

Inter- und intraspeditionelle Auftragsdisposition

Herbert Kopfer, Marta Anna Krajewska, Universität Bremen

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Herbert Kopfer leitet den Lehrstuhl für Logistik an der Universität Bremen und ist Mitglied der Schriftleitung der Zeitschrift Logistik Management.

Marta Anna Krajewska arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Logistik der Universität Bremen.

Kontakt:

Universität Bremen
Lehrstuhl für Logistik
Wilhelm-Herbst-Strasse 5
28359 Bremen
E-mail: {makr,kopfer}@logistik.uni-bremen.de
URL: www.logistik.uni-bremen.de

Horizontale Kooperationen bieten auch im Transportsektor zahlreiche Möglichkeiten der Verbesserung betrieblicher Leistungsfähigkeit. Ausgehend von den typischen Entscheidungen, die mit der Durchführung von Transportaufträgen in Speditionen verbunden sind, wird ein kollaborativer Planungsansatz betrachtet. Anschließend wird eine Ausweitung von Tourenplanungsproblemen auf eine kollaborative integrierte Planung der Auftragsdisposition für eine Spedition mit mehreren Niederlassungen vorgestellt.

Einführung

Üblicherweise führen Spediteure nicht alle ihre Aufträge selbst aus, sondern decken einen Teil des Ladungsaufkommens oder zumindest Spitzenbelastungen mit externen Frachtführern ab. Speditionsunternehmen müssen in diesem Fall im Rahmen ihrer Auftragsdisposition entscheiden, ob sie die vorliegenden Transportaufträge mit eigenen Fahrzeugen selbst durchführen wollen (Selbsteintritt) oder ob sie sie an einen Frachtführer weiterverkaufen (Fremdvergabe). Für den Selbsteintritt hat die Tourenplanung der eigenen Transportkapazitäten zu erfolgen. Bei der Fremdvergabe können die Kosten, die durch die Durchführung des Transports durch Dritte entstehen, aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Gestaltung und Bündelung der Aufträge minimiert werden. Der gesamte Planungsprozess wird als integrierte Auftragsdisposition bezeichnet.

Eine Erweiterung der integrierten Auftragsdisposition besteht in der Möglichkeit, einen Ladungsausgleich nicht nur zwischen Selbsteintritt und Fremdvergabe eines Spediteurs, sondern auch übergreifend zwischen gleichberechtigten Speditionsunternehmen vorzunehmen. Um diese bisher ungelöste Problemstellung der kollaborativen Planung an einem Fall der Praxis zu analysieren sowie einen innovativen Lösungsansatz zu entwickeln, wurde das Drittmittelprojekt „*Integrierte Auftragsdisposition in eigenständigen Profit Centern eines Speditionsunternehmens*“ gestartet.

Planungssituation bei der Auftragsdisposition

Die Hauptaufgabe von Speditionsunternehmen besteht in der Organisation von Transportaufträgen, die sie ihrerseits von ihren Kunden bekommen. Ein Kundenauftrag wird als einzelner Transportauftrag von einem Be- zu einem Entladeort definiert, wobei die vorgegebenen zeitlichen Restriktionen zu erfüllen sind. Wir betrachten im Folgenden die Auftragsdisposition für die Direktbelieferung im Teilladungsverkehr, die in der Regel ab einer bestimmten Sendungsgröße von etwa 1-2 t oder 3-5 Paletten durchgeführt wird [7], weil sie in diesem Fall vorteilhafter ist als ein teures hub-spoke System.

Die Planungsaufgaben, die im Rahmen der integrierten Auftragsdisposition anfallen, lassen sich in die Entscheidung hinsichtlich des Transportmodus, die Planung für den Selbsteintritt und die Planung für die Fremdvergabe unterteilen. Alle drei Planungsprobleme sind stark voneinander abhängig. Eine akzeptable Lösung für die integrierte Auftragsdisposition erhält man nur unter Berücksichtigung dieser Abhängigkeiten.

Die Planung des Transportmodus resultiert in einer *Make-or-buy* Entscheidung. Hier wird festgelegt, welche Aufträge im Rahmen des Selbsteintritts ausgeführt werden und welche Aufträge durch Fremdvergabe erledigt werden sollen. Da manche Aufträge in Kombination mit anderen Aufträgen effizient mit dem eigenen Fuhrpark ausgeführt werden können, andere Aufträge aber kostengünstig weitervermittelt werden können, hat die Planung des Transportmodus erheblichen Einfluss auf die Qualität der Lösung des Gesamtproblems der integrierten Auftragsdisposition.

Die Planung für den Selbsteintritt besteht in der Tourenplanung. Sie umfasst die Bildung von Auftragsbündeln, die als Cluster den einzelnen Touren der eigenen Fahrzeuge zugeordnet werden, und das Routing der eigenen Fahrzeuge. Unter Verwendung von existierenden Verfahren zur operativen Transportplanung wird ein erweitertes dynamisches pick-up-and-delivery-problem-with-time-windows [5] behandelt. Für jedes eigene Fahrzeug gibt eine fahrzeugspezifische Kostenfunktion Auskunft über die Höhe der variablen Kosten in Abhängigkeit von der zurückgelegten Strecke und der Einsatzdauer einer Tour [6]. Die Bewertung eines Tourenplans ergibt sich durch die Summe der variablen Selbstkosten aller Touren der eigenen Fahrzeuge [11].

Bei der Planung der Fremdvergabe wird eine Minimierung der Fremdfrachten angestrebt. Die Kosten für die Fremdvergabe der Aufträge hängen von den Rahmenverträgen ab, die mit den regelmäßig beschäftigten Frachtführern bestehen, und von dem Preisgefüge, das auf dem Spotmarkt für gelegentlich beschäftigte Frachtführer vorliegt. An einen Frachtführer wird meistens ein Bündel von Aufträgen weitergeleitet, da die wesentlichen Kostenersparnisse aus der Konsolidierung der Teilladungen in Volladungen resultieren [7]. Die Kosten der Fremdvergabe sind grundsätzlich von den Güterflüssen abhängig, d.h. vom Gewicht der Sendungen und von den Entfernungen zwischen Be- und Entladeorten [14]. Ihre Minimierung wird als Frachtoptimierungsproblem bezeichnet [10]. Es wird nach solchen Sendungsgestaltungen gesucht, die durch geeignete Zusammenführung der

Aufträge die Kostendegression in der Frachtkostenfunktion möglichst weit ausnutzen [15].

Frachtführer mit festen Rahmenverträgen werden entweder auf Tourenbasis oder auf Tagesbasis entlohnt. Die Kostenkalkulation auf Tourenbasis ist der Kostenoptimierung beim Selbsteintritt strukturell ähnlich. Die auf Tagesbasis entlohnten Subunternehmen erhalten einen festen Tagessatz pro Einsatztag. Hier gilt es, eine möglichst hohe Auslastung der angeheuertten Fahrzeuge zu erzielen.

Ansätze zur kollaborativen Planung

Eine Kooperation ist immer dann gegeben, wenn selbständige Unternehmen zusammenarbeiten, um Synergieeffekte zu erzielen, die sie einzeln ohne Rationalisierungs- und Effizienzsteigerungspotentiale der Kooperation nicht erzielen können [1]. Rein theoretisch betrachtet, liefert freilich die horizontale Kooperation das logistische Idealmodell [2].

Die Hauptmotivation für Kooperationen in der Distribution liegt in der Kostensenkung durch Bündelung von Güterströmen, die zugleich auch verkehrsreduzierend wirkt und somit ökologische Vorteile mit sich bringt [8].

Der zusätzliche Nutzen, der durch kollaborative Planung im Vergleich zur isolierten Vorgehensweise erreicht werden kann, soll im Einvernehmen zwischen den beteiligten Partnern aufgeteilt werden. [16] schlägt vor, den Gewinn aus Kostenreduktion oder Ertragssteigerung gleichmäßig zu verteilen, da es primär die Partnerschaft als solche ist, die dazu führt und weniger der Beitrag eines Partners. Diese Einschätzung wird häufig als die gerechteste Lösung ausgewiesen, obwohl gerade dies fraglich ist. Bei der Forderung nach Gerechtigkeit ist diese nicht unbedingt gleichzusetzen mit Gleichheit. Die Unternehmen bringen verschiedene Leistungen in die Kooperation ein. Bei ihnen fällt Aufwand in unterschiedlicher Höhe an, so dass der reine Gewinn letztendlich verschieden ausfällt. Die monetären Vorteile, die durch Bündelungen und Optimierungen entstehen, sollen eher „fair“ verteilt und mit einem klar geregelten, gegenseitigen Leistungsmanagement hinterlegt werden [1].

Groupage Systeme [11] ermöglichen den Auftragsaustausch zwischen mehreren Frachtführern, um ein Gleichgewicht zwischen benötigten und benutzten Transportressourcen zu erzielen. Die Vor- und Nachteile, die daraus resultieren, müssen bewertet werden und tragen zu den Kompromissen bei, die von allen Partnern akzeptiert werden müssen [7].

Um ein globales Optimum für ein *Groupage* System zu erreichen, ist die Existenz einer disponierenden Instanz, die ausführliche Information über alle Aufträge besitzt, erforderlich. Die Aufträge werden dann so zu den einzelnen Frachtführern zugeordnet, dass ihre Ausführung möglichst geringe Kosten verursacht. Ein solcher hierarchischer Ansatz bedeutet im Grunde genommen eine Quasi-Fusion der Kooperationsteilnehmer zu einer Superspedition.

Im Fall der Kooperation, bei der keine zentrale Planungsinstanz vorliegt, sind vor allem die Auswirkungen auf die finanzielle Situation, die sich für jeden einzelnen Partner aufgrund der Kollaboration ergeben, von Bedeutung. Mit dem Konzept der *shared savings* soll eine Situation geschaffen werden, in der sich alle Akteure für die Erzielung von Ersparnissen einsetzen [3].

Eine solche Situation, in der die Aufteilung der Gewinne für jeden Partner Gewinnvorteile mit sich bringt, lässt sich über preisliche Vereinbarungen, sog. kooperative Verrechnungspreise, erreichen [17].

Kollaboration im Speditionsunternehmen mit mehreren Profit Centern

Bei vielen mittelständischen Transportunternehmen sind die Kostensenkungspotentiale weitestgehend ausgeschöpft [13]. Deswegen sind Speditionen mit eigenem Fuhrpark und mehreren eigenständigen Profit Centern darauf angewiesen, eine kollaborative Planung zwischen ihren Profit Centern zu etablieren, um einen dringend benötigten Wettbewerbsvorteil bei immer weiter steigendem Konkurrenzdruck im Transportsektor zu erzielen.

Im Vergleich zu der allgemeinen Situation, in der völlig unabhängige Partner miteinander kollaborieren, kann die Kooperation zwischen den Profit Centern einer Spedition dank einiger günstiger Umstände vereinfacht werden. Aufgrund von organisatorischen Regeln und vorhandenem Vertrauen zwischen den Partnern kann eine gemeinsame Systemplattform genutzt werden, die die Informationen bezüglich Kosten, ankommenden Aufträgen und Kunden bereit stellt. Wegen der gemeinsamen Struktur, über die alle Profit Center eines Unternehmens verbunden sind, sind die strukturellen Anpassungen bei Einführung der Kollaboration gering.

Die horizontale Kooperation zwischen eigenständigen Profit Centern resultiert in einer Erweiterung des ohnehin sehr schwierigen Problems der integrierten Auftragsdisposition zu dem neuartigen Problem der kollaborativen Tourenplanung. Das bedeutet, dass ein Profit Center ein anderes Profit Center als Frachtführer einsetzt, wobei im Unterschied zur üblichen Fremdvergabe die Planungen zwischen den Profit Centern aufgrund vorgegebener Regeln abgestimmt werden sollen und der zusätzlich erreichbare Nutzen geteilt wird. Hier entsteht eine Erweiterung des Lösungsraums, die simultan zu den drei o.g. Planungsebenen betrachtet werden muss.

Die Eigenständigkeit der beteiligten Profit Center muss aus organisatorischen und pragmatischen Gründen unbedingt bewahrt werden. Somit kommt eine zentrale Planung, bei der in einer hierarchischen Struktur alle Aufträge aller Profit Center aus übergeordneter Sicht eingeplant werden, nicht in Frage. Zur heterarchischen Lösung des Problems bieten sich grundsätzlich der Ansatz der bilateralen Verhandlungen [18] oder die Nutzung von kombinatorischen Auktionen [4] an, bei denen ganze Bündel von Aufträgen zwischen den an der Kollaboration beteiligten Partnern ausgetauscht werden. Da die Entscheidungen über die Annahme und Abgabe von auszutauschenden Aufträgen in den Profit Centern situativ gefällt werden müssen, sind mehrstufige bilaterale Verhandlungsprozesse zu kompliziert und zu langwierig. Deshalb nutzen aktuelle Forschungsarbeiten zur kollaborativen Planung [9,12] vorwiegend kombinatorische Auktionen, bei denen im Rahmen einer so genannten Matrix Auktion alle zur Disposition stehenden Ladungsbündel in einem einzigen Auktionsschritt zugeordnet werden. Der gesamte Verhandlungsprozess unterteilt sich in die Vorbereitungsphase, in der die Partner ihre Angebote abgeben, in die Profit Optimierungsphase, in der die optimale Zuteilung ermittelt wird, und in die

Profit Sharing Phase, in der der Kooperationsnutzen zwischen den Partnern aufgeteilt wird. Die Matrix Auktion wird so gestaltet, dass der Kooperationsnutzen immer positiv ist. Anschließend wird gesichert, dass jeder Partner sich aufgrund der Kollaboration nicht verschlechtern kann. Ein Modell zur Aufteilung des Kooperationsnutzens, das auf den Konzepten der kooperativen Spieltheorie sowie der kombinatorischen Auktionen basiert, wird in [12] präsentiert.

Fazit

Für eigenständige Transporteinheiten, die über ein komplementäres Ladungsaufkommen verfügen, bietet die kollaborative Tourenplanung ein enormes Rationalisierungspotential. Die Entwicklung von geeigneten Methoden und praxisgerechten Verfahren zur kollaborativen Tourenplanung stellt eine große Herausforderung für die Forschung im Bereich der Planung und Steuerung autonomer interagierender Instanzen dar.

Literatur

- [1] Behrenbeck K., *Die Champions verzetteln sich nicht*, Logistik Inside 1(2006), S. 32
- [2] Bretzke W., *Industrie versus Handelslogistik*, Logistik Management 2(1999)1, S. 81-96
- [3] Corbet C., DeCroix G., *Shared-Savings Contracts for Indirect Materials in Supply Chains, Channel Profits and Environmental Impacts*, Management Science 47(2001)7, S.881-893
- [4] de Vries S., Vohra R., *Combinatorial Auctions : A Survey*, INFORMS Journal of Computing 15(2003)3, S. 284-309
- [5] Dumas Y., Desrosiers J., Soumis F., *The pickup and delivery problem with time windows*, European Journal of Operational Research 54(1991)1, S.7-22
- [6] Erkens E., *Kostenbasierte Tourenplanung im Straßengüterverkehr – ein Modell zur Kalkulation von Transportpreisen und zur Optimierung von Touren mit genetischen Algorithmen*, Bremen, 1998
- [7] Feige D., Klaus P., Werr H., *Decision Support for designing cooperative distribution networks*. In: Speranza M., Stähly P, *New trends in distribution logistics*, Berlin, 1999
- [8] Fleischmann B., *Kooperation von Herstellern in der Konsumgüterdistribution*. In: Engelhard J., Sinz E., *Kooperation im Wettbewerb*, Wiesbaden, 1999
- [9] Gomber P., Schmidt C., Weinhardt C., *Elektronische Märkte für die dezentrale Transportplanung*, Wirtschaftsinformatik 39(1997)2, S.137-145
- [10] Kopfer H., *Lösung des Frachtoptimierungsproblems im gewerblichen Güterfernverkehr - Lösungsaufwand versus Lösungsqualität*, Bremen, 1984
- [11] Kopfer H., Pankratz G., *Das Groupage-Problem kooperierender Verkehrsträger*, Operations Research Proceedings 1998, Berlin, 1999
- [12] Krajewska M., Kopfer H., *Collaborating freight forwarding enterprises: request allocation and profit sharing*, akzeptiert zur Publikation in OR Spectrum, 2006

- [13] Kranke A., *Vier Prozent Wachstum*, Logistik Inside 1(2006), S.15
- [14] Pankratz G., *Speditionelle Transportdisposition*, Wiesbaden, 2002
- [15] Schönberger J., Kopfer H., *Freight Flow Consolidation in Presence of Time Windows*, Operations Research Proceedings 2004, Berlin, 2005
- [16] Schönsleben P., Hieber R., *Gestaltung von effizienten Wertschöpfungspartnerschaften im Supply Chain Management*. In: Busch A., Dangelmaier W., *Integriertes Supply Chain Management*, Wiesbaden, 2004
- [17] Theurl T., Meyer E., *Verrechnungspreise in Unternehmenskooperationen - eine Einleitung*. In: Crüger A., Theurl T., *Verrechnungspreise in Unternehmenskooperationen*, Berlin, 2003
- [18] Utecht T., *Kooperatives Problemlösen in Workstationclustern*, Berlin, 1996

Schlüsselwörter:

horizontale Kooperation, speditionelle Auftragsdisposition, logistische Systeme, Dezentralisierung, operative Planung

Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Projektes „Integrierte Auftragsdisposition in eigenständigen Profit Centern eines Speditionsunternehmens“, das von der Bremen Innovationsagentur (BIA) über den EU-Fond unter dem Kennzeichen 2FUE0342B gefördert wird.

Integrated transportation planning within and between freight forwarders

Horizontal cooperations offer a wide spectrum of possibilities for efficiency improvement within a company. At first, the decisions of the integrated operational transportation planning are presented in order to analyse the collaboration aspects. Next, different possibilities of broadening the introduced problem in terms of collaboration between several autonomous subsidiaries of one company are presented.

Keywords:

horizontal cooperation, integrated operational transportation planning, logistic systems, decentralization, operational planning