

Auf dem Weg zur Selbststeuerung der Prozesse

Eine Zwischenbilanz zum Stand von Forschung und Technik

Bernd Scholz-Reiter, Felix Böse, Universität Bremen, Wolf Lampe, BLG LOGISTICS GROUP GmbH & Co. KG und Anne Virnich, Universität Bremen

Prof. Dr.-Ing. Bernd Scholz-Reiter ist Professor für Planung und Steuerung produktions-technischer Systeme am Fachbereich Produktionstechnik der Universität Bremen und Institutsleiter des Bremer Instituts für Produktion und Logistik GmbH (BIBA).

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Felix Böse arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am BIBA an der Universität Bremen im Bereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme.

Wolf Lampe (Dipl.Naut., MBA) ist Verantwortlicher für Innovative Seehafentechnologien bei der BLG LOGISTICS GROUP AG & Co. KG.

Dipl.-Inf. Anne Virnich arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am BIBA an der Universität Bremen im Bereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme.

Die Zusammenarbeit zwischen der BLG LOGISTICS GROUP und der Universität Bremen im Themenkomplex Selbststeuerung in der Logistik existiert seit der Einrichtung des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereichs 637 „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ im Jahre 2004. Seither liefert die BLG der Forschung Problemstellungen und Realdaten aus der Praxis. Diese bilden die Basis für wissenschaftliche Untersuchungen in Form von Prozess- und

Simulationsstudien zur Selbststeuerung und ermöglichen die Verifikation und Bewertung der erarbeiteten Forschungsergebnisse. Im Gegenzug sind die im Sonderforschungsbereich 637 erarbeiteten Forschungsergebnisse besonders relevant für die Gestaltung der Prozesse der BLG, da sie als Industriepartner als erstes bewerten kann, ob und in welchen Logistikbereichen die Selbststeuerung in Kombination mit neuen Technologien Optimierungspotenzial verspricht. In diesem Beitrag wird aktuelles zum Thema Selbststeuerung vorgestellt, ein Einblick in Projekte der BLG und dem Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) gegeben und darüber hinaus ein Zukunftsszenario der Selbststeuerung skizziert.

Durch die Kooperation mit der Forschung sichert sich die BLG einen wahrnehmbaren Innovationsvorsprung. Das resultierende Anrecht auf das Attribut „innovativ“ hat eine Reihe von positiven Effekten, z.B. auf die Wahrnehmung durch den Kunden oder die gegenwärtigen und zukünftigen Mitarbeiter. Denkbar ist in Zukunft sogar eine bilanzierbare Unternehmenswertsteigerung durch allgemein wahrgenommene Technologieführerschaft. Dieser Effekt ist erreicht, wenn es dem Unternehmen gelingt, ein Innovationsfeld fest mit der eigenen Marke zu verknüpfen [1]. Beispiele hierfür sind die Metro-Gruppe, der die Vereinnahmung der RFID-Technologie als Innovationsfeld im Consu-

mer-Bereich gelungen ist, oder Toyota, die das Thema Hybrid-Antrieb besetzt haben.

Heutige Märkte unterliegen vielfältigen Veränderungen, die zu einer immer höheren Komplexität logistischer Systeme führen und damit neue Anforderungen an deren Gestaltung und Steuerung stellen. So führt der Aufbau von virtuellen Unternehmen sowie globalen logistischen Verbänden und Allianzen zu einer Zunahme komplexer, unternehmensinterner und -übergreifender logistischer Prozesse. Die zunehmende Kundenorientierung als entscheidender Wettbewerbsfaktor, resultierend aus dem Wandel von Verkäufer- zu Käufermärkten, bedingt einen Anstieg des Transportvolumens mit gleichzeitiger Tendenz zur Atomisierung der Ladungen und einem Anstieg der Lieferfrequenzen. Die Zunahme der relativen Knappheit logistischer Infrastrukturen, die Erhöhung der Ressourcenkosten in der Logistik sowie Veränderungen im Zielsystem logistischer Prozesse durch beispielsweise die verstärkte Berücksichtigung von ökologischen Zielsetzungen führen zu komplexen, teilweise sogar widersprüchlichen Anforderungen an logistische Planungs- und Steuerungssysteme, wie sie mit heutigen Systemen nicht mehr zu bewältigen sind [2].

Einen innovativen Ansatz zum flexiblen und adaptiven Umgang mit der zunehmenden Komplexität stellen dezentrale Planungs- und Steuerungsmethoden auf Basis intelligenter logistischer Objekte in selbststeuernden

Kontakt:

Dipl.-Inf. Anne Virnich
Bremer Institut für Produktion und
Logistik GmbH (BIBA)
Hochschulring 20
28359 Bremen
Tel.: 0421 / 218-9789
E-Mail: vir@biba.uni-bremen.de
URL: <http://www.biba.uni-bremen.de/>

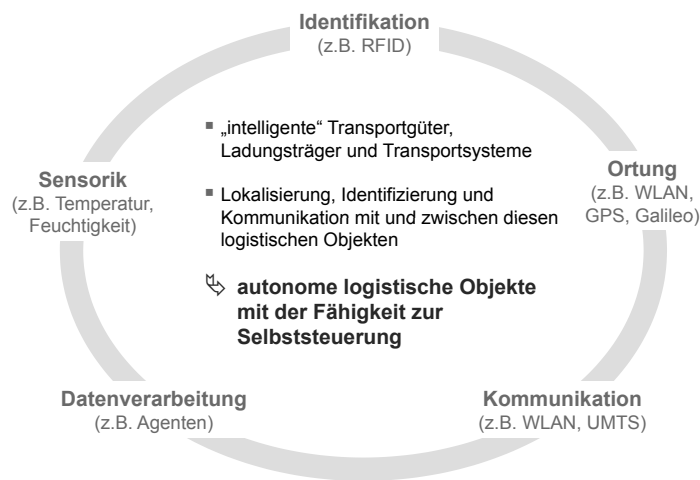


Bild 1: Technologische Basis für Selbststeuerung.

Logistiksystemen dar. Die Idee selbststeuernder logistischer Prozesse basiert auf dem Ansatz, Entscheidungsfunktionen von einer zentralen Instanz direkt auf logistische Objekte zu verlagern [3]. Selbststeuernde logistische Objekte werden dadurch in die Lage versetzt, auf Veränderungen in der sie umgebenden dynamischen Systemumwelt autonom und flexibel zu reagieren. Die Komplexität der einzelnen Entscheidungsfunktionen kann dabei durch die Zerlegung und Verteilung der Entscheidungsaufgabe auf die einzelnen logistischen Objekte reduziert werden [4].

Die fortschreitende Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie von Sensorsystemen zur Identifikation, Kommunikation, Ortung, Datenverarbeitung und Messung von Umweltzuständen in der Logistik bildet dabei die notwendige technologische Basis für die Selbststeuerung (Bild 1).

Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der RFID-Technologie zu, die eine schnelle und zuverlässige Identifikation des logistischen Objekts sowie die Speicherung relevanter Auftragsdaten erlaubt. Heutige RFID-Systeme befinden sich noch in der Phase der Insellösungen (closed loop). Wesentliche Treiber für die unternehmensübergreifende Einführung von RFID (open loop) sind Handelsketten (einzelne Artikel) und der Sicherheitssektor (Container im grenzüberschreitenden Verkehr). Dem Transportgut Automobil kommt dabei aufgrund seiner Größe, seinem Wert

und der in der Regel fehlenden Umverpackung eine interessante Sonderstellung zu. In enger Kooperation zwischen dem Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) und der BLG LOGISTICS GROUP GmbH & Co. KG werden im Rahmen des SFB 637 und der Förderinitiative ISETEC II des BMWi die technischen und operativen Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie und deren Wirtschaftlichkeit untersucht. Der effiziente Einsatz derartiger Technologien bildet die Grundlage für die Optimierung der logistischen Auftragsabwicklung und wirkt sich so unmittelbar positiv auf die Ökonomie und Ökologie des Logistiksystems aus.

Evolutionsschritte der Steuerung logistischer Objekte

Die Steuerung logistischer Prozesse hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine Reihe von Evolutionsschritten durchlaufen. Entsprechend in der Transportlogistik noch in nicht allzu ferner Vergangenheit die manuelle Sendungssteuerung auf Basis von Plantafeln und Transportbegleitpapieren dem state of the art, so ist die Sendungssteuerung heute durch eine zunehmende Automatisierung mittels zentraler Planungs- und Steuerungssysteme gekennzeichnet. Die Steuerung der Logistiksysteme von morgen basiert auf der Idee einer zunehmenden Dezentralisierung der Planungs- und Steuerungsfunktionen hin zu den operativen Einheiten, um so ein höheres Maß an Schnelligkeit, Fle-

xibilität und Adaptivität auf unvorhergesehene Umwelteinflüsse zu erreichen. Dieser in der Logistikforschung in den letzten Jahren zunehmend untersuchte Paradigmenwechsel von der konventionellen Fremdsteuerung logistischer Systeme hin zur Selbststeuerung dezentraler autonomer Systeme ist in Bild 2 dargestellt.

Ausgangspunkt dieses Evolutionsprozesses ist die klassische Sendungssteuerung, die durch eine manuelle Sendungsplanung und -steuerung mittels Empfängeradresse auf dem logistischen Objekt gekennzeichnet ist. Ein typisches Beispiel für diese Form der Sendungssteuerung ist die Paketpost mittels Adressaufkleber. Bei der manuellen Sendungssteuerung werden zunächst die erforderlichen Auftragsdaten manuell erfasst. Die automatische Sendungssteuerung als nächster Evolutionsschritt ist durch eine automatische Planung und Steuerung der Auftragsabwicklung nach Erfassung der Auftragsdaten charakterisiert, wie sie beispielsweise in DV-gestützten Planungs- und Steuerungssystemen in Produktion und Logistik implementiert ist. Bei der eingeschränkten Selbststeuerung steuert sich das logistische Objekt bereits selbst. Allerdings sind die der Planung und Steuerung zugrunde liegenden Algorithmen in ein zentrales IT-System ausgelagert, in dem die reale Logistikwelt als virtuelles Abbild repräsentiert wird. Packstücke, Transportmittel und Lager werden in dieser virtuellen Welt durch Agenten vertreten, die gemäß fest definierter Zielgrößen miteinander verhandeln, Entscheidungen treffen und diese in die reale Welt zurück kommunizieren. Hinsichtlich ihrer Implementierung können eingeschränkt selbststeuernde Systeme damit als logisch dezentral, physisch jedoch zentral bezeichnet werden. Absolut selbststeuernde Logistiksysteme werden in Zukunft auf intelligenten logistischen Objekten basieren, die eine eigene Rechen- und Speicherkapazität sowie die Fähigkeit zur Kommunikation besitzen, und damit sowohl logisch als auch physisch dezentral konzipiert sein.

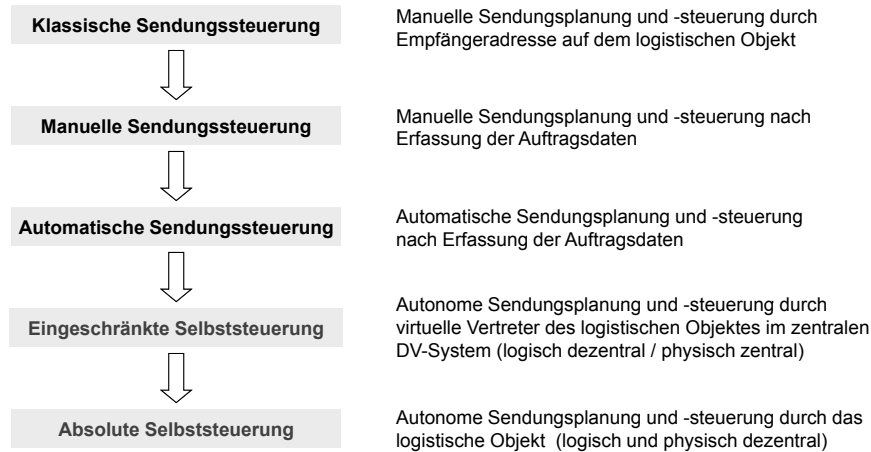


Bild 2: Evolutionsschritte der Steuerung logistischer Objekte [8].

Selbststeuerung am Beispiel der Lagerverwaltung eines Automobilterminals

Das folgende Praxisbeispiel veranschaulicht am Beispiel der Stellplatzverwaltung des E. H. Harms Auto-Terminal-Hamburg die Funktionsweise und Optimierungspotenziale selbststeuernder Logistiksysteme. Fahrzeuge werden auf dem EHH Auto-Terminal per LKW, Bahn und Schiff angeliefert. Während der Anlieferung erfolgt die Erfassung der Fahrzeuge anhand der Fahrgestellnummer, über die eine Zuordnung des Fahrzeugs zu den im IT-System hinterlegten Aufträgen zur Einlagerung und zur technischen Bearbeitung vorgenommen wird. Für jedes Fahrzeug wird vom zentralen IT-System ein Stellplatz auf einer Stellfläche zugewiesen. Ein Handling-Fahrer verfährt das Fahrzeug auf den zugewiesenen Stellplatz. Nach dem Abruf des Fahrzeugs durch den Kunden durchläuft ein Fahrzeug direkt vor der Auslieferung gegebenenfalls noch einzelne Technikstationen, wie zum Beispiel Waschstraße oder Tankstation. Die Reihenfolge der anzufahrenden Technikstationen ist teilweise fest sequenziert (Entkonservierung vor Lackarbeiten etc.) und wird bei anderen Aktivitäten von betrieblichen Anforderungen gesteuert. Nach Durchlaufen aller anzufahrenden Technikstationen wird das Fahrzeug zur Auslieferung bereitgestellt.

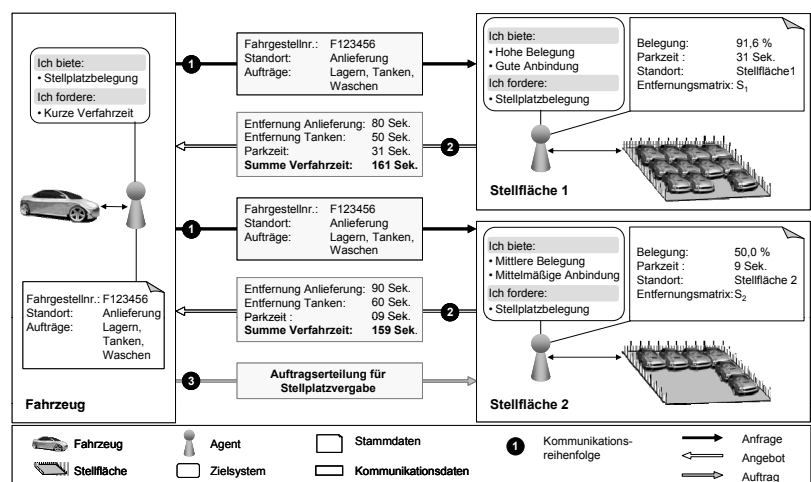
Der Prozess der Fahrzeugbewegung auf dem Auto-Terminal weist eine Reihe von Optimierungspotenzialen auf. Diese können beispielsweise aus einer zentralen Stellplatzvergabe resultieren, bei der jedem Fahrzeug zentral nach fest definierten Regeln ein Stellplatz auf einer Stellfläche des Automobil-Terminals zugewiesen wird. Auch wenn im Regelwerk berücksichtigt wird, ob für die einzelnen Fahrzeuge Technikaufträge vorliegen oder nicht, so wird derzeit keine Unterscheidung hinsichtlich der teilweise räumlich weit auseinander liegenden Technikstationen gemacht. Durch die fixe Priorisierung von Stellflächen jeweils für Fahrzeuge mit und ohne Technikauftrag ist keine flexible

Auswahl von Stellflächen unter Berücksichtigung zukünftiger Prozessabläufe möglich. Darüber hinaus werden bei der Auswahl der Stellfläche keine Parkzeiten – d.h. die Verfahrzeit eines Fahrzeugs auf der Stellfläche zum Stellplatz – berücksichtigt, die in Abhängigkeit von der Belegung der Stellflächen stark variieren können (vergleichbar den Unterschieden bei der Parkplatzsuche in einem leeren und einem vollen Parkhaus). Die Zeitersparnis aufgrund einer in einem gegebenen Fall geringen Entfernung zwischen Fahrzeug und ausgewählter Stellfläche kann so unter Umständen durch eine lange Verfahrzeit auf der Zielstellfläche bei der Anfahrt des Zielstellplatzes kompensiert werden.

Ziel der zu entwickelnden selbststeuernden Entscheidungsmethodik ist es, die zuvor aufgezeigten Optimierungspotenziale bei der Stellplatzvergabe und den damit verbundenen Verfahrprozessen auszuschöpfen. Gemäß der Definition für Selbststeuerung werden die logistischen Objekte in die Lage versetzt, ihre Entscheidungsprozesse autonom durchzuführen. Sowohl die Fahrzeuge als auch die Stellflächen besitzen damit als autonome logistische Objekte ihre eigenen Stammdaten. Sie agieren unabhängig gemäß ihren eigenen Zielsystemen (Bild 3).

Jedes Fahrzeug verfolgt das Ziel einer möglichst geringen Verfahrzeit auf dem Terminalgelände und bietet den

Bild 3: Selbststeuernde Lagerverwaltung am Beispiel eines Automobilterminals [5].



einzelnen Stellflächen die Belegung eines Stellplatzes an. Demgegenüber besteht die Zielsetzung der Stellflächen in einer hohen Belegung. Als Angebot liefern die Stellflächen dem anfragenden Fahrzeug die aufsummierte Verfahrzeit zurück. Diese setzt sich zusammen aus der Verfahrzeit vom aktuellen Standort des Fahrzeugs zur Stellfläche, der Parkzeit auf der Stellfläche sowie der zukünftigen Verfahrzeit des Fahrzeugs zur nächsten Technikstation. Je nach Belegung und Lage können die Stellflächen den einzelnen Fahrzeugen eine mehr oder weniger günstige Anbindung und Belegung anbieten. Das Fahrzeug vergleicht die aufsummierten Verfahrzeiten der einzelnen Stellflächen und wählt die günstigste aus.

Im Rahmen einer Simulationsstudie auf Basis von Fahrzeug- und Auftragsdaten für den Zeitraum eines Jahres konnte eine signifikante Verkürzung der Verfahrzeiten auf dem Terminalgelände durch die selbststeuernde Entscheidungsmethodik nachgewiesen werden [4].

Entwicklung selbststeuernder logistischer Systeme

Der Evolutionsprozess hin zu selbststeuernden logistischen Systemen resultiert sowohl aus theoriegeleiteter Forschungsarbeit als auch praxisorientierten Entwicklungen in der Industrie (Bild 4). In der Grundlagenforschung werden geeignete Methoden und Konzepte für selbststeuernde logistische Systeme entwickelt. Dem klassischen Procedere der Systemanalyse folgend, werden bestehende Schwachstellen in Logistiksystemen identifiziert, Einsatzpotenziale abgeleitet und potenzielle Anwendungsszenarien definiert. Danach werden geeignete Technologien zur Umsetzung des entwickelten Logistikkonzepts identifiziert und bei Bedarf neu entwickelt. Auf der anderen Seite bildet der Einsatz innovativer Technologien zur kontinuierlichen Verbesserung der Geschäftsprozesse die Grundlage für die Implementierung der Selbststeuerung in potenziellen Einsatzgebieten. Der nächste Entwicklungsschritt ist die

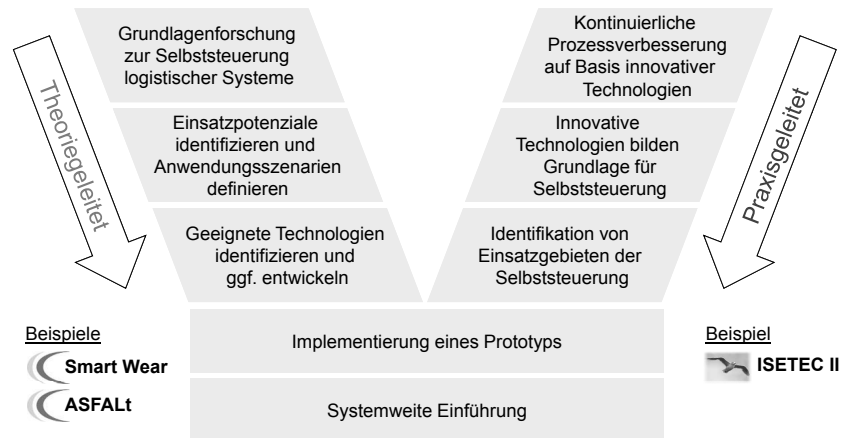


Bild 4: Entwicklung selbststeuernder logistischer Systeme [3].

Implementierung eines Prototypen zur Überprüfung der technischen Machbarkeit sowie zur wirtschaftlichen Bewertung, an den sich bei erfolgreichem Labor- und Feldtest die systemweite Einführung der entwickelten Logistiklösung anschließt.

Ausbau der technologischen Basis

Die BLG bearbeitet derzeit in Kooperation mit dem Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) eine Reihe von Projekten im Rahmen der Bundesinitiative des BMWi „ISETEC II - Innovative Seehafentechnologien“. Die Projekte haben die Verbesserung von Geschäftsabläufen durch den Einsatz innovativer Technologien in unterschiedlichen deutschen Seehäfen zum Ziel und bilden damit die Grundlage für den zukünftigen Einsatz der Selbststeuerung.

Exemplarisch ist das Projekt „ProKon - Einsatz innovativer IuK-Technologien zur Prozess-Kontrolle im Ladungs- und Ladungsträgermanagement von Seehäfen“ [7] zu nennen. Das konkrete Projektziel ist die Reduzierung von operativem Aufwand durch Lokalisierung und Statusverfolgung von Roll-Trailern im High und Heavy Bereich der BLG Automobile Logistics. Der Begriff High und Heavy steht für den RoRo-Umschlag von schweren und voluminösen Gütern, die auf eigenen Rädern (land-

wirtschaftliche Maschinen etc.) oder auf Flachbett-Trailern (Anlagenteile, Maschinen etc.) gelöscht und geladen werden (Bild 5).

Derzeit werden Lagerorte, Bewegungen und Statusveränderungen von Ladungsträgern in den Seehäfen manuell erfasst. Die „handwerkliche“ Arbeitsweise und die aus ihr resultierende geringe Datenqualität hinsichtlich Lagerort und Status der Ladungsträger führt zu zusätzlichem Aufwand wie beispielweise Suchfahrten und damit zu vermeidbaren Kosten. Innerhalb des Projekts werden die Prozesse dahingehend umgestaltet, dass die Rolltrailer zukünftig vor der Entladung identifiziert und mit passiven RFID-Transpondern ausgestattet werden. Darüber hinaus wird die Zugmaschine, der so genannte Tugmaster, über ein Daten-terminal mit RFID-Reader, GPS-Modul und Funkanbindung verfügen. Beim Ankoppeln wird der Tugmaster den Rolltrailer identifizieren, beim Abkoppeln – also beim Einlagern – wird die aktuelle Position via Satellitenortung ermittelt und beides an das zentrale Logistiksystem übermittelt. Bei der Anfrage nach einem bestimmten Ladungsträger kann dessen Standort sowohl vom Tugmaster als auch vom Leitstand aus im IT-System ermittelt werden. Neben dem Suchaufwand wird sich auch der Kraftstoffverbrauch der Tugmaster verringern – ein positiver ökologischer Effekt. Die eingesetzten IuK-Technolo-



Bild 5: Tugmaster und (Mafi)Roll-Trailer.

gien ermöglichen insgesamt eine weitgehend automatische Orts- und Statuserkennung von Ladungsträgern und Ladungen in Echtzeit und sind damit hervorragend geeignet für die Implementierung von Selbststeuerungsstrategien. Denkbar wäre zukünftig der Einsatz eines Multi-Agentensystems, bei dem der Trailer oder das auf ihm befindliche Gut eigenständig mit unterschiedlichen zur Verfügung stehenden Tugmastern kommuniziert und hinsichtlich seines Transports verhandelt.

Intelligente Kleidung in der Automobillogistik

Zur Umsetzung der erläuterten Selbststeuerungsmethodik in der Lagerverwaltung von Automobilen sollen im Rahmen des Transferprojekts T3 „Sensorsysteme zur selbststeuernden Lagerverwaltung“ im SFB 637 heute verfügbare, innovative Sensorsysteme und LuK-Technologien zur Identifikation, Ortung, Kommunikation und Benutzerinteraktion eingesetzt werden. Eine Ausstattung jedes auf dem Automobil-Terminal befindlichen Fahrzeugs mit der entsprechenden Technologie wäre aus ökonomischen Gesichtspunkten aufgrund der hohen Kosten für Hardware, Software und Kommunikationsinfrastruktur wenig sinnvoll. Die Intelligenz des logistischen Objekts Fahrzeug wird daher von dem Fahrzeug auf den Fahrzeugführer transferiert, der das Fahrzeug im Prozessablauf bewegt. Dabei soll weitgehend auf Standardkomponenten aufgesetzt werden, die entsprechend des Anwendungsszenarios weiterentwickelt werden müssen.

Die Fahrzeuge werden mit passiven Transpondern ausgerüstet, welche alle relevanten Fahrzeug- und Auftragsdaten enthalten. Die zum Auslesen und Beschreiben der Transponder notwendigen Lesegeräte werden mit anderen Hardwarekomponenten zur Ortung, Kommunikation und Benutzerinteraktion in Form eines textilen Mobilendgeräts (MDE) kombiniert („Intelligente Jacke“). Dieses identifiziert das Fahrzeug, in dem der Mitarbeiter sich gerade befindet und agiert als Repräsentant des Fahrzeugs bei der Stellplatzermittlung. Über die Ortungskomponente der intelligenten Jacke des Mitarbeiters kann so mit geringem Aufwand pro Fahrzeug protokolliert werden, welches Fahrzeug sich wo befindet, welche Wege es bereits zurückgelegt hat und welche Arbeitsschritte noch zu durchlaufen sind. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen für den Datenaustausch zwischen Transponder und Lesegerät sowie Lesegerät und Backendsystem des Logistikunternehmens Schnittstellen sowie geeignete Softwareapplikationen zur dezentralen Steuerung von Fahrzeugen in logistischen Netzwerken entwickelt werden.

Der Einsatz von intelligenter, lokalisierbarer Kleidung wirft – genau wie das Mitführen von lokalisierbaren Mobiltelefonen und mobilen Dateneingabegeräten – Fragen des Datenschutzes und der informationellen Selbstbestimmung auf. In der Logistik ist diese Diskussion schon im Zusammenhang mit Telematik-Systemen auf Flurfördergeräten und LKW diskutiert und letztlich auch gelöst worden. Zum einen kann aus Prozesssicht auf die Aufnahme von

personenbezogenen Daten verzichtet werden, d.h. die intelligente Jacke muss nicht einem spezifischen Nutzer zugeordnet werden. Zum anderen kann im Unternehmen vereinbart werden, dass die als Nebenprodukt erzeugten Informationen über die Bewegungen des Mitarbeiters nicht gespeichert und ausgewertet werden.

Logistiksteuerung mittels Navigationssystem

Abschließend sei ein Zukunftsszenario für eine nicht unwahrscheinliche Anwendung der „absoluten Selbststeuerung“ beschrieben. Das Szenario basiert auf der Annahme, dass sich kommunikationsfähige Navigationsgeräte als Grundausstattung in PKWs so etablieren, wie es das Autoradio getan hat. Treiber für diese Entwicklung werden Regional Based Services sein, die dem Fahrer über den Kontakt zu kommerziellen Datenbanken aktuelle Informationen zur Verfügung stellen oder Initiativen der Hersteller wie car to car communication.

Ein an einen Autovermieter verkauftes Neufahrzeug verlässt die Produktionshalle. Beim Einschalten der Zündung wird das eingebaute Navigationsgerät aktiviert und nimmt Kontakt zum operativen System des Herstellers auf. Das Fahrzeug übermittelt seine Identität und erhält Informationen über eigene Ausstattungsmerkmale, Werkstopographie, Zielort und Logistikdienstleister. Das Navigationsgerät führt den Fahrer zu einer Übergabefläche auf dem Werksgelände und informiert das System des Logistikdienstleisters über Verfügbarkeit und Standort des Fahrzeugs. Darüber hinaus prüft es die freien Ressourcen des Logistikdienstleisters und meldet sich selbst für einen LKW-Transport an. Bei der Beladung des LKWs verifiziert der Fahrer im Dialog mit dem Navigationsgerät den Zielort. Bei der Entladung im Logistikzentrum teilt das Fahrzeug mit, dass der Einbau einer kundenspezifischen Zusatzausstattung vorgesehen ist und führt den Fahrer zum Vorstau der Technikhalle. Der Einbau wird vorgenommen und im

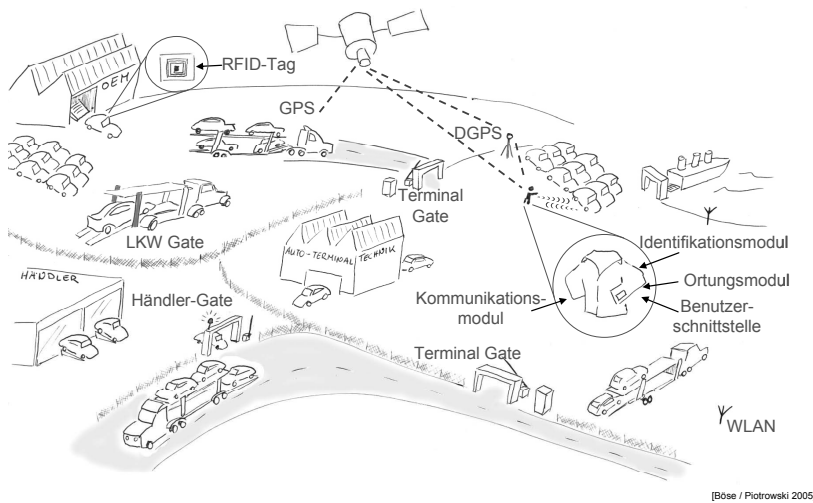


Bild 6: IuK-Technologien zur selbststeuernden Lagerverwaltung.

Navigationssystem bestätigt. Nach erfolgreicher Inspektion vor Auslieferung meldet sich das Fahrzeug im System des Autovermieters an und veranlasst selbst seine Auslieferung an den Autovermieter.

Der Mieter des Fahrzeugs wird im Fahrzeug persönlich begrüßt. Die volle Funktionalität des Navigationsgerätes steht ihm zur Verfügung und er kann auf Informationsdienstleistungen zugreifen, die auf die aktuelle Fahrzeugposition abgestimmt sind. Bei der Annäherung an die Grenze eines Nachbarlands mit erhöhtem Diebstahlrisiko bietet ihm das Navigationsgerät eine Erweiterung der abgeschlossenen Kasko-Versicherung an. Bei der Einfahrt in eine Rückgabestation meldet sich das Fahrzeug dort an, übermittelt Kilometerstand und Tankfüllung und teilt dem Fahrer die entstandenen Mietkosten mit. In der Station liegt bereits die ausgedruckte Rechnung bereit.

Zusammenfassung

Vielfältige Veränderungstreiber in der Logistik machen die Entwicklung neuer Steuerungskonzepte erforderlich. In den letzten Jahren lässt sich dabei ein evolutionärer Prozess hin zu selbststeuernden logistischen Systemen beobachten, in denen autonome intelligente Objekte eigenständig Planungs-

und Steuerungsfunktionen übernehmen. Erste Forschungsergebnisse am Beispiel der Fahrzeuglogistik belegen die vielfältigen Einsatzpotenziale der Selbststeuerung in der Logistik. Zu deren Umsetzung bedarf es allerdings geeigneter Technologien wie beispielsweise der RFID-Technologie. Industrielle Projektvorhaben zur Prozessverbesserung durch den Einsatz innovativer Technologien schaffen die erforderliche technische Basis für neue Logistikkonzepte auf Basis der Selbststeuerung. Mehr und mehr avanciert damit die Selbststeuerung logistischer Prozesse zum neuen Steuerungsparadigma in der Logistik.

Literatur

- [1] Pfeffermann, N.; Scholz-Reiter, B.; Hülsmann, M.: Framing Innovations to Grasp Stakeholders' Attention: A Dynamic Capability Conception of Innovation Communication. In: Research Report 2007 - International Graduate School for Dynamics in Logistics 1 (2008).
- [2] Freitag, M.; Herzog, O.; Scholz-Reiter, B.: Selbststeuerung logistischer Prozesse - Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen. In: Industrie-Management 20 (2004) 1, S. 23-27.
- [3] Windt, K.; Böse, F.; Philipp, T.: Autonomy in Production Logistics - Identification, Characterisation and Application. In: International Journal of Robotics and Computer Integrated Manufacturing 24 (2008) 4, S. 572-578.
- [4] Böse, F.; Philipp, T.; Windt, K.: Der Komplexitätswürfel - Ein Instru-

mentarium zur Charakterisierung komplexer Produktionssysteme. In: ZWF 102 (2007) 5, S. 295-298.

- [5] Böse, F.; Piotrowski, J.; Windt, K.: Selbststeuerung in der Automobil-Logistik. In: Industrie Management, 20 (2005) 4, S. 37-40.
- [6] Böse, F.; Windt, K.: Autonomously Controlled Storage Allocation. In: Hülsmann, M.; Windt, K. (Hrsg): Understanding Autonomous Cooperation and Control in Logistics - The Impact on Management, Information and Communication and Material Flow. Berlin 2007, S. 351-363.
- [7] Scholz-Reiter, B.; Böse, F.; Teucke, M.; Virnich, A.: Ladungsträgermanagement auf RoRo-Terminals. In: Industrie-Management 25 (2009) 1, S. 25-28.
- [8] Lampe, W.; Böse, F.: Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie am Beispiel der E.H.H. Automobile-Logistics - Exemplarische Planung einer RFID-Anwendung in der Automobillogistik. In: Seifert, W.; Decker, J. (Hrsg): RFID in der Logistik - Erfolgsfaktoren für die Praxis. Hamburg 2005, S. 239 -255.

Schlüsselwörter:

Selbststeuerung, Fahrzeuglogistik, Ladungsträgermanagement, RFID, intelligente Kleidung

On The Way to Autonomous Control

The cooperation between BLG LOGISTICS GROUP and the UNIVERSITY of BREMEN by the topic self-motoring in logistics exists since the composition of the collaborative research centre 637 "autonomous cooperating logistic processes - a paradigm shift and its limitations". This research centre was founded by the "Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)" in 2004. Since then the BLG provides the research case studies and real data from the industry. This builds the basis of the research analysis in the form of autonomous cooperating processes and simulation studies and allows the verification and evaluation of the complied work results. On the other hand are the results of the collaborative research centre 637 case studies very important for the development of the processes at the BLG. This article presents the contemporary issue of autonomous control, the insight of projects between BLG and Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) and moreover a future scenario of autonomous control will be outlined.

Keywords:

autonomous control, automotive logistics, load carrier management, RFID, intelligent cloth