

Informationslogistikmanagement

Komponenten und Methoden zur Gestaltung innovativer
E-Business-Prozesse

Jürgen Böse, Technische Universität Braunschweig

Kai Gutenschwager, SimPlan AG, Niederlassung Braunschweig

Prof. Dr. Stefan Voß, Universität Hamburg

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	312
2. Informationslogistikmanagement	313
3. Aufgabenbereiche des Informationslogistikmanagements	314
3.1.1. Zuordnungsprobleme	315
3.1.2. Problem der Auswahl und Dimensionierung von Übertragungskanälen und -wegen	315
3.1.3. Schnittstellenmanagement	316
4. Ausgewählte Planungsaspekte und -instrumente	318
4.1. Innovationsmanagement	318
4.2. Simulation als Planungswerkzeug	319
5. Anwendungsbeispiel	320
Literatur	322

1. Einleitung

Effiziente Informationsprozesse über Systemgrenzen hinweg und die rasante Entwicklung der Informationstechnologien (IT) bilden zusammen die wesentliche Basis für eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit auf zunehmend internationalen Märkten. Die Partizipation auf elektronischen Märkten sowie dynamische Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen in komplexen Lieferketten und -netzwerken bedingen die Fähigkeit zur schnellen und unkomplizierten Integration in entsprechende Informationsflüsse über geeignete Schnittstellen. Schnittstellen ergeben sich insbesondere durch die unterschiedlichen Akteure und den – in entsprechenden Gruppen zum Teil bereits standardisierten – Systemen der Informationsverarbeitung. Eine wesentliche Herausforderung besteht hier nach wie vor in der Gestaltung entsprechend adaptierbarer Schnittstellen. Für bestimmte Akteure innerhalb des E-Business sind zudem Fragen der Informationsverfügbarkeit – auch hinsichtlich von Zugriffsgeschwindigkeiten – eine elementare Voraussetzung für den Erfolg von E-Business-Lösungen im Supply Chain Management.

An dieser Stelle setzt das Management der Informationslogistik an, als deren wesentlicher Aufgabenbereich die wirtschaftliche Planung der Daten- und Informationsdistribution im Unternehmen sowie über Unternehmensgrenzen hinweg zu diskutieren ist. Der vorliegende Beitrag definiert den Aufgabenbereich Informationslogistik daher als Teilgebiet des Informationsmanagements. Die wirtschaftliche Gestaltung der „Transportwege“ und „Lagerhaltung“ der „Ware“ Information (bzw. Daten) wirft hierbei klassische – informationslogistische – Fragestellungen auf, wie beispielsweise die Kanal- und Wegewahl innerhalb von Netzwerken, statische Zuordnungsprobleme – von Daten zu Servern –, die Standardisierung von Datenformaten und -schnittstellen im unternehmensübergreifenden Datenaustausch sowie auch Sicherheitsaspekte im Rahmen der Informationsdistribution. Dementsprechend werden in diesem Beitrag solche informationslogistischen (Planungs-)Aufgaben skizziert und am Beispiel der Schnittstellenproblematik Einsatzmöglichkeiten innovativer IT herausgearbeitet.

In der betrieblichen Praxis ist für den Erfolg erstellter (E-Business-)Konzepte insbesondere die Möglichkeit zur prospektiven Abschätzung potentieller Wirtschaftlichkeitseffekte von zentraler Bedeutung und – im Falle teilautomatisierter Lösungen – zudem die Akzeptanz der von ihrer Umsetzung betroffenen Mitarbeiter. Beiden Aspekten wollen wir im vorliegenden Beitrag umfassend Rechnung tragen (vgl. Abschnitt 4) und somit die unseres Erachtens wesentlichen Bausteine eines ganzheitlich ausgerichteten Informationslogistikmanagements aufzeigen.

Die betriebliche Erfahrung zeigt, dass informationslogistischen Maßnahmen vielfach ein überaus hoher Innovationsgrad inhärent ist, so dass mit ihrer Durchsetzung im Unternehmen oftmals massive Veränderungen des Arbeitsumfeldes der Mitarbeiter verbunden sind. Vor diesem Hintergrund hat es sich als sinnvoll erwiesen, betroffenes Personal antizipativ in geplante Maßnahmen einzubeziehen und auf diese Weise ein höheres Maß an Akzeptanz auf operativer Ebene zu erreichen. Aus Sicht eines planungsorien-

tierten Informationslogistikmanagements können Instrumente des betrieblichen Innovationsmanagements somit wertvolle Hilfestellungen für die Ermittlung robuster Planungsergebnisse bieten (vgl. Abschnitt 4.1).

Als integrales Planungs- bzw. Bewertungsinstrument, das insbesondere auch im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vor der Einführung neuer E-Business-Lösungen eingesetzt werden kann, wird in diesem Beitrag die Simulation als weiterer Baustein eines ganzheitlichen Informationslogistikmanagements diskutiert. Die Simulation ermöglicht, Informationsverzögerungen in mehrstufigen Informationsbeziehungen (z.B. entlang von Lieferketten) explizit abzubilden und somit die Einführung von Software-systemen zur Steuerung des Informations- und Materialflusses – z.B. bezüglich ihrer Auswirkungen auf Bestandhöhen oder Durchlaufzeiten – zu bewerten. Derartige Simulationsmodelle können somit eine wesentliche Basis zur Bewertung und zum Test bzw. zur Konfiguration einzuführender E-Business-Konzepte bilden (vgl. Abschnitt 4.2).

Der Beitrag schließt mit der Betrachtung eines konkreten Anwendungsproblems (vgl. Abschnitt 5). Als Planungsinstrument findet hierbei das Simulationswerkzeug ICON-SimChain Verwendung; die erarbeitete informationslogistische Lösung basiert im Wesentlichen auf der Auszeichnungssprache XML (*eXtensible Markup Language*).

2. Informationslogistikmanagement

Informationslogistikmanagement wird im Folgenden als integraler Bestandteil des Informationsmanagements verstanden. Das Informationsmanagement kann als Planung, Beschaffung, Allokation und Distribution der Ressource Information zur Unterstützung von Entscheidungen und Entscheidungsprozessen sowie die Gestaltung der dazugehörigen Rahmenbedingungen verstanden werden (Voß/Gutenschwager 2001). Aus der Blickrichtung der damit zu behandelnden Informationsflüsse gelangt man zum Begriff der Logistik als Summe aller Tätigkeiten, durch die Funktionen der Zeit- und Raumüberwindung (z.B. Transportieren, Umschlagen, Lagern) für Güter und Subjekte, einschließlich der Betrachtung zugehöriger Informationen und Energien, unter Verwendung von Arbeitskräften und -mitteln in Systemen untersucht, geplant und realisiert werden (siehe z.B. Pfohl 2000 und Isermann 1998).

Unter Informationslogistik kann die Betrachtung der zum Güterstrom gehörigen Informationen verstanden werden (Augustin 1990). So definiert auch Immoor das Kerngeschäft der Informationslogistik als Koordination globaler Abwicklungen des Warenhandels unter Verwendung eines leistungsfähigen durchgängigen Informationsmanagements und beschreibt Informationslogistik-Dienstleister als Organisatoren und Koordinatoren der gesamten Warenflusskette (Immoor 1998). Entsprechende Ansätze bieten allerdings streng genommen weder die Möglichkeit zur Abgrenzung vom Informationsmanagement, noch lässt sich die Informationslogistik als ein Teilgebiet des Informationsmanagements spezifizieren, da alle aus funktionaler Sicht gegebenen Aufgabengebiete des Informationsmanagements auch Teil der Informationslogistik (nach Augustin 1990) wären.

Im Weiteren fassen wir unter Informationslogistik vielmehr die Logistikaufgaben zusammen, die sich mit der Distribution und Allokation des Gutes Information befassen (Hansen/Peschanel 1996, Grabowski et al. 1994, Szyperski 1990, Szyperski/Klein 1993 sowie Krmar 1992). Hierbei umfasst das Informationslogistikmanagement nicht die Planung der bereitzustellenden Informationen (vgl. in diesem Zusammenhang auch den Begriff der zeitnahen Logistik; Mies/Voß 2002). Die Planung – im Bereich der Logistik – bezieht sich allein auf die Art und Weise des Transports der Informationen. Geht man von einer personellen Trennung von „Nutzer der Information“ und „Transporteur“ aus, so handelt es sich bei den Informationen für den Logistiker um Daten. Der Inhalt der Information kann die Wahl des Transportweges sowie die Art des Transportmodus z.B. in Bezug auf Sicherheitsaspekte zwar einschränken, ist ansonsten jedoch, analog zur Warenwirtschaft, irrelevant. Ziel – des Informationslogistikmanagements – ist demzufolge die effiziente, d.h. wirtschaftliche, Überwindung von Raum und Zeit der Informationen unter der Maßgabe bestimmter Sicherheitsvorgaben. Eine Veränderung des Trägers, z.B. das Komprimieren von Dateien kann als eine Maßnahme zur Steigerung der Effizienz der Übertragung betrachtet werden. Entsprechend ordnet sich das Informationslogistikmanagement in das Ebenenmodell des Informationsmanagements nach Wollnik (1988) ein. Es definiert hier über die Ebenen des Informationsmanagements hinweg die Anforderungen, die das Informationsmanagement im Sinne von Unterstützungsleistungen mit geeigneten Werkzeugen und Verfahren der jeweiligen Ebene, z.B. im Rahmen des Systementwurfs, zu erfüllen hat (Voß/Domschke 1999 sowie Voß/Gutenschwager 2001).

Dem Grundgedanken von E-Business als "...the whole concept of doing any kind of commercial business using the Internet. Also the name given to a company that does such (see also Dot.com)" (vgl. Witness 2003) folgend erfordert die Leistungserstellung auf Basis entsprechender Konzepte einen massiven Einsatz von IT. Insgesamt führt dies – wie die letzten Jahre gezeigt haben – zu gänzlich neuen Formen der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit und in der Regel auch zu technischen wie organisatorischen Rekonfigurationen der zugrunde liegenden Prozesse (vgl. z.B. Dangelmaier 2002). Vor diesem Hintergrund schafft das hier skizzierte – ganzheitliche – Informationslogistikmanagement – als integraler Bestandteil eines übergeordneten Informationsmanagements – durch eine wirtschaftliche Planung von Informationsdistribution und -allokation die notwendigen Voraussetzungen für die wettbewerbsfähige Realisierung von E-Business-Konzepten in der betrieblichen Praxis.

3. Aufgabenbereiche des Informationslogistikmanagements

Nach der hier gewählten Definition setzt das Informationslogistikmanagement auf einem Bestand gegebener Informationsquellen – nicht aber deren Allokation zu Datenträgern – auf und trifft Entscheidungen über die sich daraus ergebenden möglichen Informationsflüsse. Hierzu sind Modelle über die möglichen Informationsflüsse notwendig. Ein solches Modell beinhaltet idealtypisch eine statische und eine dynamische Komponente und umfasst Probleme der Verteilung der Informationen in Netzwerken, des Schnittstellenmanagements und der Auswahl der Kanäle sowie Wege, die

für die Übertragung gewählt werden können (vgl. Abb. 1). Hierbei unterscheiden wir Kanäle und Wege dahingehend, dass innerhalb eines Kanals (z.B. Computernetzwerks) mehrere Möglichkeiten (Wege) existieren können, um Informationen von einem Ort zu einem anderen zu transportieren. Die in Abb. 1 angeführten Probleme werden im Folgenden näher erläutert.

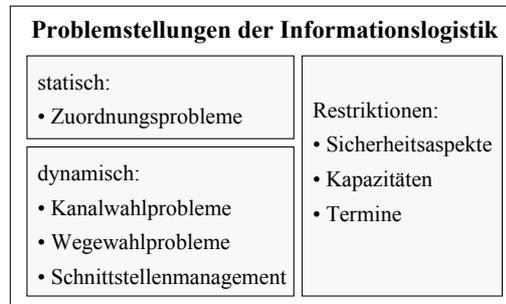


Abbildung 1: Problemstellungen des Informationslogistikmanagements

3.1.1. Zuordnungsprobleme

Im Rahmen der Planung muss die Verteilung bestehender Informationen auf unterschiedlichen Rechnern (verteilten Datenbanken) gestaltet werden. Dies ist insbesondere in vernetzten und räumlich getrennten Informationsketten relevant. Im Hinblick auf unzureichende Netzkapazitäten, wie sie als außerbetriebliche Infrastruktur zur Verfügung stehen, ist dieses Problem im Kontext von Echtzeitanwendungen von besonderer Bedeutung. Neben einer zentralen Datenhaltung (Data Warehouse-Konzept; vgl. z.B. Mucksch/Behme 1998) kann die Verteilung der Daten auf verschiedene Knoten eines Netzwerks vorgenommen werden. Das dadurch entstehende Zuordnungsproblem ist in der Literatur als File Allocation-Problem bekannt (Chu 1969 sowie Mahmoud und Riordon 1976).

3.1.2. Problem der Auswahl und Dimensionierung von Übertragungskanälen und -wegen

Die Auswahl von Übertragungskanälen erfolgt normalerweise intuitiv; d.h. Sender und Empfänger sind sich z.B. der Wichtigkeit einer schnellen Übertragung bewusst und wählen den Kanal mit der größten Übertragungskapazität. Diese situative Entscheidung kann aber – vor dem Hintergrund entsprechender Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen – durchaus auf der Basis von Gestaltungsvorschlägen eines entsprechenden normativen Entscheidungsmodells beruhen.

In Kommunikationsnetzwerken können zur Datenübertragung gegebenenfalls unterschiedliche Verbindungswege genutzt werden. Gleichzeitig fallen z.B. bei Nutzung des Internet als Übertragungskanal in der Regel zeitabhängige Telefon- und Providerkosten an. Demzufolge kann der Transport von Informationen auf verschiedenen Wegen unterschiedliche Kosten verursachen, so dass die Auswahl eines möglichst kostengünstigen Übertragungsweges oder des Providers ein Problem darstellt, das von der Informationslogistik zu lösen ist. Bei ringförmiger Netzwerkarchitektur tritt z.B. das Ring-Load-Balancing-Problem auf (Cosares/Saniee 1994). Bei Real-time Anwendungen, wie z.B. Videokonferenzen, werden entsprechende Prob-

leme noch dadurch verstärkt, dass hier neben den Übertragungskosten bzw. der gleichmäßigen Netzauslastung die Rechenzeiten des verwendeten Routing-Verfahrens eine bedeutende Rolle spielen (z.B. Bauer/Varma 1996). Ein anschauliches Beispiel findet sich in der Kommunikationsstruktur der über 6000 Ölplattformen im Golf von Mexiko (Szu et al. 1998).

3.1.3. Schnittstellenmanagement

Bei der Übertragung von Informationen treten Schnittstellenprobleme bei jeder Veränderung der Informationsträger bzw. der Zwischenspeicherung zwischen verschiedenen (IT-)Systemen auf. Oftmals liegt an solchen Schnittstellen auch heute noch ein Informationstransfer per Brief oder mündlichem Telefongespräch vor, der eine erneute Dateneingabe erforderlich macht, somit fehleranfällig und transaktionskostenintensiv ist. Im Rahmen des Informationslogistikmanagements sind diesbezüglich Schnittstellen geeignet zu gestalten, was insbesondere die Auswahl der zu ihrer Überwindung einzusetzenden IT sowie die zu verwendenden – elektronischen – Daten-(Formate) umfasst.

Bei der – automatisierten – Nutzung von IT-Systemen zur Übertragung von Informationen im elektronischen Format bestehen für die zwischenbetriebliche Kommunikation prinzipiell zwei Möglichkeiten. Entweder man entwirft eine individuelle Schnittstelle für die betroffenen Anwendungen, die sich entsprechend unflexibel gegenüber Erweiterungen und damit längerfristig als relativ kostenintensiv darstellt, oder man einigt sich auf ein Standardformat, d.h. es ist eine Konvertierung bei allen angeschlossenen Kommunikationspartnern notwendig. Ein Ansatz für letzteres besteht in der Verwendung von EDI (*Electronic Data Interchange*) (Bergeron/Raymond 1992). EDI kann grundsätzlich über verschiedene Verbindungswege und unter Nutzung diverser Protokolle vonstatten gehen. Bezogen auf das Ziel einer Branchenunabhängigkeit wurde EDIFACT (*EDI for Administration, Commerce and Transport*) entwickelt, auf dessen Basis eine Reihe von Regeln definiert und normiert sind. Bezüglich weitergehender Ausführungen zur Architektur des EDI-Ablaufmodells sowie der heute in der Industrie genutzten Formate sei an dieser Stelle auf Voß/Gutenschwager 2001 sowie Miebach/Schneider 1994 verwiesen. Aufgrund der erforderlichen, zum Teil sehr individuellen EDI-Software-Komponenten (z.B. spezielle Konverter- und Visualisierungssoftware) war bisher bereits die Anschaffung und Integration von EDI-Software mit relativ hohen Kosten verbunden. Hinzu kommen in der Nutzungsphase nicht unerhebliche Kosten für speziell ausgebildetes IT-Personal zur Systemadministration, welchem die Verantwortung für die funktionelle Verfügbarkeit der eingesetzten Software obliegt (Böse/Voß 2000).

Gänzlich neue Möglichkeiten ergeben sich in diesem Zusammenhang durch die Auszeichnungssprache „eXtensible Markup Language“ und der ihr zugrunde liegenden XML-Technologie. Auszeichnungssprachen (Markup Languages) bieten mit eigenen Anweisungsstrukturen Möglichkeiten, die Darstellungsweise von Daten nutzerbezogen zu definieren. Zur Visualisierung werden spezielle Programme benötigt, die entsprechende Formatierungsanweisungen geeignet interpretieren können. Im Vergleich zu HTML (*HyperText Markup Language*) weist XML den Vorteil auf, dass neben der „bloßen“ Darstellung von Daten als Zeichenfolge auch eine detaillierte Festlegung des strukturellen Aufbaus von Dokumenten einschließlich

der verwendeten (logischen) Datenelemente möglich ist. Dies erfolgt bei XML mit Hilfe der sogenannten „*Document Type Definition*“ (DTD), in welcher die jeweilige Nutzergruppe einvernehmlich entsprechende Angaben zur Dokumentstruktur und Datensemantik fixiert (Hammer 1999, Michael 1999 sowie Pott 1999).

Die wesentliche Idee von XML basiert auf dem „*Generic Concept*“ von Tunnicliffe (Behme/Mintert 1998), d.h., auf einer strikten Trennung der Daten – bzw. Datensemantik – und der zur Datendarstellung notwendigen Anweisungsstrukturen. Dabei umfasst die XML-Textdatei in erster Linie die betreffenden Quelldaten. Im Kopf der Datei findet sich ein Hinweis über die zu verwendende DTD-Datei (externe DTD) bzw. die Dokumenttyp-Definition selber (interne DTD) sowie gegebenenfalls eine entsprechende Verarbeitungsanweisung, die PI (*Processing Instruction*). Bei letzterer handelt es sich um so genannte *Style Sheets*; sie ähneln Formatvorlagen konventioneller Textverarbeitungsprogramme und werden heute zumeist noch auf Basis der HTML-Formatierungssprache CSS (*Cascading Style Sheets*) erstellt. Weitergehende Möglichkeiten bietet die zur visuellen Aufbereitung von XML-Dokumenten ausgelegte Sprache XSL (*Extensible Style Language*). Sie erlaubt zusätzlich auch die Integration programmtechnischer Konstrukte, wie z.B. Java oder Perl-Skripte. Der Grundintention von XML nach Trennung von Daten und Darstellungsweise folgend werden CSS- und XSL-Style-Sheets im Allgemeinen als separate Dateien vorgehalten und sind in XML-Textdateien lediglich durch eine entsprechende PI-Anweisung eingebunden (Goldfarb/Prescod 1999, Lobin 2000 sowie Möhr 1999).

Sowohl Netscape als auch Microsoft arbeiten diesbezüglich an einer Erweiterung des Funktionsspektrums ihrer WWW-Browser (XML 2003). Der Einsatz von XML im Rahmen des interorganisationalen Datenaustauschs bietet aufgrund der besonderen Eigenschaften des Datenformats und der zugrunde liegenden Auszeichnungssprache hinsichtlich der Kosten und Nutzungsvariabilität vielfältige Vorteile:

- XML vollzieht eine strikte Trennung zwischen Daten und der zur Datendarstellung notwendigen Anweisungsstrukturen. Damit reduziert sich langfristig die zu übertragende Datenmenge.
- XML-Dateien eignen sich insbesondere zur automatisierten Verarbeitung. Die Anpassung der *Style-Sheets* auf individuelle, betriebliche Bedürfnisse stellt sich dabei als unproblematisch dar.
- Mit Hilfe der DTD ist auch ohne tiefere Programmierkenntnisse eine detaillierte Festlegung struktureller und semantischer Merkmale von XML-Dokumenten zu realisieren.

Im Rahmen industrieller Anwendungen hat in der Vergangenheit am ehesten das Datenformat EDIFACT Verbreitung gefunden. Seit September 1999 existiert die DIN-Norm 16557-4, die auf der Grundlage von EDIFACT einen inhaltlich kongruenten XML-Standard definiert und Regeln zur Auszeichnung von EDIFACT-Datenelementen unter XML umfasst. Die DIN-Norm als logische Transformationsvorschrift kann damit als Ausgangspunkt zur wirtschaftlichen Realisierung von Schnittstellen auf XML-Basis im Kontext von E-Business-Lösungen genutzt werden (Hammer 1999).

4. Ausgewählte Planungsaspekte und -instrumente

In diesem Abschnitt sollen ausgewählte Planungsaspekte und -instrumente vorgestellt werden, die im Rahmen eines zielgerichteten Informationslogistikmanagements zum Tragen kommen können. Dies betrifft zum einen die Begleitung entsprechender Projekte durch ein modernes Innovationsmanagement, zum anderen die Simulation als Werkzeug, um insbesondere die Auswirkungen von Verzögerungen im Informationsfluss durch Medienbrüche zu analysieren. Die Simulation bietet in diesem Zusammenhang eine geeignete Basis, um strukturelle Veränderungen der Informationsflüsse, wie sie durch E-Business-Lösungen i.d.R. angestrebt werden, in einem globaleren Kontext – auch im Sinne von möglichen Bestandsreduzierungen – zu bewerten.

4.1. Innovationsmanagement

Die Planung der Daten- und Informationsdistribution im Rahmen des Informationslogistikmanagements zieht für Unternehmen im Allgemeinen eine Adaption oder Ersetzung bestehender Strukturen und Systeme sowohl im organisatorischen wie auch technischen Bereich nach sich. Handelt es sich dabei um diskontinuierliche Veränderungen realisierter (Produktions-)Faktorkombinationen, so spricht man auch von Prozessinnovationen (Thom 1980). Für ihre erfolgreiche Planung hat es sich als essentiell erwiesen, neben Wirtschaftlichkeits- und (Kunden-)Bedarfsaspekten insbesondere den Faktor Mensch in entsprechende Gestaltungsaktivitäten mit der nötigen Differenziertheit einzubeziehen und ihn nicht als normiertes Wesen – mit deterministischen Verhaltensweisen – im Sinne eines homo oeconomicus zu betrachten. In Bezug auf die betriebliche Umsetzung von E-Business-Lösungen denke man hier beispielsweise an die Akzeptanz u.U. erforderlicher – organisationaler – Restrukturierungen im Vorfeld der Einführung von EDI-Software-Komponenten.

Mit Blick auf mögliche Innovationswiderstände und deren Entstehung diskutiert Hauschildt hierzu ausführlich eine Vielzahl empirischer Ergebnisse und identifiziert dabei eine vielschichtige Gemengelage potentieller Handlungs- und Verhaltensmotive (Hauschildt 1997). Zur Erhöhung der Akzeptanz von Innovationen bei in entsprechende Vorhaben involvierten Mitarbeitern können die im Folgenden genannten Instrumente wertvolle Unterstützungsleistungen erbringen:

- *Zielgerichteter Personaleinsatz:* Im Rahmen der Personalallokation sollte ein Eignungsprofil für in Frage kommende Zielpersonen neben dem Erfüllungsgrad fachlicher Anforderungen auch Angaben über die Befriedigung ihrer Bedürfnisse durch auszuführende Tätigkeiten und erreichbare Arbeitsergebnisse umfassen (Strube 1982). Zur Unterstützung der Eignungsanalyse können im Unternehmen eine Vielzahl empirischer Informationsquellen ausgeschöpft werden (Berthel 1991), wobei ihre Auswertung im Einzelfall an der jeweiligen Innovationsproblematik auszurichten ist.
- *Mitarbeiterorientierte Gestaltung von Arbeit:* Mit Blick auf die Akzeptanz einer Prozessinnovation ist es zielführend, bestehende Bedürf-

nisse betroffener Mitarbeiter und damit verbunden Vorstellungen an die Neuerung (z.B. bzgl. des Tätigkeitsfeldes oder der Arbeitsplatzgestaltung) soweit wie möglich im Rahmen der Innovationsplanung antizipativ zu berücksichtigen, obgleich hierfür aus technisch-funktionaler Sicht eigentlich keine Veranlassung besteht.

- *Institutionalisierung von Anreizsystemen:* Anreizsysteme dienen der planmäßigen Bedürfnisbefriedigung bzw. Motivationsaktivierung von Einzelpersonen oder auch spezifischer Gruppen und sind im Kontext betrieblicher Managementaktivitäten mit der Intention verbunden, das Leistungsverhalten von Mitarbeitern zur Erreichung definierter Zielsetzungen zu erhöhen (Meyer et al. 1987). Tiefergehende Ausführungen zur Gestaltung von Anreizsystemen zur Förderung innovationsaktiver Handlungs- und Verhaltensweisen finden sich u.a. bei Vonlanthen (1995) und Kriegesmann (1993).
- *Identifikation von Promotoren:* Eine Vielzahl empirischer Untersuchungen hat gezeigt, dass Innovationsprozesse dann besonders erfolgreich sind, wenn es zur Arbeitsteilung der treibenden Kräfte kommt. Grundsätzlich ist dabei eine personelle Trennung von fachlichen und hierarchischen Aufgaben anzustreben. Bei komplexen Innovationsvorhaben ist zusätzlich eine Differenzierung hinsichtlich prozessualer Aufgaben empfehlenswert. Dementsprechend wird zwischen den Rollen des Fach-, Macht- und Prozesspromotors unterschieden (Hauschildt/Gemünden 1999 sowie Hauschildt 1997).

4.2. Simulation als Planungswerkzeug

Die Planung neuer E-Business-Lösungen in Lieferketten oder Distributionsnetzwerken geht typischerweise mit einer Veränderung der zugrunde liegenden logistischen Prozesse einher. So bestehen die grundlegenden Ziele entsprechender informationstechnischer Lösungen typischerweise in schnelleren Reaktionszeiten, verringerten Durchlaufzeiten und Beständen sowie insgesamt einer erhöhten Sicherheit durch die Substitution von kostenintensiven Produktionsfaktoren durch Informationen (Voß/Gutenschwager 2001).

Um die konkreten Auswirkungen der Einführung solcher Lösungen in komplexen logistischen Systemen zu bewerten, werden Werkzeuge benötigt, die insbesondere stochastische Einflußgrößen auf entsprechende Systeme berücksichtigen. Derartige stochastische Einflüsse ergeben sich bei Störungen in innerbetrieblichen Produktions- bzw. Lagerprozessen, im Transportablauf und – aus Sicht der Informationslogistik von besonderer Relevanz – durch Verzögerungen in der Informationsweitergabe. Hier bietet sich die diskrete, ereignisorientierte Simulation als Werkzeug an, welches sich zur Analyse und Optimierung logistischer Systeme längst etabliert hat (Law und Kelton 2000).

Aus Sicht der simulativ zu bewertenden Gesamtsysteme lassen sich Lieferketten bzw. Distributionssysteme grob in eine Materialflussebene und eine steuerungstechnische bzw. informationstechnische Ebene unterscheiden. Auf der steuerungstechnischen Ebene können zwei Lösungsansätze (als Bestandteile von E-Business-Lösungen) unterschieden werden:

- *Übergeordnete Planungsinstanz:* Es wird von einem so genannten Advanced Planning-System (APS) ein Gesamtplan erstellt, der i.d.R. einen Grobplan bzw. enge Vorgaben für die individuelle Produktions- bzw. Distributionsplanung aller Teilnehmer der Kette auf der Basis der aktuellen Bestände und der externen (Kunden-)Aufträge bestimmt, d.h., es liegt eine unmittelbare Verfügbarkeit aller aktuellen Daten sowie auch nur eine Prognose der Planung zugrunde.
- *Individuelle Planungsinstanzen:* Jeder Teilnehmer der Kette plant auf der Basis seiner aktuellen Aufträge. Dabei sind hinsichtlich der Informationsweitergabe zwei Aspekte zu berücksichtigen. So kann die Informationsweitergabe unmittelbar oder verzögert erfolgen, wobei Verzögerungen wiederum einer Wahrscheinlichkeitsverteilung unterliegen. Weiterhin kann die Informationsweitergabe auch alle Prognosewerte beinhalten oder allein die tatsächlichen (fixen) Bestellungen beinhalten. Im zweiten Fall wird jeder Teilnehmer eine eigene Prognoserechnung durchführen müssen.

Es ist zu beachten, dass entsprechende Konzepte unterschiedliche Anforderungen an die Informationslogistik stellen. Diese sind für APS am höchsten, aber auch für den Fall einer direkten Weitergabe ohne Informationsverzögerung sind moderne Konzepte wie EDI oder XML unerlässlich. Die Simulation dient in diesem Zusammenhang dazu, sich ergebende Varianten der Informationsdistribution an konkreten Anwendungsbeispielen zu vergleichen sowie wesentliche Steuerungsparameter, wie z.B. Reichweiten für Zielbestände oder Lieferzyklen und -mengen, geeignet festzulegen. Darüber hinaus können neben Lösungsansätzen für die Steuerung von Lieferketten natürlich auch Strukturvarianten mittels der Simulation miteinander verglichen werden.

5. Anwendungsbeispiel

In diesem abschließenden Abschnitt soll ein Praxisbeispiel zur Gestaltung der Informationsflüsse in einer vierstufigen Lieferkette skizziert werden. In der bestehenden Ausgangssituation ist diese durch eine vollständig dezentrale Produktionsplanung sowie Planung von Bestellungen an Vorgänger in der Kette gekennzeichnet. Jede Stufe führt eine eigene Prognoserechnung auf der Basis historischer Daten durch. Die Informationsweitergabe erfolgt nur von der ersten zur zweiten Stufe elektronisch. Für die übrigen Stufen ergeben sich Informationsverzögerungen von bis zu zwei Tagen aufgrund manueller Tätigkeiten an den Schnittstellen.

In einem ersten Projektschritt sollten die Potentiale einer direkten Weitergabe von Informationen über eine XML-basierte Kommunikation zwischen den entsprechenden IT-Systemen aller Teilnehmer untersucht werden. Die wesentliche Zielgröße der Untersuchungen waren die notwendigen Bestandshöhen (im Sinne von Reichweiten in Tagen), um einen vorgegebenen Service-Level (Liefertreue) einhalten zu können. Um stochastische Einflussgrößen geeignet abzubilden, wurde ein Simulationsmodell mit dem Werkzeug ICON-SimChain, einem gemeinsamen Produkt der Firmen SimPlan AG und ICON, erstellt (vgl. Abb. 2). Dieser Simulator basiert auf

eM-Plant der Firma Tecnomatix, und wurde speziell für die Modellierung und Analyse von Lieferketten und Distributionsnetzwerken entwickelt (SimPlan 2003).

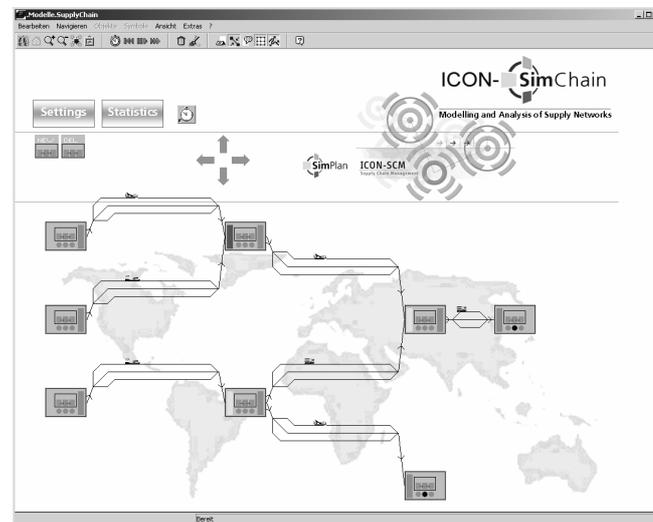


Abbildung 2: Simulationsmodell der untersuchten Lieferkette

Anhand des Simulationsmodells konnte für die bestehende Netzwerkkonfiguration zunächst der für entsprechende Informationsbeziehungen typische Bullwhip-Effekt durch entsprechende statistische Auswertungen aufgezeigt werden (vgl. z.B. Simchi-Levi/Kaminsky/Simchi-Levi 1999). Die ersten Ergebnisse zeigten dabei für einen hohen Anteil der untersuchten Produkte vergleichsweise hohe Bestände auf. Durch die simulativ untersuchten Systemmodifikationen hinsichtlich einer rein elektronischen, nicht-verzögerten Informationsweitergabe – basierend auf der Annahme einer durchgängigen Nutzung von XML und entsprechenden Schnittstellen zu den einzelnen Anwendungssystemen – konnten die Bestände um bis zu 5% reduziert werden, ohne dass sich der Service-Level verringerte. Diese Ergebnisse wurden durch eine iterative Reduzierung der unterstellten Reichweiten (in Tagen) für die Bestandsplanung der einzelnen Produkte ermittelt. Das Modell dient damit gleichzeitig als wesentliche Basis einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die Einführung eines XML-basierten EDI-Ansatzes. Durch die Einbindung der an der Kette partizipierenden Unternehmen konnte zudem die Notwendigkeit der Modifikation – im Sinne eines Innovationsmanagements – veranschaulicht werden, d.h., die Bereitschaft zur Neuerung wurde nicht zuletzt am Simulationsmodell geweckt.

In einem zweiten Schritt sollen die Potentiale einer zentralen Planung mittels des Kollaborations- und Planungswerkzeugs ICON-SCC gegenüber der bisher verfolgten dezentralen Planung analysiert werden. Durch die Schnittstellen von ICON-SimChain können die entsprechenden Planungsverfahren direkt in das Simulationsmodell eingebunden werden, d.h., die reale Kommunikationsstruktur wird entsprechend übernommen, was einen direkten Ergebnisvergleich solcher E-Business-Konzepte ohne zusätzlichen Modellierungsaufwand ermöglicht.

Literatur

- Augustin, S. (Augustin 1990):** Information als Wettbewerbsfaktor. Informationslogistik – Herausforderung an das Management, Zürich, 1990.
- Bauer, F.; Varma, A. (Bauer/Varma 1996):** ARIES: A rearrangeable inexpensive edge-based on-line Steiner algorithm, in: Proceedings IEEE INFOCOM '96, Bd. 1 (1996), S. 361-368.
- Behme, H.; Mintert, S. (Behme/Mintert 1998):** XML in der Praxis: Professionelles Web-Publishing mit der Extensible Markup Language, Bonn, 1998.
- Bergeron, F.; Raymond, L. (Bergeron/Raymond 1992):** The advantages of electronic data interchange, in: Database, 23 (1992), S. 19-31.
- Berthel, J. (Berthel 1991):** Personal-Management: Grundzüge für Konzeptionen betrieblicher Personalarbeit, 3. Aufl., Stuttgart, 1991.
- Böse, J.W.; Voß, S. (Böse/Voß 2000):** Informationsmanagement im Kombinierten Verkehr, in: Daduna, J.R.; Voß, S. (Hrsg.), Informationsmanagement im Verkehr, Heidelberg, 2000, S. 269-322.
- Chu, W.W. (Chu 1969):** Optimal File Allocation in a Minicomputer Information System, in: IEEE Transactions on Computing, C-18 (1969), S. 885-889.
- Cosares, S.; Saniee, I. (Cosares/ Saniee 1994):** An optimization problem related to balancing loads on SONET rings, in: Telecommunication Systems, 3 (1994), S. 165-181.
- Dangelmaier, W. (Dangelmaier 2002):** E-Business – Chance oder Beliebigkeit, in: Dangelmaier, W; Emmrich, A.; Kaschula, D. (Hrsg.), Modelle im E-Business, Paderborn, 2002, S. 9-17.
- Goldfarb, C.F.; Prescod, P. (Goldfarb/Prescod 1999):** XML-Handbuch, München, 1999.
- Grabowski, H.; Gittinger, A.; Schmidt, M. (Grabowski/Gittinger/Schmidt 1994):** Informationslogistik für die Konstruktion, in: VDI-Z, 136 (1994), S. 48-51.
- Hammer, G. (Hammer 1999):** XML, eine Standortbestimmung, in: Coorganisation, 4 (1999), S. 26-41.
- Hansen, W.-R.; Peschanel, F.D. (Hansen/Peschanel 1996):** Gabler Lexikon Innovative Informationverarbeitung – Integration und Anwendung in Wirtschaft und Verwaltung, Wiesbaden, 1996.
- Hauschildt, J. (Hauschildt 1997):** Innovationsmanagement, 2.Aufl., München, 1997.
- Hauschildt, J.; Gemünden, H.G. (Hrsg.) (Hauschildt/Gemünden 1999):** Promotoren: Champions der Innovation, Wiesbaden, 1999.
- Immoor, K.-H. (Immoor 1998):** Informationslogistik als Dienstleistung für vernetzte Unternehmen, in: Logistik im Unternehmen, 12 (1998), S. 48-50.
- Isermann, H. (Isermann 1998):** Grundlagen eines systemorientierten Logistikmanagements, in: Isermann, H. (Hrsg.), Logistik, 2. Aufl., Landsberg/Lech, 1998, S. 21-60.
- Krcmar, H. (Krcmar 1992):** Informationslogistik der Unternehmung – Konzept und Perspektiven, in: Stroetmann, K.A. (Hrsg.), Informationslogistik, Frankfurt/Main, 1992, S. 67-90.
- Kriegesmann, B. (Kriegesmann 1993):** Innovationsorientierte Anreizsysteme: Ein empirisch fundierter Beitrag zur Gestaltung und Umsetzung typenspezifischer Anreizstrukturen für innovative Mitarbeiter, Bochum, 1993.

- Law, A.M.; Kelton, W.D. (Law/Kelton 2000):** Simulation Modeling and Analysis, 3. Aufl., New York, 2000.
- Lobin, H. (Lobin 2000):** Informationsmodellierung in XML und SGML, Berlin, 2000.
- Mahmoud, S.; Riordon, J.S. (Mahmoud/Riordon 1976):** Optimal allocation of resources in distributed information networks, in: ACM Transactions on Database Systems, 1 (1976), S. 66-78.
- Meyer, H.; Reber, G.; Tichy, J. (Meyer et al. 1987):** Motivationale Eigenschaften der Geführten, in: Kieser, A.; Reber, G.; Wunderer, R. (Hrsg.), Handwörterbuch der Führung, Stuttgart, 1987, S. 1520-1532.
- Michael, T. (Michael 1999):** XML – eine praktische Einführung, München, 1999.
- Miebach, J.T.; Schneider, W. (Miebach/Schneider 1994):** Untersuchung zur Evaluierung des spezifischen Nutzens von EDIFACT auf Basis eines EDI-Implementierungsmodells, in: Wirtschaftsinformatik, 36 (1994), S. 557-569.
- Mies, A.; Voß, S. (Mies/Voß 2002):** Logistik ‚zeitnah‘ gestalten, in: Dangelmaier, W., Emmrich, A., Kaschula, D. (Hrsg.), Modelle im E-Business, Paderborn, 2002, S. 197-218.
- Möhr, W. (Möhr 1999):** SGML und XML – Anwendungen und Perspektiven, Berlin, 1999.
- Mucksch, H.; Behme, W. (Mucksch/ Behme 1998) (Hrsg.):** Das Data Warehouse-Konzept, 3. Aufl., Wiesbaden, 1998.
- Pfohl, H.-C. (Pfohl 2000):** Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 6. Aufl., Berlin, 2000.
- Pott, O. (Pott 1999):** HTML, XML – Referenz und Praxis, München, 1999.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (Simchi-Levi/Kaminsky/Simchi-Levi 1999):** Designing and Managing the Supply Chain, McGraw-Hill, Boston.
- SimPlan AG (SimPlan 2003):** Modellierung und Analyse von Liefernetzwerken, in: <http://www.simplan.de/dmlc/4091823841629424399/1/100287/n/n/n/n/n/n/n> Stand: 26.01.2003.
- Strube, A. (Strube 1982):** Mitarbeiterorientierte Personalentwicklung, Berlin, 1982.
- Szu, H.H.; Tzeng, N.-F.; Feng, G.-L. (Szu/Tzeng/Feng 1998):** Wireless subnetworks across the Gulf of Mexico for the next generation, in: <http://www.cra.org/Policy/NGI/papers/szuWP>, Stand: 26.01.2003.
- Szyperski, N. (Szyperski 1990):** Die Informationstechnik und unternehmensübergreifende Logistik, in: Adam, D., Backhaus, K., Meffert, H., Wagner, H. (Hrsg.), Integration und Flexibilität: Eine Herausforderung für die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden, 1990, S. 79-96.
- Szyperski, N.; Klein, S. (Szyperski /Klein 1993):** Informationslogistik und virtuelle Organisationen, in: Die Betriebswirtschaft, 53 (1993), S. 187-208.
- Thom, N. (Thom 1980):** Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements, 2. Aufl., Königstein, 1980.
- Vonlanthen, J.M. (Vonlanthen 1995):** Innovationsmanagement in Schweizer Unternehmen, Frankfurt am Main, 1995.
- Voß, S., Domschke, W. (Voß/Domschke 1999):** Informationslogistik als integraler Bestandteil des Informationsmanagements in der Verkehrswirtschaft, in: Faller, P. (Hrsg.), Transportwirtschaft im Umbruch, Wien, 1999, S. 329-340.
- Voß, S.; Gutenschwager, K. (Voß/Gutenschwager 2001):** Informationsmanagement, Berlin, 2001.

Witness Systems (Witness 2003): Witness Systems, in: <http://www.witness.com/home.asp>.
Stand: 26.01.2003.

Wollnik, K. (Wollnik 1988): Ein Referenzmodell für das Informations-Management in: Information Management, 3 (1988), S. 34-43.

XML.org (XML 2003): Applying XML and web services standards in industry, in: <http://www.xml.org>. Stand: 26.01.2003.