1975, 364 S.
7. Makroökonomische Input-Output-Analysen und dynamische Modelle zur Erfassung technischer Entwicklungen (zusammen mit J. Seetzen und R. Krengel), Interdisziplinäre Systemforschung, Bd. 69, Basel–Boston–Stuttgart 1979, 310 S.
8. Internationale und nationale Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre (zusammen mit B. Kaluza), Festgabe für Heinz Bergner zum 60. Geburtstag, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität Mannheim, Heft 32, Berlin 1984, 333 S.
9. Waldschäden, Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten, München–Wien 1985, 401 S.

V. Sonstige Schriften

1. Energie für den Verkehr. Eine systemanalytische Untersuchung der langfristigen Perspektiven des Verkehrssektors in der Bundesrepublik Deutschland und dessen Versorgung mit Kraftstoffen im energiewirtschaftlichen Wettbewerb (zusammen mit K. Bellmann u.a.), Heft 25 der Schriftenreihe der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e. V., Frankfurt/M. 1983, 397 S.
2. "Wie kann der zukünftige Energiebedarf durch umweltfreundliche Kraftwerksbetriebe gedeckt werden?", Bericht zusammen mit der Arbeitsgruppe „Energiebedarf – Umwelt – Kraftwerksbetrieb“, berufen von der Regierung des Landes Baden-Württemberg, Staatsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Stuttgart 1983, 205 S.

3. Socio-economic Consequences of Irrigation Investments Towards Food Self-Reliance in Developing Countries (zusammen mit Y. Diarra und G. P. Gupta) in: Schriften des Industrieseminars der Universität Mannheim, Institut für Physikalische und für Chemische Technologie, September 1983, 13 S.
4. Energie für den Verkehr. Eine zusammengefaßte Darstellung der Ergebnisse einer systemanalytischen Untersuchung der langfristigen Perspektiven des Verkehrssektors und seiner Versorgung mit Energie (zusammen mit A. Voß), bearbeitet von K. Bellmann u.a., Heft 42 der Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt/M. 1984, 115 S.
5. Heinz Bergner zum 60. Geburtstag: Gedanken über Freundschaften unter Wissenschaftlern, in: Schriften des Industrieseminars der Universität Mannheim, Institut für Physikalische und Chemische Technologie, August 1984, 25 S.
6. Bericht der Arbeitsgruppe „Wirtschaftliche Entwicklung – Umwelt – Industrielle Produktion (WUI)“, hrsg. vom Staatsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart 1986.

Verzeichnis der Mitarbeiter

Albayrak, Sahin, Dr.-Ing., Fachgebiet Systemanalyse und EDV, Technische Universität Berlin, D-10587 Berlin.

Bellmann, Klaus, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing., Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktionswirtschaft, Universität Mainz, D-55099 Mainz.

Blecker, Thorsten, Dr. rer. oec., Dipl.-Ökonom, Abteilung für Betriebswirtschaftslehre, Universität Klagenfurt, A-9022 Klagenfurt.

Gerberich, Claus W., Professor, Dr. rer. pol., Internationale Unternehmensberatung Gerberich, Köster und Partner, D-68623 Lampertheim.

Größler, Andreas, Dr. rer. oec., Dipl.-Wirtsch.-Inf., Industrieseminar der Universität Mannheim, D-68131 Mannheim.

Heinrich, Claus E., Professor, Dr. rer. pol., Mitglied des Vorstands, SAP AG, D-69190 Walldorf.

Hippe, Alan, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Leiter der Abteilung Controlling, Finanzen und Rechnungswesen der Fraport AG, D-60547 Frankfurt.

Jehle, Egon, Professor, Dr. rer. pol., Lehrstuhl für Industriebetriebslehre, Universität Dortmund, D-44221 Dortmund.

Kaluza, Bernd, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Abteilung für Betriebswirtschaftslehre und Informatik, Universität Klagenfurt, A-9022 Klagenfurt.

Krallmann, Hermann, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing., Fachgebiet für Systemanalyse und EDV, Technische Universität Berlin, D-10587 Berlin.

Lind, Cornelia, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Wirtsch.-Inf., School of Management, University of Texas at Dallas, Richardson, Texas 75083-0688.

Mildenberger, Udo, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktionswirtschaft, Universität Mainz, D-55099 Mainz.

Milling, Peter, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Industrieseminar der Universität Mannheim, D-68131 Mannheim.

Niedereichholz, Joachim, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing., Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Mannheim, D-68131 Mannheim.

Stelter, Daniel, Dr. rer. oec., Geschäftsführer, The Boston Consulting Group GmbH, D-10178 Berlin.

Stüllenberg, Frank, Dipl.-Kfm., Lehrstuhl für Industriebetriebslehre, Universität Dortmund, D-44221 Dortmund.

Tako, Joachim, Professor, Dr. rer. pol., Fachbereich Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, Berufsakademie Mannheim/Staatliche Studienakademie, D-68163 Mannheim.

Zahn, Erich, Professor, Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm., Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Betriebliche Planung, Universität Stuttgart, D-70174 Stuttgart.