

Informationsmanagement in der Logistik unterstützt durch Wearable Computing

Ein neuer Ansatz für das Informationsmanagement am Beispiel der Automobillogistik

Bernd Scholz-Reiter, Carmen Ruthenbeck, Florian Harjes und Christian Meinecke, Universität Bremen

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

Dipl.-Wi.-Ing. Carmen Ruthenbeck arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Sonderforschungsbereich 637 „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ an der Universität Bremen.

Dipl.-Inf. Florian Harjes und Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christian Meinecke arbeiten als wissenschaftliche Mitarbeiter am BIBA an der Universität Bremen im Bereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme.

Eingebettet in zentrale Planungs- und Steuerungsstrukturen wird der Informationsfluss in der Logistik größtenteils in separaten Prozessen oder Teilprozessen realisiert. Dies führt zu vermehrtem Aufwand und Verzögerungen bei der Abwicklung der logistischen Kernprozesse. Besonders trifft dies auf mobile Arbeitsprozesse, beispielsweise in der Automobillogistik, zu. Hier bieten Wearable Computing Systeme die Möglichkeit, durch Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechno-

logien die Informationsgenerierung, -verteilung und -nutzung direkt in den Arbeitsprozess zu integrieren. Dadurch wird eine Entlastung des Anwenders ermöglicht, sodass sich dieser auf seine Kernaufgaben konzentrieren kann.

Heute werden sowohl das Informationsmanagement als auch die Planung und Kontrolle logistischer Prozesse überwiegend von zentralisierten Logistiksystemen durchgeführt. Jedoch entsprechen diese aufgrund gestiegener Dynamik und Komplexität nicht mehr den hohen Anforderungen flexibler Auftragsabwicklung. Selbststeuerungsmethoden sind demgegenüber dezentral und heterarchisch ausgerichtet [1]. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, Material- und Informationsflüsse sowie Arbeitsabläufe zu synchronisieren. Der Informationsfluss entsteht überwiegend aus dem Austausch von prozessrelevanten Informationen innerhalb einer Arbeitsgruppe [2]. Diese grundlegenden Informationen, ergänzt um aktuelle Informationen über den betrachteten logistischen Prozess, erlauben es, den Arbeitsablauf effizienter zu planen und auszuführen.

Heutzutage wird der Einsatz von RFID-Technologien (Radio Frequency Identification), Wearable Computing Lösungen und anderen innovativen Informations- und Kommunikationstechno-

nologien für alle Teilnehmer innerhalb der Logistik immer interessanter. Diese Technologien erhöhen die Transparenz der Logistikprozesse und bieten gleichzeitig einen an die Bedürfnisse der ausführenden Arbeiter angepassten Informationsfluss [2].

Informationsmanagement in der Logistik

Der Begriff Logistik umfasste lange Zeit lediglich Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse. Seit Beginn der 80er Jahre etablierte sich die flussorientierte Betrachtung und Koordination der Schnittstellen zwischen den Bereichen innerhalb eines Unternehmens. Diese Entwicklung setzte sich durch die Ausrichtung der Organisationsstruktur eines Unternehmens nach dem Flussgedanken anhand der internen Prozesse fort. Die unternehmensübergreifende Betrachtung der Prozesse in der gesamten Wertschöpfungskette mündet im Konzept des Supply Chain Management, in welchem den Informationsflüssen eine hohe Bedeutung zukommt. Durch die beschriebene Entwicklung hat sich auch das Wissen um die Prozesse im Einzelnen sowie im Zusammenhang deutlich vergrößert. Die gegenseitigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen sind zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden [3]. Diese Informationen über die inter-

Kontakt:

Universität Bremen
Fachgebiet PSPS
Postfach 33 05 60
28335 Bremen

Tel.: 0421 / 218-9792

E-Mail: rut@biba.uni-bremen.de

URL: <http://www.sfb637.uni-bremen.de/>

nen und unternehmensübergreifenden Prozesse sowie Wissen im Allgemeinen ist in den zurückliegenden Jahren zu einem zentralen Faktor hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Netzwerken geworden. Eine Aufgabe innerhalb der Logistik ist die bedarfsgerechte Bereitstellung von Informationen und Wissen in den jeweiligen internen und unternehmensübergreifenden Prozessen.

Die Notwendigkeit eines Informationsmanagements resultiert aus der zunehmenden weltweiten Vernetzung von Unternehmen und Prozessen in übergreifenden Wertschöpfungsketten und der daraus entstehenden Menge von Informationen. Informationsmanagement orientiert sich an den Zielen und Strategien des Unternehmens und wird als strategisch und operativ ausgerichtetes Führungshandeln definiert [4]. Die Aufgabe des Informationsmanagements ist die Planung, Steuerung, Organisation und Kontrolle der Nutzung von Informationen als Ressource sowohl innerhalb eines Unternehmens als auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Diese Nutzung wird mit Hilfe von Informationssystemen sowie Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht [4, 5]. Die Bedeutung des Informationsmanagements wird auf Grund der beschriebenen Entwicklung in Zukunft weiter steigen. Insbesondere vor dem Hintergrund einer Optimierung von operativen Prozessen ist die Nutzung von Informationen als Ressource und deren Austausch zu einem erfolgskritischen Faktor geworden [6].

In Analogie zu Produkten unterliegen auch Informationen einem Lebenszyklus. Sie werden erzeugt, strukturiert und gespeichert, verwaltet, benutzt und verbessert, weitergegeben und bei Bedarf auch wieder entfernt. Bei der Erzeugung von Informationen werden zwei Arten unterschieden. Das Auffinden von bereits vorhandenen Informationen steht der Erzeugung neuer Informationen gegenüber. Die neu zur Verfügung stehende Information wird im Sinne einer einfachen Verwendung strukturiert und gespeichert. Der Verwaltung liegt ein Berechtigungskonzept

zu Grunde, in dem festgelegt ist, wer und in welchem Umfang Zugriff auf die gespeicherte Information hat. Bei der Nutzung und Verbesserung von Informationen geht es darum, wichtiges von unwichtigem und inhaltlich falsches von richtigem zu unterscheiden bevor es im nächsten Schritt über verschiedene Kanäle weitergegeben wird. Das Entfernen von Informationen kann bei einer Aktualisierung notwendig werden. [7, 8]

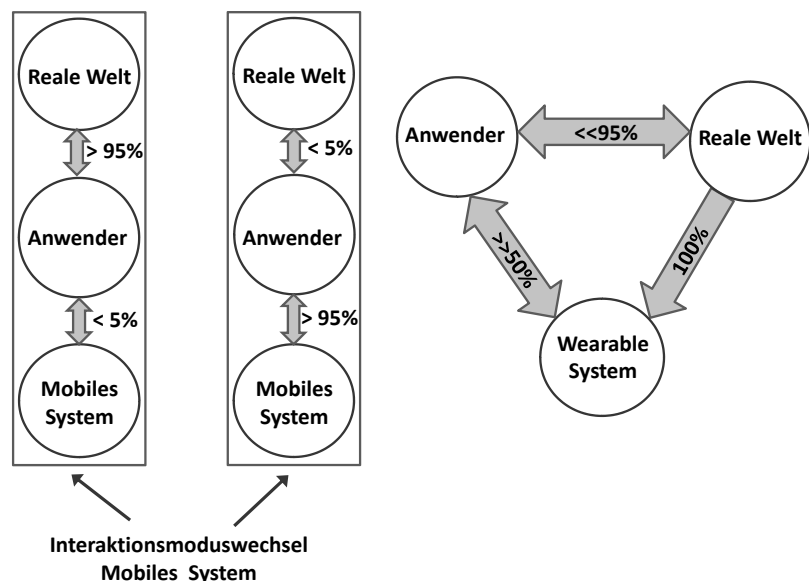
Moderne Informationstechnologien und die Nutzung darauf basierenden Formen der Weitergabe von Informationen wie beispielsweise Wikis, Mindmaps, Datenbanken und Dokumenten-Management-Systeme haben die Einführung von Informations-Management-Systemen deutlich vereinfacht und beschleunigt. Im Bereich der Nutzung von Informationen stellt sich die Frage, wie die vorhandenen Informationen bzw. das vorhandene Wissen bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden kann. Im Bezug auf mobile Arbeitsprozesse ist zu klären, wie dem Mitarbeiter die erforderlichen Informationen prozessnah zugänglich gemacht werden können. Eine Möglichkeit hierzu stellt die Technologie des Wearable Computing dar, die im folgenden Abschnitt erläutert wird.

Wearable Computing Systeme in der Arbeitsumgebung

Wearable Computing Systeme sind in die Kleidung integriert und unterstützen den Anwender, ohne zusätzlichen Bedienungsaufwand zu erzeugen oder seine Aufmerksamkeit unnötig zu binden [9]. Um dies zu erreichen, sollte die notwendige Interaktion zwischen Nutzer und System auf ein Minimum begrenzt sein. Das Wearable Computing System nutzt Sensoren um automatisiert Daten über die Umgebung und die aktuelle Arbeitssituation zu sammeln. Für den Prozess nützliche Informationen werden dem Anwender z.B. in Form von möglichen Folgeschritten in der weiteren Abwicklung oder konkreten Arbeitsanweisungen zur Verfügung gestellt. Weiterhin können gewonnene Daten gespeichert und für Berichte oder zu Abrechnungszwecken genutzt werden.

Für die genaue Definition von Wearable Computing existieren in Abhängigkeit von Untersuchungsschwerpunkt und Anwendungsgebiet verschiedene Ansätze [10]. Liegt der Fokus auf der Interaktion zwischen Anwender, System und Umgebung, erfolgt die Unterscheidung anhand der Gegensätze zwischen konventionellen mobilen und

Bild 1: Interaktionsmodell: konventionelles mobiles System (links) und ein Wearable-System (rechts) [9].



Wearable Computing Systemen [9]. Bei konventionellen mobilen Systemen ist die Interaktion so gestaltet, dass diese über Interaktionsmöglichkeiten wie z. B. einen Desktop erfolgt und nach einem festen Schema abläuft (Bild 1, links).

Zur Interaktion mit dem System muss der Anwender seine Aufmerksamkeit auf die Benutzeroberfläche richten. Im Gegensatz dazu erlauben Wearable Computing Systeme eine automatisierte Nutzung, die parallel zur Haupttätigkeit des Anwenders erfolgt und wenig Bedienungsaufwand erfordert (Bild 1, rechts). Komplexe, weitentwickelte Wearable Computing Systeme erkennen sowohl komplexe Tätigkeiten als auch spezielle arbeitsrelevante Abläufe und nutzen diese Informationen, um in den entsprechenden Situationen eine Vielzahl von Diensten bereitstellen zu können, die genau auf den Prozessablauf und die Bedürfnisse des Anwenders zugeschnitten sind [11].

Mobile Arbeitsprozesse auf einem Automobilterminal

Ein Automobilterminal bietet für Neu- und Gebrauchtwagen komplexe Dienstleistungen im Bereich Transport, Umschlag, technische Behandlung (z. B. Einbau zusätzlicher Ausstattung) und Lagerverwaltung an. Nach der Anlieferung wird jedes Auto über seine Fahrzeugidentifikationsnummer (Vehicle Identification Number, VIN) identifiziert. Die VIN erlaubt die Zuweisung eines Fahrzeuges zu einem Stellplatz und das Verbuchen der Aufträge beispielsweise aus einem Technikzentrum im IT-System des Terminalbetreibers.

Ein typischer, mobiler Arbeitsprozess wird in Bewegung und häufig an mehreren Orten nacheinander durchgeführt. Ein solcher Prozess im Automobilumschlag auf dem Terminal gestaltet sich wie folgt. Nach der Anlieferung auf dem Terminalgelände durchläuft das Fahrzeug einige Stationen in der technischen Behandlung. Die Reihenfolge, in der die Fahrzeuge die Stationen durchlaufen, ist in der Auftragsliste des Technikzentrums festgelegt. Nach Abschluss aller technischen Aufgaben wird

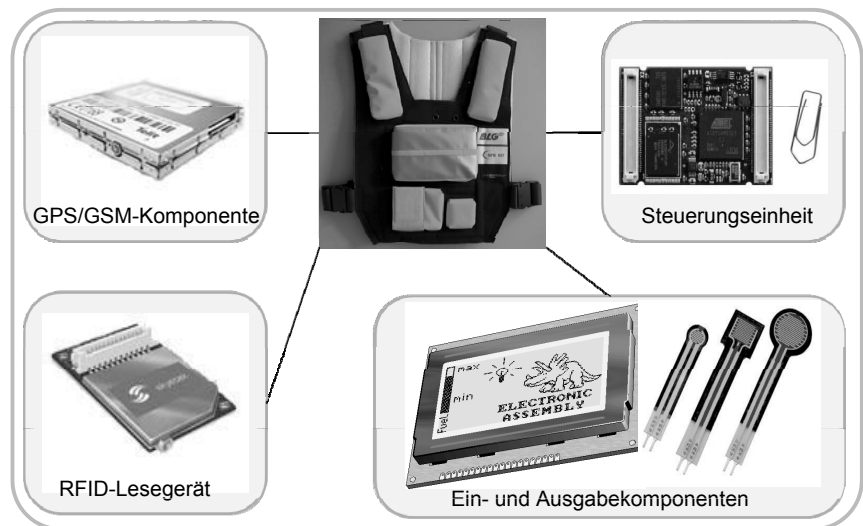


Bild 2: Prototyp der Wearable Computing Lösung für den Automobilterminal das „easyTracing System“.

das Fahrzeug in den Auslieferungsbereich gebracht, um von dort weiter zu seinem endgültigen Ziel transportiert zu werden. Die Fahrer, die die Fahrzeuge zwischen den einzelnen Prozessschritten verfahren, sind dabei auf genaue Informationen über Stellplätze und Folgeaufträge für das bewegte Fahrzeug angewiesen. Aufgrund der hohen Anzahl der Fahrzeugbewegungen ist eine Weitergabe der relevanten Informationen ohne moderne Informationstechnologien nicht möglich. Die Auftragsbearbeitung auf Basis gedruckter Anweisungen in Papierform wäre in der Praxis zu aufwendig.

Eine Möglichkeit diesem Problem entgegenzuwirken, ist die Unterstützung der mobilen Arbeiter durch den Einsatz von Technologien: RFID für die Identifikation, GPS (Global Positioning System) für die Positionierung, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) und WLAN (Wireless Local Area Network) für die Kommunikation und die Zusammenarbeit während der Auftragsbearbeitung. Für die notwendige direkte Integration der benötigten Technologien in den mobilen Arbeitsprozess bieten sich Wearable Computing Lösungen an. Sie sind als mobile Werkzeuge ohne zusätzlichen Bedienungsaufwand direkt vor Ort einsetzbar. In Bild 2 ist ein Prototyp des easyTracing Systems dargestellt.

Das „easyTracing System“ kombiniert in einer tragbaren Lösung verschiedene Technologien zur Unterstützung der mobilen Arbeitsprozesse auf dem Automobilterminal. Der Prototyp des „easyTracing System“ wurde im Projekt „Sensorsysteme zur selbststeuernden Lagerverwaltung“ im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 637 „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“, finanziert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft an der Universität Bremen erstellt.

Informationsmanagement und Wearable Computing in der Automobillogistik

Wie eingehend erläutert ist die korrekte Abwicklung komplexer logistischer Prozesse in hohem Maße vom Umgang mit prozessrelevanten Informationen abhängig. Um den Prozessablauf möglichst effizient zu gestalten, müssen die notwendigen Informationen dem Anwender zu jeder Zeit und in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Dies gilt im Besonderen für Arbeiter in mobilen Arbeitsprozessen, wie dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Beispiel aus dem Bereich der Fahrzeuglogistik auf Automobilterminals.

Die bisher in der Logistik eingesetzten Planungs- und Steuerungsmetho-

den setzen auf ein zentral gesteuertes Informationsmanagement, das die Aufnahme, Verarbeitung und Bereitstellung in separate Prozesse gliedert oder als Teilschritt in den mobilen Arbeitsprozess integriert. Dieses Vorgehen führt in der Praxis zu einem Mehraufwand für den mobilen Arbeiter. Im Beispielprozess aus der Automobillogistik werden Fahrzeuge manuell mit mobilen Lesegeräten identifiziert, die entstandenen Datensätze werden periodisch ausgelesen, anschließend zentral weiter verarbeitet und dann den Fahrern in Form von Arbeitsaufträgen wieder zur Verfügung gestellt. Um den zusätzlichen Aufwand an Zeit und Arbeitskraft zu reduzieren und die Prozessabwicklung effizienter zu gestalten, ist eine direkte Integration des Informationsmanagements in den mobilen Arbeitsprozess wünschenswert.

Wearable Computing Systeme bieten hierfür die notwendigen Voraussetzungen. Als mobile Plattformen für Hard- und Software können sie bereits während ihrer Konzeptions- und Entwicklungsphase optimal an den Zielprozess angepasst werden. So entstehen hochspezialisierte und flexible Werkzeuge, die direkt vor Ort und ohne zusätzlichen Bedienungsaufwand durch den mobilen Arbeiter eingesetzt werden können. Im Hinblick auf das Informationsmanagement innerhalb mobiler Arbeitsprozesse bieten Wearable Computing Systeme die notwendige Hardware für die Erfassung, Verarbeitung und Bereitstellung von Informationen. Ferner können softwareseitig direkt auf den Zielprozess abgestimmte Methoden und Werkzeuge für das Informationsmanagement implementiert werden. Ziel ist hier ein System, das den Anwender bei seiner Tätigkeit effizient unterstützt und dabei eigenständig das Management von Informationsflüssen übernimmt.

Je nach Zielprozess kann der Integrationsgrad des Informationsmanagements in den mobilen Arbeitsprozess variieren. So ist es möglich, die Informationsverarbeitung komplett auf der Wearable Computing Lösung zu realisieren. Eventuelle separate Prozesse oder Prozessschritte zur Organisati-

on von Wissens- bzw. Informationsflüssen werden weitgehend überflüssig, das Informationsmanagement wird direkt in den Arbeitsprozess integriert. Es sind aber auch Teillösungen denkbar, in denen z.B. nur die Erzeugung von Informationen auf dem Wearable Computing System stattfindet, die Weiterverarbeitung aber auf Backendsysteme ausgelagert wird.

Unabhängig vom Grad der Integration findet das Informationsmanagement mittels einer Wearable Computing Lösung parallel zum Ablauf des eigentlichen logistischen Prozesses weitgehend automatisiert statt. Eine aktive Mitwirkung des mobilen Arbeiters ist nur in geringem Umfang notwendig, so dass sich dieser auf seine Kernaufgaben in Zielprozess konzentrieren kann.

Fazit

Wearable Computing Lösungen bieten die Möglichkeit, das Management prozessrelevanter Informationen direkt in logistische Prozesse zu integrieren. Somit wird eine Entlastung der Anwender gerade in mobilen Arbeitsprozessen erreicht und die korrekte Abwicklung logistischer Prozesse erleichtert.

Literatur

- [1] Scholz-Reiter, B.; Windt, K.; Freitag, M.: Autonomous logistic processes: New demands and first approaches. In: Monostori, L. (ed.): Proc. 37th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems. Hungarian Academy of Science, Budapest, Hungaria, 2004, pp. 357-362.
- [2] Zhuge, H.: Discovery of knowledge flow. In: Science in Communications of the ACM, 49 (5), 2006, S. 101-107.
- [3] Baumgarten, H.: Das Beste in der Logistik - Auf dem Weg zu logistischer Exzellenz. In Baumgarten, H. (Hrsg.): Das Beste der Logistik - Innovationen, Strategien, Umsetzungen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2008, S. 3 f.
- [4] Schäfer, S.: Controlling und Informationsmanagement in strategischen Unternehmensnetzwerken. GVV Fachverlage GmbH, 2008.
- [5] Krcmar, H.: Informationsmanagement. 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005.
- [6] Büssow, C.: Prozessbewertung in der Logistik. Deutscher Universitäts-Verlag/GVV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2005.

- [7] Bodendorf, F.: Daten- und Wissensmanagement. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2008.
- [8] Sollbach, W.; Thome, G.: Information Lifecycle Management. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008.
- [9] Herzog, O.; Boronowsky, M.; Rügge, I.; Glotzbach, U.; Lawo, M.: The Future of Mobile Computing. R&D Activities in the State of Bremen in Internet Research, Vol. 17, Issue 5, 2007, Special issue: TERENA conference 2007, S. 495-504.
- [10] Boronowsky, M.; Herzog, O.; Knackfuß, P.; Lawo M.: Wearable Computing - an Approach for Living Labs. In Herzog, O.; Kenn, H.; Lawo, M.; Lukowicz, P.; Stiefmeier, Th. (Eds.): IFAWC06. VDE Verlag, Berlin 2006, S. 11-18.
- [11] Homepage of the European Integrated Project wearIT@work (created 2004). URL: <http://www.wearitwork.com>, Abrufdatum 18.11.2008.

Schlüsselwörter:

Automobillogistik, Informationsmanagement, Prozessmanagement, Wearable Computing

Dieser Beitrag entstand unter Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 637 - Teilprojekt T3.

Information Management in Logistics with Wearable Computing

Today's complex and dynamic logistic processes are largely addicted to the efficient management of relevant information. Integrated into centralised planning and control structures, the flow and management of information is mostly handled in separate processes or sub processes. This proceeding results in an additional effort for the information processing and in corresponding delays during the process execution. This is especially the case for mobile work processes. Wearable computing systems offer the possibility to use modern information and communication technologies for a direct integration of the information processing and information management into the mobile work process. In this way the mobile user is discharged and able to concentrate on his logistical main task.

Keywords:

automotive logistics, information management, process management, wearable computing