

Geleitwort

Bei dem Bemühen von Unternehmen um die Erhaltung ihrer Wettbewerbsvorteile kommt der Informations- und Kommunikations-Technologie (IuK-Technologie) heute eine gewichtige Rolle zu. So sollen moderne IuK-Technologien zielorientiert gestaltete Geschäftsprozesse möglichst durchgängig unterstützen und zudem einen Beitrag zur Erreichung strategischer Unternehmensziele leisten. Dies gilt auch für den Bereich der Logistik im Allgemeinen und den in der vorliegenden Schrift betrachteten Fahrzeugumschlag über Seehafen-Automobilterminals im Besonderen.

Ein strategie- und prozessorientiertes Management logistischer Probleme setzt allerdings innovative Planungs- und Koordinationskonzepte und entsprechend zugeschnittene unterstützende Informationssysteme voraus. Herkömmliche Planungsansätze, die künftiges Geschehen ausschließlich antizipieren und oftmals stark aggregieren, erweisen sich für die Steuerung und Koordination des von unterschiedlichen Planungsinstanzen beeinflussten Geschehens entlang einer logistischen Kette als unzureichend. Erforderlich sind vielmehr Konzepte und Systeme, welche – im Rahmen vorgegebener Ziele und Restriktionen – Interaktionen von Planungsinstanzen, Reaktionen von Planungsinstanzen auf Entscheidungen anderer Akteure usw. zulassen und unterstützen. Systeme, die diesem Anspruch zu genügen versuchen, werden heute gemeinhin als Agentensysteme bezeichnet. Als zentrale Komponenten beinhalten sie so genannte (Software-)Agenten, d.h. Softwarekomponenten, die das Verhalten der genannten Planungsinstanzen nachbilden.

Anliegen der vorliegenden Schrift ist es, zu demonstrieren, wie die Planung des Fahrzeugumschlags in einem Seehafen-Automobilterminal mittels der Agententechnologie unterstützt werden kann. Einerseits ist die Unterstützung auf die laufende Planung des operativen Umschlaggeschehens ausgerichtet, andererseits werden auch Unterstützungspotenziale von strategischer Bedeutung aufgezeigt. Dies geschieht in etwa in drei Schritten:

Zunächst wird das Fahrzeugumschlagproblem in Anlehnung an die Gegebenheiten in einem konkreten Seehafen-Automobilterminal beschrieben, analysiert und (quantitativ) modelliert. Die Beschreibung erfolgt aus einer prozessorientierten Perspektive, während die Modellierung einem Dekompositionsansatz folgt. Der besonderen Dynamik der resultierenden Teilprobleme – insbesondere des Stellflächenzuweisungsproblems und des Personaleinsatzproblems – wird in geschickter Weise durch einen Ansatz der rollierenden Planung Rechnung getragen.

Im Weiteren werden grundlegende Konzepte der Agententechnologie unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Diskussion zur Agententechnologie herausgearbeitet und für die Konstruktion eines Multi-Agenten-Systems zur Unterstützung des Fahrzeugumschlags genutzt. Die entwickelte, auf dem objektorientierten Paradigma beruhende Systemarchitektur sieht mehrere fachspezifische Agenten sowie einen Koordinatoragenten vor, dessen Koordinationsbeziehungen mit den übrigen Agenten teils mit einem Kontrakt-Netz-Protokoll und teils mit Auktionsverfahren abgewickelt werden. Zur Wahrnehmung ihrer lokalen Planungsaufgaben setzen die fachspezifischen Agenten unter anderem problem-spezifische Heuristiken und genetische Algorithmen ein.

Schließlich wird die praktische Relevanz des entwickelten Multi-Agenten-Systems anhand eigens generierter, praxiskonformer Testinstanzen rechnerisch nachgewiesen. Die generierten Serien von Testinstanzen berücksichtigen die räumlichen und zeitlichen Gegebenheiten in einem Seehafen-Automobilterminal, die zeitlich-dynamischen Beziehungen des Auftragseingangs und des Fahrzeugumschlags, aber auch die Anforderungen hinsichtlich der Systemrobustheit. Die Testergebnisse sprechen eindeutig für die praktische Tauglichkeit des entwickelten Ansatzes, sowohl hinsichtlich der erzielten Planungsergebnisse als auch in Bezug auf das Rechenzeitverhalten. Bemerkenswert ist auch, wie das a priori zur Unterstützung des operativen Umschlaggeschäfts konzipierte System durch Lockerung eines zentralen Systemparameters – es handelt sich um die für den Umschlag verfügbaren Personalkapazitäten – in ein Instrument für strategische Analysen umgewidmet wird.

In der vorliegenden Schrift erfährt das in der Literatur noch kaum behandelte Fahrzeugumschlagproblem eine grundlegende wissenschaftliche Behandlung, die wissenschaftlich in die Tiefe geht, auf moderne, innovative Planungstechnologie zurückgreift und praktische Anforderungen im Auge behält. Sie kann daher sowohl Wissenschaftlern als auch Planungsfachleuten empfohlen werden, deren Interessensgebiet agentenbasierte Planungstechnologien und ihre Anwendung auf Probleme der Logistik einschließt.

Hermann Gehring