

Logistik entdecken

Magazin des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund

1/2006



dortmunder gespräche

www.do-ge.de



19. und 20. September 2006
Westfalenhallen Dortmund

Der Expertentreff zu Intralogistik, Logistiksoftware und RFID

Liebe Freunde der Logistik,

»wo Menschheitsgeschichte geschrieben wird, schreibt die Logistik mit« titelte kürzlich das Fachmedium für Journalisten und zitierte aus der Wirtschaftswoche, Deutschlands heimliche Paradedisziplin sei die Logistik. Fest steht: Ihre Bedeutung ist auch seit der Jahrtausendwende unablässig gewachsen, und sie stellt heute nach dem Handel und der Automobilindustrie die drittgrößte Branche des Landes dar. Dies gilt sowohl für den Umsatz als auch für die Anzahl der Beschäftigten, was in Zeiten wie den heutigen besonders erfreulich ist.

Diese »Erfolgsstory« hat das Fraunhofer IML seit 1981 nicht nur begleitet, sondern maßgeblich mit geprägt. Die Begriffe Logistik und Dortmund sind heute nicht mehr zu trennen. Wenn in diesem Jahr unser Institut 25 Jahre »jung« wird, können wir eine Erfolgsbilanz ziehen, die sich sehen lassen kann. Aktuell sind am Institut rund 400 Mitarbeiter beschäftigt. Allein in Dortmund entstanden im Umfeld von Universität, Fraunhofer IML und Technologiepark fast 25 000 Arbeitsplätze im Bereich Logistik. Nimmt man die Region östliches Ruhrgebiet hinzu, sind es insgesamt 40 000. Das Gesamtvolumen des Logistikmarkts Deutschland beträgt Schätzungen zufolge rund 150 Mrd. Euro. In der Logistik-Industrie arbeiten 2,7 Millionen Menschen, und wir gehen davon aus, dass die Branche noch bis zu einer halben Million weitere Arbeitsplätze schaffen könnte.

Eine funktionierende Logistik bedarf zu ihrem Gelingen zwingend der Kommunikation. Dies gilt nicht nur für das »IT-gestützte Netzwerk-Management«. Die Kommunikation zwischen Logistik-Experten fördert das Institut traditionell mit den seit 1982 jährlich stattfindenden Dortmunder Gesprächen. Ganz maßgeblich haben auch die engagierten Fachmedien mit ihrer Berichterstattung die Verbreitung der aktuellen Informationen aus dem Institut mitgetragen.

Zum 25-jährigen Jubiläum geht nun unser eigenes Magazin an den Start. »Logistik entdecken« ist der programmatische Titel. Wir wollen damit nicht in Konkurrenz zu bestehenden Publikationen treten, sondern sehen dieses Magazin als eine Ergänzung in der Vielfalt der Medien. In dieser ersten Ausgabe stehen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Instituts im Vordergrund. Zukünftig werden wir Sie zweimal jährlich über das Neueste rund um das IML und die Logistik informieren.

Das weite Feld der Logistik bietet viel Raum für weitere Geschichten. Wir schreiben daran – schreiben Sie mit!



Für die Institutsleitung

A handwritten signature in black ink that reads "Michael ten Hompel". The signature is written in a cursive, flowing style.

Prof. Dr. Michael ten Hompel
Geschäftsführender Institutsleiter

Vorwort	3
Die Geschichte des »IML«	5
Perspektiven	9
Prof. Dr. Michael ten Hompel Das Internet der Dinge	9
Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn Flexibilität ist keine Hexerei!	14
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen Globale Verkehrsströme intelligent verknüpfen	18
Praxis erprobt	22
Logistik »vor Ort«	22
If you can make it there...	24
Go East!	28
Rückverfolgung mit RFID	30
Return to Sender	31
5-Tage-Auto: Montag bestellt, Freitag fertig	32
News	33



Impressum

Herausgeber:

© Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik

Institutsleitung/Board of directors:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn
Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel
(geschäftsführend)

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund
Telefon: +49 (0) 2 31/97 43-0
Telefax: +49 (0) 2 31/97 43-2 11
E-Mail: info@iml.fraunhofer.de
<http://www.iml.fraunhofer.de>

Redaktion:
Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Manfred Klein
Ralf Neuhaus

Fotos:
Fraunhofer IML, Dortmund

Satz und Layout:
Natascha Krchov

Druck und Verarbeitung:
Koffler + Kurz Medien Management GmbH, Dortmund

25 Jahre Fraunhofer IML – High-Tech-Unternehmen und Denkfabrik für Logistik

Eine kleine Zeitreise der Logistik aus Dortmund



Drei »Generationen« Institutsleitung von 1981 bis 2006 auf einem Bild: Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (seit 2001), Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn (seit 1992, 2000 bis 2005 geschäftsführend), Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann (1981 bis 2000 geschäftsführend) und Prof. Dr. Michael ten Hompel (seit 2000, ab 2005 geschäftsführend).

Das Fundament des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML) bildet zweifellos der 1972 an der Universität Dortmund gegründete und mit Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann besetzte Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen. Hier wurden schon früh die bisher getrennt betrachteten Komponenten des Transportierens, Lagerns, Handhabens und Umschlagens von Gütern im Sinne der Systemtheorie vernetzt betrachtet. Die Keimzelle der Logistik aus Dortmund ist geboren.

Nur ein Jahr später, 1973, wird hier die Gesellschaft für Logistik gegründet. Gründungsmitglied und erster Vorstand: Prof. Jünemann.

Im Jahre 1980 gründet die Fraunhofer-Gesellschaft in Dortmund das Institut für Transporttechnik und Waren-distribution (itw). Erster Leiter: Prof. Jünemann.

1984 erfährt das Institut seinen zweiten Ausbau. Eine eigene Halle ermöglicht angewandte Forschung.

Erfinden, Prüfen, Verbessern, in die Praxis bringen: so denkt und arbeitet »Fraunhofers«. 1984 entsteht aber auch ein weiteres neues Gebäude: das TechnologieZentrumDortmund TZDO. Schwerpunkt: Materialflusstechnik, Logistik. Eine große Hallenfläche mietet das Fraunhofer itw. Es entsteht weiterer Baubedarf: Erste Firmengründungen aus der Universität und dem Institut lassen das TZDO aus den Nähten platzen.

Bereits 1989 wird das Technologie-Zentrum deshalb erweitert und das Fraunhofer itw nochmals ausgebaut. Gleichzeitig wird der Name des Instituts geändert. »Das erweiterte Leistungsspektrum macht eine Umbenennung erforderlich«, so die Begründung des Vorstands der Fraunhofer-Gesellschaft. Materialfluss, Unternehmenslogistik, Verpackung, Verkehr, Entsorgung: die Themenfelder reichen vom Lieferanten durch die gesamte Unternehmenskette über den außerbetrieblichen Bereich bis hin zum Kunden – »Paketlösungen« im besten Sinne des Wortes.

Am 9.11.1989 fällt die innerdeutsche Mauer. Zeitgleich wird im »Noch-itw, noch-nicht-IML« ein Vertrag zwischen »Noch-Ost-Deutschland« und »Noch-West-Deutschland« unterzeichnet. Der ungarische Studentenaustausch startet ebenfalls. Die Bay-Zoltan-Stiftung, 1992 gegründet und flapsig »Fraunhofer a la Ungarn« genannt, ist eines der Produkte.

1992 wird Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, Inhaber des Lehrstuhls für Fabrikorganisation, Mitglied der Institutsleitung. Sein Spezialgebiet: die Simulation.

1993 besitzt das Fraunhofer IML bereits 3000 qm Büro- und 3000 qm Laborflächen. Projektpartner sind Daimler Benz, Ford, VW, Siemens, die Deutsche Bundespost, aber auch zahlreiche »hidden champions«, die man nicht nennen darf.

1995 erhält der Institutsleiter Prof. Jünemann den Staatspreis des Landes NRW aus den Händen des damaligen Minister- und späteren

Der erste Bauabschnitt des Fraunhofer-Instituts für Transporttechnik und Warendistribution itw, ab 1990 Materialfluss und Logistik IML, im Jahr 1982.



Der dritte Bauabschnitt hat Richtfest. Die Festredner sind: Prof. Dr. Detlef Müller-Böling, Rektor der Universität Dortmund; Marianne Wendzinski, Bürgermeisterin der Stadt Dortmund; Dr. Hans-Ulrich Wiese, Finanzvorstand der Fraunhofer-Gesellschaft, München; Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann, Leiter des Fraunhofer IML; Anke Brunn, Wissenschaftsministerin des Landes NRW; Prof. Dr. Herrmann Lübbe, Philosophisches Seminar der Universität Zürich; Prof. Dr.-Ing. Günter Spur, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktions- und Konstruktionstechnik IPK, Berlin.



Der Waldlehrpfad um das Institut wird mit der ersten Pflanzaktion 1989 begrün(de)t. Staatssekretär im NRW-Wissenschaftsministerium Dr. Gerhard Konow (v.l.), Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann und Dr. Klaus Anderbrügge, Kanzler der Universität Dortmund, setzen die ersten Bäume.



Feiern am Biotop ist ein Klassiker.



Ein außergewöhnliches Zeitdokument: Am Morgen des 10. November 1989 – während in Berlin »die Mauer« fällt – unterzeichneten IML-Leiter Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann und Heinz Zerressen, VEB Maschinenkombinat »7. Oktober« Berlin einen Kooperationsvertrag nach halbjähriger Vorbereitung.



Bundespräsidenten Johannes Rau als »Begründer der Industriellen Logistik in Deutschland« und für seine »friedvolle Definition der Logistik«. Die Kontakte reichen weltweit von den USA mit zehnjährigem Studentenaustausch bis zur VR China. Zehn chinesische Doktoranden lernen deutsche, nicht japanische oder amerikanische Logistik kennen.

1997 startet der maßgeblich vom Fraunhofer IML und Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen initiierte bundesweit erste Studiengang »Diplom-Logistiker« – noch ohne ministerielle Genehmigung, trotzdem gibt es Pioniere.

1999 ist die Wissenschaftslandschaft in Dortmund schon ziemlich rund, die Stadt ist stolz auf den Imagewandel. Ein Technologiepark mit 30 Hektar beheimatet 200 Unternehmen und hat aus und mit Uni und »Fraunhofer« 3 000 Arbeitsplätze geschaffen (heute sind es fast 25 000 allein im Bereich Logistik). Die Welt kommt nach Dortmund, um Logistik kennenzulernen.

Im Jahr 2000 wechselt Prof. Jünemann als Geschäftsführer zur neu gegründeten Projekt Ruhr GmbH. Prof. Kuhn folgt ihm als geschäftsführender Institutsleiter. Dr. Michael ten Hompel, Gründer der Dortmunder GamBit und erfolgreicher Unternehmer sowie einer der Doctores von Prof. Jünemann, tritt am 3. März in die Institutsleitung ein und übernimmt im August 2000 von Prof. Jünemann den Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen.

Das IML ist in der EXPO 2000 mit mehreren Projekten beteiligt.

Im Jahr 2001 ergänzt Dr.-Ing. Uwe Clausen als Dritter die Institutsleitung und wird gleichzeitig Inhaber des neu geschaffenen Lehrstuhls für Verkehrssysteme und -logistik. Prof. Clausen,

ebenfalls aus der Dortmunder Schule, hat Praxiserfahrung bei der Deutschen Post und amazon Europe gesammelt.

Die 2002 erstmalig vom IML veranstaltete warehouse logistics bringt neuen Schwung in die Veranstaltungslandschaft. Dortmunder IT-Unternehmen dient sie als Plattform, um sich auch überregional einen Namen zu machen. Viele »stille Stars« gibt es in Dortmund. Auch dass hier seit zwei Jahrzehnten RFID ein Thema ist, wird so einer breiteren Fachöffentlichkeit bekannt. Der Durchbruch kommt dann 2005...

Im März 2003 geht die automatische Warenübergabestation Tower24® nach zweijährigem Planungsvorlauf in Betrieb und ist für alle Lieferanten und Kunden »offen«. 1.000 Nutzer sind Ende des Jahres in der Datenbank gespeichert.

Die Entwicklung geht dynamisch weiter: 2004 werden Außenstellen des IML in Peking und Lissabon eröffnet. Sie bilden die Grundlage für Projekte wie Digital Logistics Harbour in Haidijan oder führen zur Planung des Hafens Foshan im Perflussdelta. In Portugal steht unter anderem das Thema Health Care Logistics auf dem Programm. Der Tower24® heimst Preise ein, und das Multishuttle wird zum Gemeinschaftsprojekt mit Siemens Dematic.

Der Jahreswechsel 2004/2005 kennzeichnet einen weiteren Wechsel in der Institutsleitung. Prof. Kuhn übergibt gemäß Fraunhofer-Statuten planmäßig die Geschäftsführung an Prof. ten Hompel, bleibt aber weiterhin als einer von drei Institutsleitern für den Bereich Unternehmenslogistik verantwortlich.

2005 startet LogFactory, eine von Siemens und Refa sowie der Fraunhofer-Gesellschaft mitgetragene Initiative des Fraunhofer IML zur ELA-zertifizierten



Der Studentenaustausch mit der Universität Miskolc, Ungarn, und ...



... dem GeorgiaTec, Atlanta, ist seit 1985 ein langfristige Kontakte knüpfender »Klassiker«.



Prof. Dr. Abel Aganbegyan, Berater für Ökonomie und Perestroika von Michail Gorbatschow, dem Präsidenten der UdSSR 1990 bis 1991 und Friedensnobelpreisträger, besucht im Juni 1990 das Fraunhofer IML.



Der erste chinesische Doktorand Peikun Zhou begleitet den Rektor der Pekinger Universität für Wissenschaft und Technologie, Prof. Chen Dao-Nan, und deren Dekan Maschinenbau; Prof. Chen Kexing, bei einem zweiwöchigen Forschungsaufenthalt durch die ganze Republik.

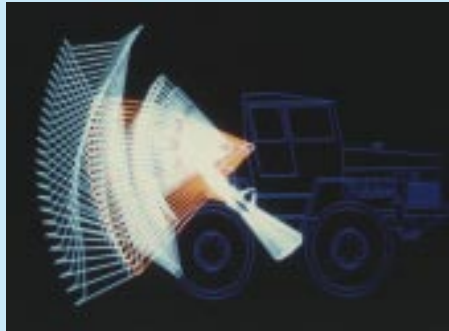


Im Oktober 1990 bei einer Informationsveranstaltung zur Intensivierung deutsch-amerikanischer Forschungskontakte am Institut: Rolf Schmidt (IML), Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann, Prof. Dr. Gunter Sharp (GeorgiaTech), D. Pence Ph. D. (Material Handling Research Center), Alex Schwarzkopf (Präsident der National Science Foundation, USA) und Dr.-Ing. Matthias Daum (IML).

Das im Auftrag von Siemens gebaute Mobile Kommissioniersystem MKS begutachten beim Test 1988 im itw Prof. Dr.-Ing. Reinhardt Jünemann, Abteilungsleiter Dr.-Ing. Matthias Daum und Kurator Franz-Gustav Schlüter, F.-G. Schlüter, Dortmund.



Hüllkurvenanalysen mit KISS – einer der vielen Softwareklassiker des itw und IML. Dazu gehören ebenso PUZZLE-UNIT, dosimis, Perfect, my-WMS, DISMOD und OTDsim, die zu mächtigen Werkzeugen geworden sind und die Projektarbeit unterstützen.



Der seit 1984 mit der Fa. Möllers, Beckum, entwickelte Palettierroboter ROMEO im Materialflusstechnischen Zentrum des itw am TechnologieZentrumDortmund.



Eine Sensation sind auf der Weltausstellung in Hannover 2000 die sogenannten »EXPO-Eier« – ein bionisches Kunstwerk des ZKM, der Bietergemeinschaft des Deutschen Handwerks und des IML. Das Institut begleitete ebenso das Ver- und Entsorgungskonzept und den Themenpark »Mobilität«.



Dezentrale Steuerungssysteme im Zusammenspiel mit Radio Frequenz Identifikation RFID sind erste Schritte zum »Internet der Dinge« im openID-Center (2006).



Aus- und Weiterbildung von Logistikern. Operative Führungskräfte bis hin zu Logistikleitern auf höchster Unternehmensebene können hier ihren Abschluss mit Zertifikat »Operative«, »Strategical« und »Excellence« nach der European Logistics Association erwerben. Ein weiteres Highlight ist die Eröffnung des openID-Centers. Hier werden mit 24 Partnern aus Industrie, Handel und Dienstleistungen Anwendungen der Zukunftstechnologie RFID (Radio-Frequenz-Identifikation) getestet. Ziel: Das »Internet der Dinge«, in dem sich ab 2010 Pakete dezentral gesteuert ihren Weg durch die Logistik suchen. Ende des Jahres bringen die 23. Dortmunder Gespräche, die gemeinsam mit der warehouse logistics und dem Fraunhofer-Symposium RFID unter Schirmherrschaft der BITKOM mit hochrangigen Referenten veranstaltet werden, 500 Logistik-Experten nach Dortmund. Der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft definiert »Das Internet der Dinge« als eine von 12 Perspektiven für Zukunftsmärkte. Der Vertrag für das Projekt Seashore Logistics Equipment Park in Shanghai wird unterzeichnet. Wir sind im Jahr 2006 angekommen: Das Fraunhofer IML wird 25 Jahre jung! Innovative Materialflusssysteme – allein 25 Fahrerlose Transportfahrzeuge – sind hier im Kundenauftrag gebaut worden. Simulation hat von Dortmund aus in der industriellen Anwendung ihren Siegeszug angetreten. Entsorgungskonzepte haben die Republik verändert. Der Verkehr wird schrittweise durch Telematik und Verkehrsmanagement aus dem IML intelligenter gesteuert und bleibt angesichts der zunehmenden Globalisierung eine Zukunftsaufgabe. Neue Felder sind in Sicht: »Zellulare Fördertechnik«, wirklich umgesetztes Supply Chain Management und Mobilitätskonzepte bis hin zur Infrastrukturplanung. Die Logistik aus Dortmund hat weiterhin vielfältige Perspektiven!

Das Internet der Dinge – mehr als eine Vision

Intelligente Pakete suchen sich ihren Weg zum Ziel – Selbstorganisation durch Zusammenspiel von autonomen Objekten und intelligenten Umgebungen.

Wer 1990 den phänomenalen Siegeszug des Internet innerhalb nur einer Dekade prophezeit hätte, wäre für abgehoben, wenn nicht gar verrückt gehalten worden. Heute nutzt der überwiegende Teil der Bevölkerung ganz selbstverständlich diese Technologie. Eine neuerliche Revolution bahnt sich derzeit an: Das Internet der Daten wird zum Internet der Dinge. Es sind nicht mehr nur elektrische Impulse, die sich ihren Weg durch den Daten-Dschungel eigenhändig suchen, sondern ganz reale Gegenstände wie Päckchen, Paletten und Behälter machen sich selbstständig auf den Weg. Eine Vision – aber abgehoben oder gar verrückt?

Das Internet der Dinge wird die Welt bewegen! Von welcher Entwicklung kann man dies schon behaupten? Ein Dutzend Fraunhofer-Institute aus den verschiedensten Fachbereichen ist der Meinung, dass dies in wenigen Jahren mindestens für die Logistik zutrifft, die bekanntermaßen für die Warenbewegung in einer immer globaleren Welt zuständig ist.

Wie bei den meisten Ideen, die in unserer Welt etwas bewegen, so ist auch hier die Grundidee einfach: Man bringt Funketiketten an den Päckchen, Paletten und Behältern an und schreibt neben einer Identifikationsnummer das Transportziel hinein. Damit »weiß« das Paket, wo es hin muss und findet – wie ein Datenpaket im Internet – seinen Weg zum Ziel. Trifft ein solches Paket zum Beispiel auf eine Sortiermaschine, so kann es selbst Auskunft geben, wo es hin will, indem es der Maschine sein Ziel mitteilt. Dies geschieht, wie im Internet der Daten, ohne dass eine zentrale Instanz befragt werden muss. Mit anderen Worten: Selbst ist das Paket! Für eine zündende Idee wie diese müssen viele Faktoren zusammenkommen, die einige Jahre später die Entwicklung als quasi zwangsläufig erscheinen lassen. Mit dem Internet der

Dinge ist es nicht anders. Werfen wir einen Blick auf diese Welt.

Das Internet

Das Netz der Netze ist zur alltäglichen Selbstverständlichkeit geworden. Man sitzt vor seinem Rechner, klickt auf ein Bildchen und erwartet, die entsprechenden Informationen zu erhalten. Sofort, aktuell, kostenlos oder zu einem guten Preis, ganz nach dem Motto 3,2,1 – meins. Unabhängig davon, woher die Information kommt, ob aus New York oder Berlin; durch globale Vernetzung und einheitliche Kommunikationsstandards ist die babylonische Sprachverwirrung zu einem guten Teil aufgehoben worden. Nachdem zunächst Rechner die Verbindung aufnahmen, verlässt heute das Internet die Welt unter unseren Schreibtischen und wird zum allgegenwärtigen Medium. Die Dinge, die uns umgeben, fangen an, sich zu vernetzen. Es ist die Rede von »Ubiquitous Computing«; von der Allgegenwärtigkeit künstlicher Intelligenz. Der Weg zur »Ambiente Intelligence« im Sinne einer intelligenten Umgebung, die sich auf die Bedürfnisse des Menschen einstellt, ist vorgezeichnet und – wie das Internet der Dinge eines der zentralen Forschungsthemen der Fraunhofer-Gesellschaft.

RFID

Grundlage der Vernetzung von Waren, Gütern und Umgebungen ist die »Radio Frequency Identification« – kurz RFID. Diese schon seit vielen Jahren bekannte Technologie nutzt die digitale Funkübertragung, um Informationen zwischen einem Funketikett (Tag ¹) und einem Schreib-/Lesegerät (Scanner) zu übertragen. Man unterscheidet aktive Tags, die über eine Batterie verfügen und sich

selbständig melden können, und passive Tags, die über ein Wechselfeld des Scanners mit Energie versorgt werden. Die aktuelle Diskussion beruht im Wesentlichen auf dem Einsatz passiver Tags, die einmal beschrieben, beliebig häufig ausgelesen werden können. Insbesondere für den Handel wird der Dateninhalt dieser Tags wesentlich durch das europäisch-amerikanische Konsortium EPCglobal bestimmt, getragen von EAN (European Article Number ²) und UCC (Uniform Code Council). Diese Zusammenarbeit der wichtigsten Normierungsinstanzen in Europa und den USA ist alles andere als selbstverständlich. Vor einigen Monaten waren noch nicht einmal die Frequenzen³ abgestimmt, auf denen die Daten übertragen werden sollten. Die Erkenntnis, dass es sich um eine globale Entwicklung handelt, führte zur Einigung und zeigt abermals die weltumspannende Tragweite der RFID-Entwicklung. Es entstand der sogenannte Electronic Product Code (EPC). Ein 96 Bit breiter Code, mit dessen Hilfe neben den bekannten Informationen wie Hersteller, Land und Artikelnummer, die sich heute schon als Barcode an jeder Milchtüte finden, zukünftig weitere Informationen über Chargen, Seriennummern und vieles mehr gespeichert werden können. Das MIT (Massachusetts Institute of Technology), das mit dem ersten AutoID-Laboratorium eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung der RFID-Technologie legte, ermittelte, dass der Nummernkreis des EPC groß genug sei, um jedes Molekül auf der Erde einzeln durchzunummerieren. Mit Hilfe des elektronisch gespeicherten EPC ist es damit möglich, nicht nur den Artikel, sondern jedes einzelne Warenstück zu identifizieren. Die nächste, bereits verfügbare Generation von passiven Tags (Generation II), die sich seit Mitte 2005 in der einschlägigen Erprobung befindet, ist in der Lage, 256 Bit oder mehr zu speichern.

Die Leserate liegt typisch über 100 Lesungen pro Sekunde, und die Tags können nicht nur gelesen, sondern auch beschrieben werden. Die Festlegung dieser technischen Rahmenbedingungen hatte den Effekt, dass die Hersteller der Tags größere Sicherheit fanden, welche Art von Chips sie produzieren sollten. Dies war ein entscheidender Faktor, der seit Jahren bekannten RFID-Technologie zum Durchbruch verhalf. Durch den steigenden Umsatz fiel folgerichtig auch der Preis. Zurzeit melden die ersten Hersteller Preise von etwa 10 Cent für den einfachen 96 Bit EPC Chip. An einem noch preiswerteren Verfahren zur Chipherstellung arbeitet die Abteilung für polytronische Systeme des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration in München. Mit Hilfe elektronischer Tinte werden in den Labors erste Polymerchips auf Kunststofffolien gedruckt. Noch erinnern deren Daten an die frühen Kindertage der Halbleitertechnik, zudem kämpft man mit ihrer organischen Vergänglichkeit. Aber von einem Chip auf einem Joghurtbecher werden auch nur geringe Leistungen erwartet – schließlich ist man Ende der sechziger Jahre mit der Rechnerleistung von nur

¹ Der engl. Begriff »Tag« hat sich allgemein zur Bezeichnung einer applizierbaren und über Funk (Radio Frequency – RF) auslesbaren Informationseinheit (Chip mit Datenspeicher) durchgesetzt. Das Applizieren (i. A. Aufkleben) der Tags wird als Tagging bezeichnet.

² EAN wurde u. A. bekannt durch den Barcode EAN13, der sich heute an jeder Milchtüte befindet und Auskunft über Herkunftsland, Hersteller und Artikelnummer gibt. Ein EAN13 Barcode ist eindeutig mit einem bestimmten Artikel verbunden. Die entsprechende Nummer muss bei der EAN beantragt werden. Hierdurch kann die Ware am Kassenscanner eindeutig identifiziert und abgerechnet werden. EAN wird in Deutschland durch GS1 vertreten, s.: www.epcglobal.de.

³ Als Frequenzen zur Informationsübertragung haben sich weitgehend zwei Bereiche durchgesetzt: 13,56 MHz und der so genannte UHF-Bereich um 900 MHz.

einer handvoll RFID-Chips sogar bis zum Mond geflogen!

RFID Anwendungen

Es vergeht kein Tag, an dem nicht eine neue Anwendung für die RFID-Technologie entwickelt wird. Viele beruhen auf der sicheren Identifikation des einzelnen Warenstücks. Diese ist gerade im medizinischen Bereich besonders wichtig. In den USA sterben, wie in Deutschland, mehr Menschen an Medikationsfehlern als bei Verkehrsunfällen. Auch in Europa erhalten zwischen fünf und zehn Prozent der Klinikpatienten falsche Medikamente oder die richtigen in der falschen Dosis. Neben der menschlichen Tragik sind die ökonomischen Folgen sind kaum zu kalkulieren; sie liegen in den USA zwischen 17 und 29 Milliarden Dollar jährlich⁴. Medikamente werden zukünftig mit Tags gekennzeichnet sein und Apotheken wie auch der private Medizinschrank werden mit RFID-Technologie ausgestattet. Verfallsdaten, Dosierungen, Kontraindikationen, all dies kann durch die neue Technologie indiziert werden. An der entsprechenden Software und an der Integration des »intelligenten Medizinschranks« im »intelligenten Haus« arbeitet das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme.

Nicht nur in der medizinischen Versorgung erwartet der Mensch mehr Sicherheit, auch die Qualität alltäglicher Lebensmittel kann durch die RFID-Technologie gesichert werden. Die Forderung der Europäischen Gemeinschaft nach besseren Möglichkeiten zur Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln⁵ kann wesentlich effektiver und sicherer gestaltet werden, da die gewünschten Informationen unmittelbar und unverlierbar am Gut gespeichert werden können. So wird der Jogurtbecher künftig Informationen darüber tragen, welche Kühe die Milch gaben und welche Futtermittel gegeben wurden. Ein

Thema, mit dem sich gleich mehrere Fraunhofer-Institute (unter anderem das ISST und das IML in Dortmund) beschäftigen.

Spätestens wenn man im Flugzeug sitzt, nimmt das Interesse an der ebenfalls lebenswichtigen Versorgung mit Originalersatzteilen zu. Die Ersatzteile für Airbus werden künftig über RFID kontrolliert. Airbus ist einer der Partner des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetriebe und –automatisierung. Das gleiche Institut beschäftigt sich im Auftrag der DHL mit der eindeutigen Kennzeichnung von Paketen, einem wesentlichen Schritt in Richtung Internet der Dinge.

Das Internet der Dinge

Betrachtet man die aktuellen Anwendungen und Entwicklungen, so werden zwei Dinge deutlich: Zum einen werden die Geräte und mit ihnen das Internet mobil. Immer kompaktere Systeme sorgen für eine universelle Erreichbarkeit und Vernetzung. Zum anderen rücken die elektronischen Helfer immer näher an die physische Welt. Die Konsequenz ist so nachvollziehbar wie umwälzend. Bisher arbeiten alle Computersysteme dieser Welt in einer virtuellen Welt. Zukünftig werden RFID-Chips dafür sorgen, dass Waren nur dann gebucht werden, wenn sie auch physisch eingetroffen sind. Wurden bisher Informationen zu einem Gut mehr schlecht als recht in den elektronischen Karteikästen großer Datenbanken gehalten, so kann zukünftig das Gut direkt befragt werden. Es ist die Rede von »Real World Awareness«⁶ – von der unmittelbaren Verbindung der virtuellen Welt der Daten und der realen Welt der Dinge.

Diese Entwicklung wird ein großes Datenaufkommen mit sich bringen. Die Menge gespeicherter Daten in sogenannten Data Warehouses wird ebenso anwachsen wie die Menge der

zu übertragenden Informationen. Um einen Kollaps des Internet zu vermeiden, müssen relevante Informationen ausgefiltert und effektiv verwaltet werden. Ein Thema mit dem sich beispielsweise das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme in St. Augustin beschäftigt. Eine Gruppe von Industrieunternehmen verfolgt im Rahmen des EPC-Konsortiums den Aufbau eines internetbasierten Netzwerkes zur Speicherung und Verwaltung dieser RFID-Datenflut, das vereinfacht mit dem Slogan »Jedem RFID-Tag seine Homepage!« beschrieben werden könnte. Mit anderen Worten wird der eindeutige elektronische Produktcode (EPC) verwendet, um den korrespondierenden Informationen den Weg durch den Datenschwungel zu weisen. So können letztlich durch Eingabe des EPC Informationen zum Gut abgerufen beziehungsweise auf der spezifischen »Homepage« gespeichert werden.

Das »wahre« Internet der Dinge

Das »wahre« Internet der Dinge, wie es von der Fraunhofer-Gesellschaft jüngst zu einem von zwölf Top-Forschungsthemen benannt wurde, geht einen entscheidenden Schritt über die bloße Verwaltung der Daten hinaus. RFID-Tags und die Dinge, an denen sie hängen, werden zu autonomen Objekten, die ihren Weg durch das Internet der Dinge selbständig finden und die Systeme steuern, in denen sie sich bewegen.

Diese Entwicklung wird sich in zwei

⁴ Klinik Management Aktuell, KMA 10/2005 062 (60), WIKOM GmbH. S. auch Pressemitteilung Gesundheit des Bundesministerium für Gesundheit vom 03.01.2006.

⁵ vgl. EU-Verordnung 178/2002.

⁶ Prof. Dr. Claus Heinrich in »RFID and Beyond«, Wiley Publishing, ISBN 0764583352.

wesentlichen Schritten vollziehen, die sich am Beispiel der physischen Logistik und Materialflussteuerung besonders gut nachvollziehen lassen:

Die Dinge kennen den Weg – der erste Schritt zum Internet der Dinge

Der erste Schritt besteht in der Speicherung von (Transport-) Zielen und Zwischenzielen auf dem Tag. Diese Informationen werden neben dem EPC und anderen Daten dynamisch im Tag gespeichert. Dies erfordert naturgemäß freie und wiederbeschreibbare Speicherkapazität. Eine Technologie, wie sie heute schon verfügbar und mindestens für die Kennzeichnung geschlossener Behälter- oder Paletten-Kreisläufe auch finanzierbar ist. Was nun folgt, ist im Grunde einfach: Beginnend am Wareneingang werden in alle logistischen Objekte (zum Beispiel mit Tags ausgestattete Behälter) die nächsten Zielinformationen geschrieben. Eine vollständig dezentral aufgebaute Steuerungstechnik liest an allen Entscheidungsstellen diese Information aus und steuert – ohne eine überlagerte Entscheidungsinstanz – die Behälter autonom zum Ziel. Für den Fall, dass eine Strecke gestört ist, wird nicht nur die einfache Quelle-Ziel-Beziehung in den Tag geschrieben, sondern

auch alternative Wege (Routings) werden gespeichert. Hierdurch findet der Behälter auf verschiedenen Wegen zum Ziel und kann gegebenenfalls auch alternative Transportmittel (wie etwa einen Stapler) anfordern.

So lässt sich eine einfache, aber sehr zuverlässige Materialflussteuerung aufbauen. Da die Zielinformation fest mit dem Behälter verbunden ist und weitere Ereignisse im eingebetteten Tag gespeichert werden können, sind Datenverluste praktisch ausgeschlossen. Material- und Informationsfluss bleiben stets synchron. Zusätzlich ergeben sich alle Vorteile, die ohnehin mit dem Einsatz der RFID-Technik erreicht werden können, wie die Artikelsicherung, Rückverfolgbarkeit der Waren, automatisierte Retourenabwicklung, vereinfachtes Mehrwegbehältermanagement und so fort.

Autonomie durch Agenten – der zweite Schritt zum Internet der Dinge

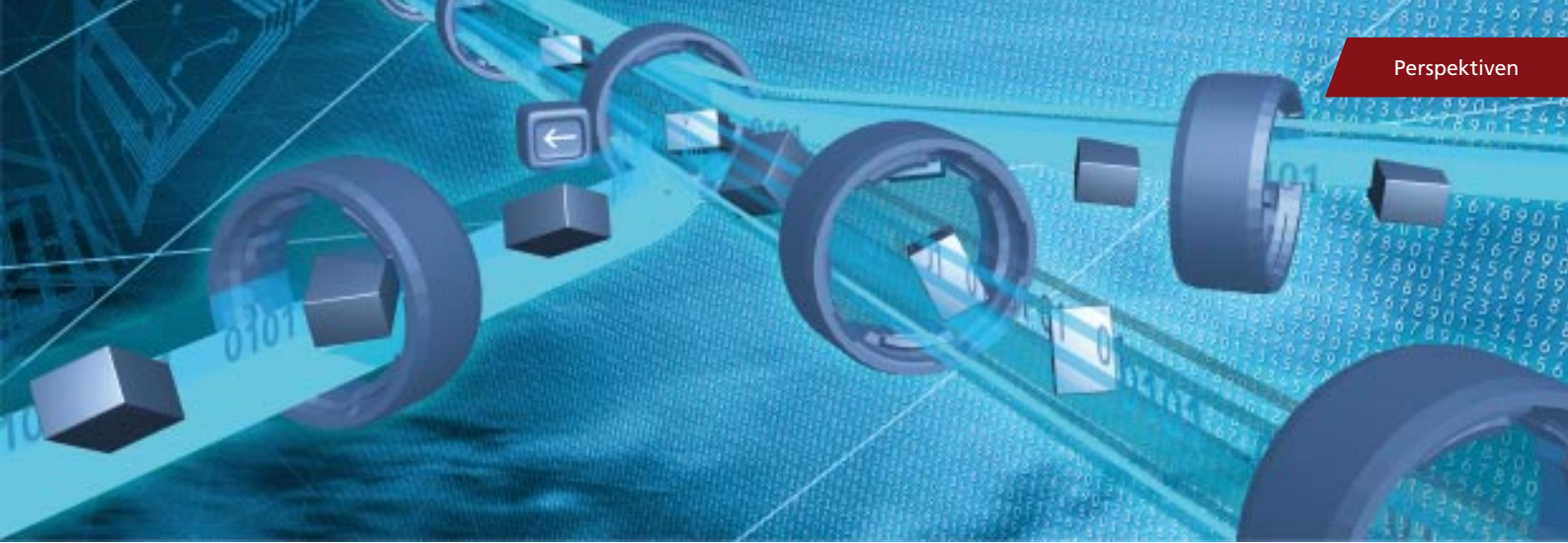
In vielen Fällen reicht es nicht aus, dass die Dinge wissen, woher sie kommen und wohin sie müssen. Zum Beispiel müssen Reihenfolgen gebildet werden, oder Ressourcen müssen sinnvoll genutzt werden, damit die Wege nicht verstopfen. Hierzu werden

kleine Programme, so genannte mobile Software-Agenten, übertragen, die in der Lage sind, sich mit dem Tag selbstständig durch das Netzwerk zu bewegen. Eben diese Agenten sorgen dafür, dass Weichen, Sorter oder Puffer in geeigneter Weise angesteuert werden. Hierzu kommunizieren sie untereinander und mit der Umgebung, in und mit der sie sich bewegen. Diese Spielart der Künstlichen Intelligenz ist seit einigen Jahren bekannt und theoretisch weit entwickelt. Durch das Internet der Dinge wird die Agententheorie jedoch erstmals in großem Maßstab physisch umgesetzt.

Blickt man auf die Simulation solcher Systeme, so sehen die Behälter aus wie Ameisen, die sich selbstständig in ihrem Haufen bewegen und ihr Futter zum Ziel tragen. Dieses Bild beschreibt in der Tat ein mögliches Verfahren zur Selbstorganisation der autonomen Objekte, bestehend aus RFID-Tag, Agentensoftware und Behälter. Wie Ameisen in ihrer Kolonie, so kommunizieren nur wenige, benachbarte Agenten untereinander und organisieren sich mit relativ geringer Kommunikationstiefe – ohne zentrale Instanz und trotzdem zielgerichtet. Im Internet der Dinge werden naturanaloge Verfahren wie jene der Ameisenkolonie die Selbstorganisation eines Systems ermöglichen. Echtzeitnahe Entscheidungen werden vor Ort im Zusammenspiel zwischen autonomen Objekten und ihren intelligenten Umgebungen getroffen.

Die immer komplexere und schnellere Welt, in der sich die Dinge im Internetzeitalter bewegen, wird nicht durch Big-Brother-Systeme, die jedes Ding zu jedem Zeitpunkt kontrollieren, beherrschbar sein. Es sind eben jene Lösungen Künstlicher Intelligenz gefragt, in denen die Dinge jederzeit wissen, was sie tun und »sagen was Sache ist«, wenn sie gefragt werden. Die Fraunhofer-Gesellschaft arbeitet an allen Aspekten des Internet der





Dinge. Erste intralogistische Systeme, in denen die Behälter die Logistik steuern, wurden 2005 am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund realisiert.

Smart Objects im Internet der Dinge

Noch sind die elektronischen Etiketten, die heute auf Paketen und Produkten angebracht werden können, für viele Aspekte im Internet der Dinge nicht leistungsfähig genug. Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten Institute aus den Bereichen der Mikroelektronik, der Informations- und Kommunikationstechnologien und der Logistik im Rahmen des Fraunhofer-Innovationsthemas gemeinschaftlich an der Realisierung des »Smart Objects« – dem autonomen Objekt und Träger künstlicher Intelligenz im Internet der Dinge.

Bessere Präsenz durch Vernetzung

Die erste Frage, die sich bei der Entwicklung eines Smart Object stellt; ist, wie nimmt man Verbindung auf und wie redet ein Smart Object mit dem anderen? Eine Möglichkeit, an der das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen arbeitet, ist die Entwicklung so genannter Ad hoc-Netzwerke. Auf Objekten angebrachte elektronische Etiketten werden mit dieser Technologie in die Lage versetzt, direkt, ohne Umweg über eine Basisstation oder einen Scanner, miteinander zu kommunizieren. Neue Kommunikationsprotokolle wie Zigbee™

unterstützen die Bildung kleinräumiger drahtloser Netzwerke⁷. Hierdurch kann zukünftig beispielsweise jede Produktverpackung auf einer Europalette mit jeder anderen drahtlos verknüpft werden. Abschattungseffekte, die beim Einsatz heutiger RFID-Technologien in der praktischen Anwendung immer wieder zu Schwierigkeiten führen, werden auf diese Weise vermieden. Die Kommunikationssicherheit ist in Ad-hoc-Netzwerken deutlich höher, Leseraten nahe hundert Prozent sind erreichbar. Produkte und Pakete sind in informationstechnischer Hinsicht »präziser«.

Die Fraunhofer-Gesellschaft beteiligt sich intensiv an Entwicklungen, Normungsaktivitäten und Allianzen, um die Kommunikation der Smart Objects im Internet der Dinge und für den industriellen Einsatz sicherzustellen.

Nicht den Überblick verlieren – Lokalisation und Sensorik

Pakete oder Paletten können sich nur dann selbständig durch Logistiknetze und in intelligenten Umgebungen bewegen, wenn sie die eigene Position kennen. Inzwischen existiert, abgesehen von den bekannten Lösungen für die Positionsbestimmung auf globaler Ebene (GPS), eine ganze Reihe von Systemen und Verfahren für die kleinräumige Lokalisation innerhalb der vier Wände. Viele davon sind in den Laboratorien der Fraunhofer-Gesellschaft entstanden und werden dort gezielt weiterentwickelt. Bereits heute können Paletten die eigene Position durch Signalstärkemessung

in drahtlosen lokalen Netzwerken auf wenige Meter genau bestimmen. Andere Lösungen basieren auf Zeitmessungen und Winkelschätzverfahren und arbeiten deutlich genauer. Je nach Umgebungsbedingungen sind wenige Zentimeter heute schon erzielbar. Ohne Kenntnis der Umgebung und ohne ein Minimum an Intelligenz werden sich Verpackungen und Produkte selbständig kaum von der Stelle bewegen. Hier liegt aus Sicht der Forscher eine der größten Herausforderungen, die mit der Realisierung des Internet der Dinge verbunden ist. Es müssen Wege gefunden werden, RFID-Tags von heute in leistungsfähige und energieautonome Kleinstcomputer zu verwandeln, die ihre Umgebung erfassen und sich in dieser weitgehend selbständig zurechtfinden können. An integrierten Sensoren wird innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft bereits seit vielen Jahren gearbeitet. Grundlegende Lösungsansätze aus dem Bereich der Softwareagenten und künstlichen Intelligenz werden helfen, logistische Objekte intelligent zu machen, und die Voraussetzungen für autonomes Handeln schaffen.

Das Internet der Dinge bewegt die Welt! Dies gilt sicher für die Welt der Fraunhofer-Gesellschaft, in der sich viele Menschen zusammengefunden haben, um an den zahlreichen Facetten einer neuen Technologie zu arbeiten, die in Zukunft vieles bewegen wird.

⁷ Unter dem Namen Zigbee hat sich eine Allianz von Wirtschaft und Wissenschaft zur Entwicklung der drahtlosen Kommunikation gefunden. Siehe www.zigbee.com.

Flexibilität ist keine Hexerei!

Clevere Assistenzsysteme helfen bei komplexen Entscheidungen

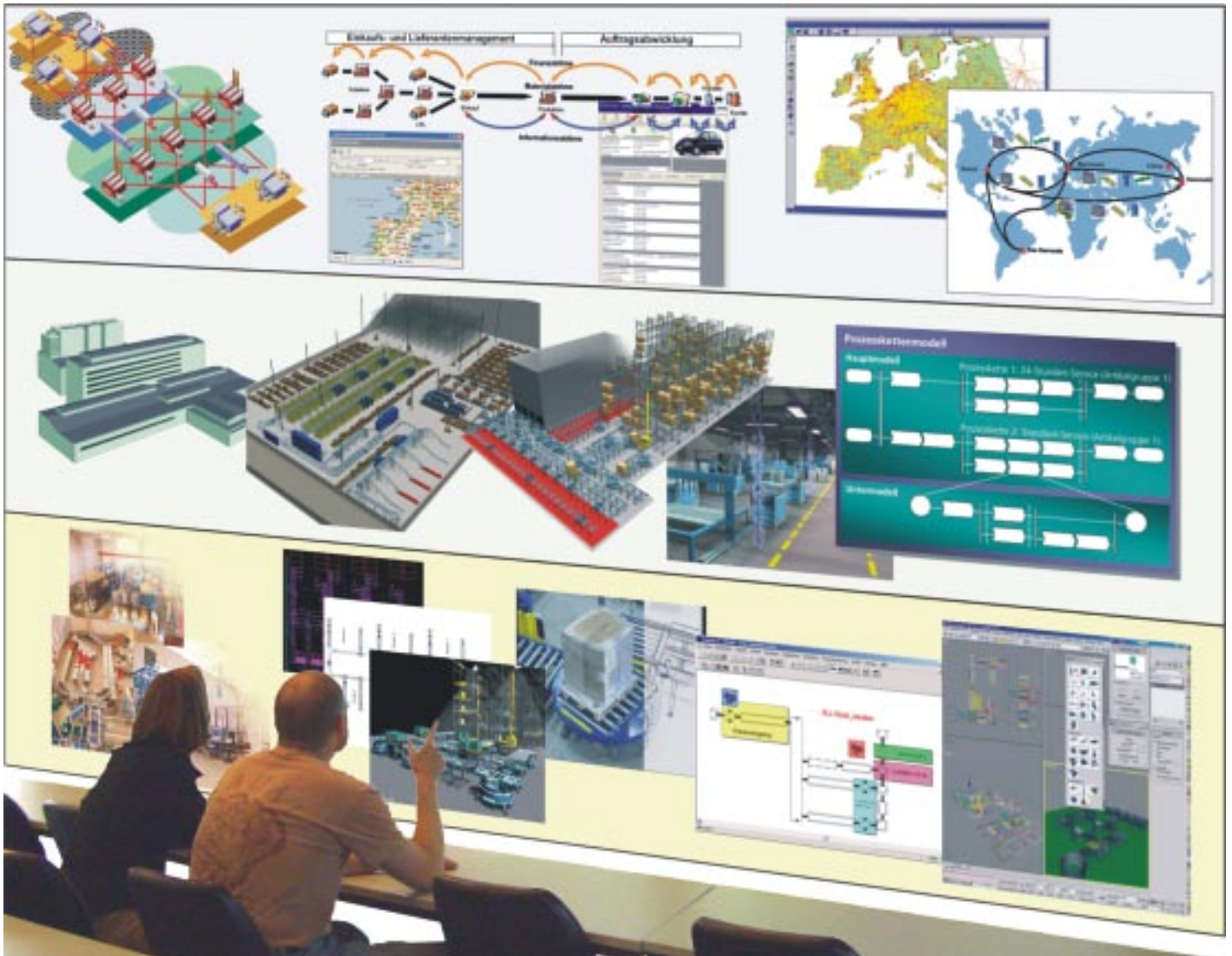
Auf jede Veränderung im Markt sofort reagieren, Produktionsprogramme ständig anpassen, jeden Kundenauftrag zu jeder Zeit mit garantierten, kürzesten Lieferzeiten erfüllen und dabei auch noch alle Ressourcen der Wertschöpfungs- und Logistikprozesse maximal auslasten – eine unrealistische Zielsetzung? Sicherlich eine Aufgabe von höchster Komplexität. Das Fraunhofer IML sucht für diese Herausforderung eine Antwort, genannt Assistenzsysteme.

Angesichts der heute erforderlichen Flexibilität unternehmerischer Entscheidungen kommt es mehr denn je darauf an, die logistische Wertschöpfungskette von der Auftragsdurchlaufsteuerung über die Materialbeschaffung, die Produktionsplanung und -steuerung bis zur Lagerhaltung/Distribution unternehmensübergreifend zu betrachten. Entscheidungen lassen sich nicht mehr aufschieben, Reaktionen müssen immer schneller erfolgen. Die Entscheidungsfreu-

digkeit der Verantwortlichen wird zunehmend herausgefordert, die Qualität der Entscheidung ist kaum messbar, da die Fragen immer komplexer werden und in immer kürzerer Zeit beantwortet werden müssen.

Das oben angeführte Szenario mag die Herausforderung der Unternehmenslogistik der Zukunft beleuchten. Für diese Leistungen des Unternehmens sind immer weniger Entscheider verantwortlich! Bei der Bewältigung ihrer komplexen Aufgabenstellung sollen ihnen künftig Assistenzsysteme zur Hand gehen. Diese Systeme führen alle Informationen, Bewertungsverfahren, Planungs- und Dispositionsmethoden so zusammen, dass der Produktionsprogrammplaner in jeder Entscheidungssituation Unterstützung erfährt – zumindest weiß, welche Auswirkungen eine Entscheidung haben wird.

Die zukünftigen Entscheidungssituationen brauchen vielfältige Ergebnisse und eine Zustandstransparenz »auf einen Blick«.



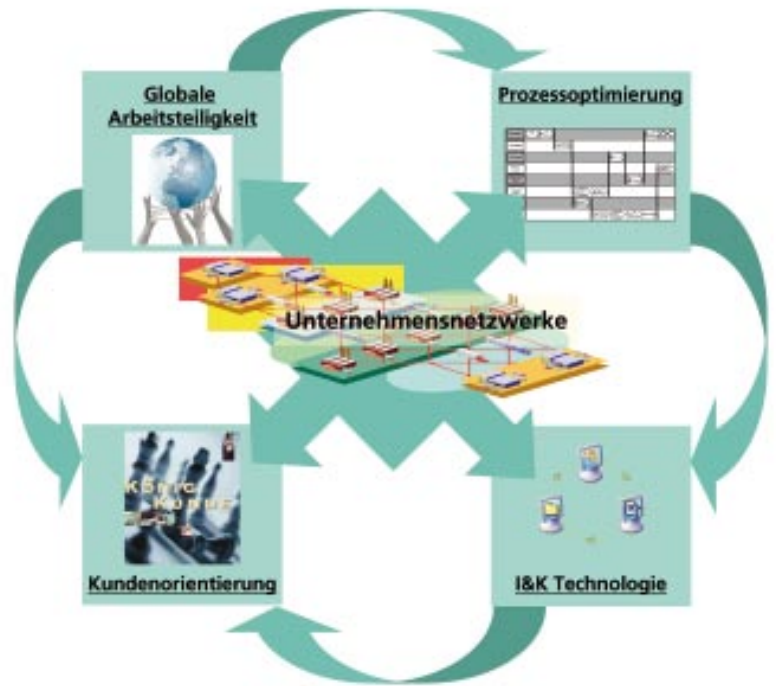
Veränderungstreiber des Wandels und neue Herausforderungen für die Logistik

Unternehmen sind heute durch den härteren Wettbewerb auf einem internationalen Markt zusammen mit der Forderung nach einer höheren Rendite dazu gezwungen, neue Wege zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu finden. Die Reaktion auf die vier maßgeblichen Veränderungstreiber, die sich gegenseitig beeinflussen, aber auch bedingen (siehe Abbildung), bestimmt den Erfolg. Diese Veränderungen und deren Einflüsse auf das eigene Unternehmen zuverlässig planbar zu machen, stellen die größten Herausforderungen an die Forschung von morgen dar.

Am Anfang sowie am Ende eines jeden Unternehmensprozesses steht der Kunde. Die wachsenden Kundenanforderungen stehen im Konflikt zum heutigen Ressourceneinsatz. Die Kundenorientierung gewinnt dramatisch an Bedeutung, die differenzierte Nachfrage lässt eine notwendige variantenreiche Marktversorgung, zum einen mit Premium-Produkten und zum anderen mit Massenprodukten, entstehen. Kürzeste Reaktionszeiten auf Bedarfsänderungen, eine so spät wie mögliche Variantenbildung in der Produktion und die Produktgestaltung selbst stellen die Herausforderungen dar.

Die parallele Entwicklung hin zu weltweiten Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsnetzen lässt eine segmentierte, global verteilte Wertschöpfung entstehen, in der es gilt, ein Optimum für das Prinzip der neuen globalen Arbeitsteiligkeit zu finden. Die Interaktionen im Netzwerk und Interoperabilitäten zwischen den Beteiligten stellen neue Fragen an die kollaborative Planung und Steuerung.

Prozessorientierung, Synergieeffekte und kontinuierliche Verbesserung gehören mittlerweile nicht mehr nur zum Standardvokabular eines Firmenlenkers oder Produktionsleiters. Die Verlagerung von Produktions- und Dienstleistungen als Folge einer netzwerkweiten Prozessverteilung fordert von den Prozesseignern mit neuen Zuständigkeiten Investitionen in neue Ressourcen.

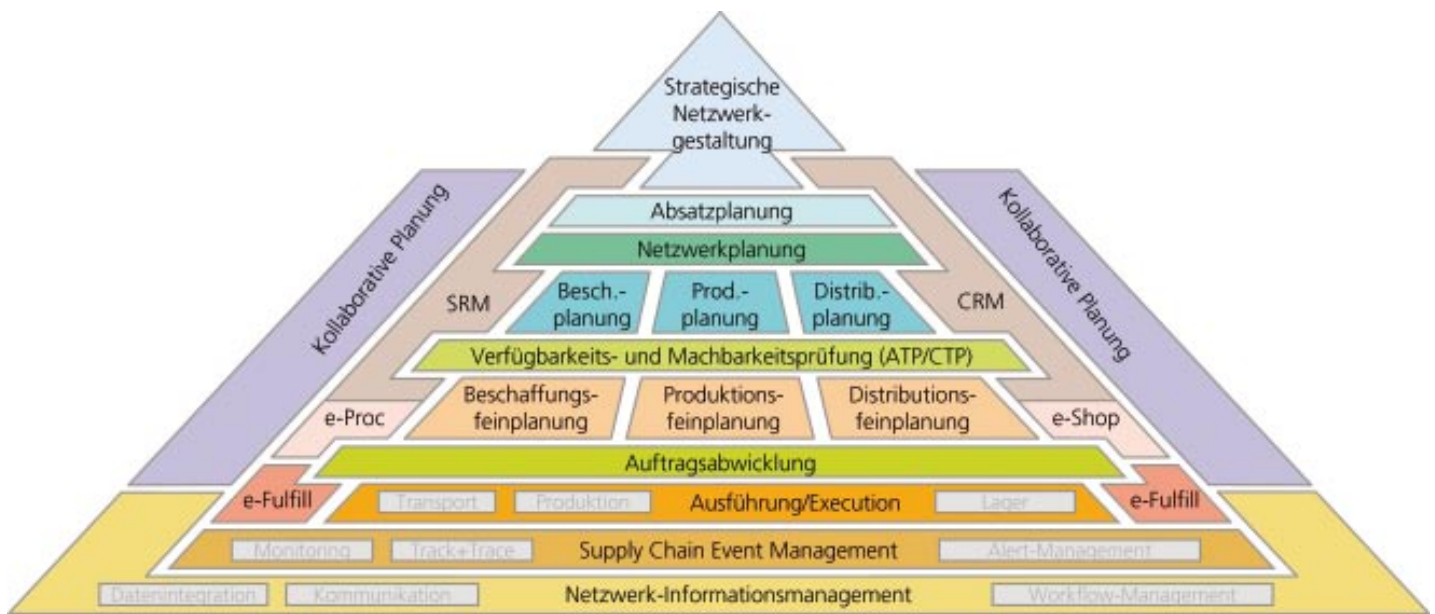


Veränderungstreiber des globalen Wandels von Unternehmen.

Die rasante Entwicklung und die zunehmende Vernetzung der Informations- und Kommunikationstechnologie dienen entweder als Wegbereiter und Befähiger, bei Nichtbeherrschung aber auch als Behinderer des Erfolgs.

Prozesse ganzheitlich beschreiben und modellieren

Die nur knapp dargestellten neuen Herausforderungen für Unternehmen zeigen, dass die Anforderungen an die Erfüllung der Aufgaben höher werden. Die Anzahl der Prozesseigner steigt aufgrund der neuen Arbeitsteiligkeit, und somit auch die Anzahl der zu steuernden Schnittstellen. Zudem werden Reaktionszeiten aufgrund zunehmender Entfernungen, gerade im Kontext eines steigenden Qualitätsbewusstseins, zu einem zentralen Thema. Unterschiedlichste Nationalitäten arbeiten zusammen an einem Produkt, was vor Jahren oder gar Monaten noch als »Made in Germany« galt. Die Anforderungen wachsen an allen Grenzen der Unternehmen – manchmal sind Grenzen gar nicht mehr wahrnehmbar. Eine Sprache zur einheitlichen Aufgaben- und Prozessbeschreibung muss international und standardisiert sein, um so effizient gesteuerte Prozesse in Netzwerkstrukturen zu finden und zum grundlegenden Befähiger des Erfolgs werden zu lassen.



Dieser Modellentwurf der Fraunhofer-Institute IML und IPA sowie der ETH Zürich verdeutlicht die Komplexität der Aufgabenfelder beim Supply Chain Management (SCM).

IT-Instrumente und Assistenzsysteme

Es gibt eine Menge von Instrumentarien zur Prozessbeschreibung, keines aber ist umfassend genug. Die Anwendungsorientierung steht zwar bei allen Vorschlägen und Angeboten im Vordergrund, jedoch sind der Anwendbarkeit sehr schnell Grenzen gesetzt. In der praktischen Umsetzung können die dargestellten Modellierungsansätze schnell unübersichtlich und realitätsfern werden, eine ganzheitliche Erfassung der Unternehmensprozesse ist dann nicht möglich. Die eingesetzten Modellierungswerkzeuge genügen den existierenden Ansprüchen oftmals noch nicht – hier wird das IML intensiv forschen und entwickeln.

Ausgangspunkt für die Erfüllung der Anforderungen, die sich aus den Veränderungstreibern und den skizzierten Defiziten ableiten lassen, ist eine Konvention zu einer standardisierten und ganzheitlichen Beschreibungssprache. Das Dortmunder Prozessketteninstrumentarium könnte die Basis für einen derartigen Modellierungsansatz sein. Das Instrumentarium findet heute eine breite Anwendung in fast allen Unternehmensbereichen. Die Weiterentwicklung wird unter anderem im Rahmen des Sonderforschungsbereiches »Modellierung großer Netze der Logistik« vorangetrieben.

Aus dem Verlauf der Gestaltung eines Logistiknetzwerks ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Analyse und Bewertung von Kosten- und Leistungsgrößen, die ein entsprechendes Unterstützungswerkzeug erfüllen muss. Genügt es, in einer frühen Phase zahlreiche Netzwerkalternativen rasch und rationell zu bewerten, sind in einer späteren Phase alternative Lösungen detailliert zu untersuchen und auf Grundlage vorgegebener Zielfunktionen zu priorisieren. Damit steigen in der fortschreitenden Netzwerkgestaltung auch die Ansprüche an die in den Werkzeugen eingesetzten Bewertungsmethodiken. Sind zu Beginn der Planung statische Szenariovergleiche ausreichend, die eine rasche Bewertung zahlreicher Strukturalternativen auf der Basis von Kennzahlen grober Granularität erlauben, müssen zu einem späteren Zeitpunkt des Planungsprozesses auch die dynamischen, zeitbehafteten Aspekte in die Bewertung eingehen.

In diesem Übergang, bezogen auf den für die Logistik sehr bedeutsamen Faktor Zeit, findet sich die wesentliche Unterteilung von Werkzeugen, in denen der Zeitbezug unterschiedlich gehandhabt wird:

- Statische Werkzeuge, die ausschließlich auf die Betrachtung eines Moments oder einer bestimmte Periode abzielen. Ein derartiges Werkzeug ist das am Fraunhofer IML entwickelte IT-Tool »LogiChain«, mit dem Geschäftsprozesse mittels der vorgestellten Modellierungselemente der Prozesskette dargestellt werden und

Auswertungsdiagramme zur Visualisierung von Berechnungsergebnissen dienen.

- Optimierungsverfahren zur strategischen Distributionsplanung: Das IML-Instrument »Dismod« wird zur Planung, Bewertung und Optimierung von Distributionsstrukturen sehr erfolgreich angewendet.
- Dynamische Werkzeuge wie der »OTD-NET Simulator« des IML erlauben die vollständige Modellierung eines Logistiknetzwerks mit allen seinen Konstituenten und bieten die detailgetreue dynamische Betrachtung der Prozesse in diesem Netzwerk.

Basis der vorhandenen Bewertungsmethoden, wie beispielsweise der Simulation, verschiedene Möglichkeiten an, Entscheidungsalternativen im operativen Betrieb des Netzwerks unter verschiedenen Gesichtspunkten zu überprüfen. Dazu müssen alle Zustandsdaten, Auswertungs- und Optimierungsverfahren, ausführbare Simulationsmodelle und die denkbaren Lösungen einem Entscheider zum gewünschten Zeitpunkt mit garantierter Transparenz zur Verfügung stehen und sichtbar gemacht werden – so wie es die Collage am Anfang dieses Beitrags andeutet.

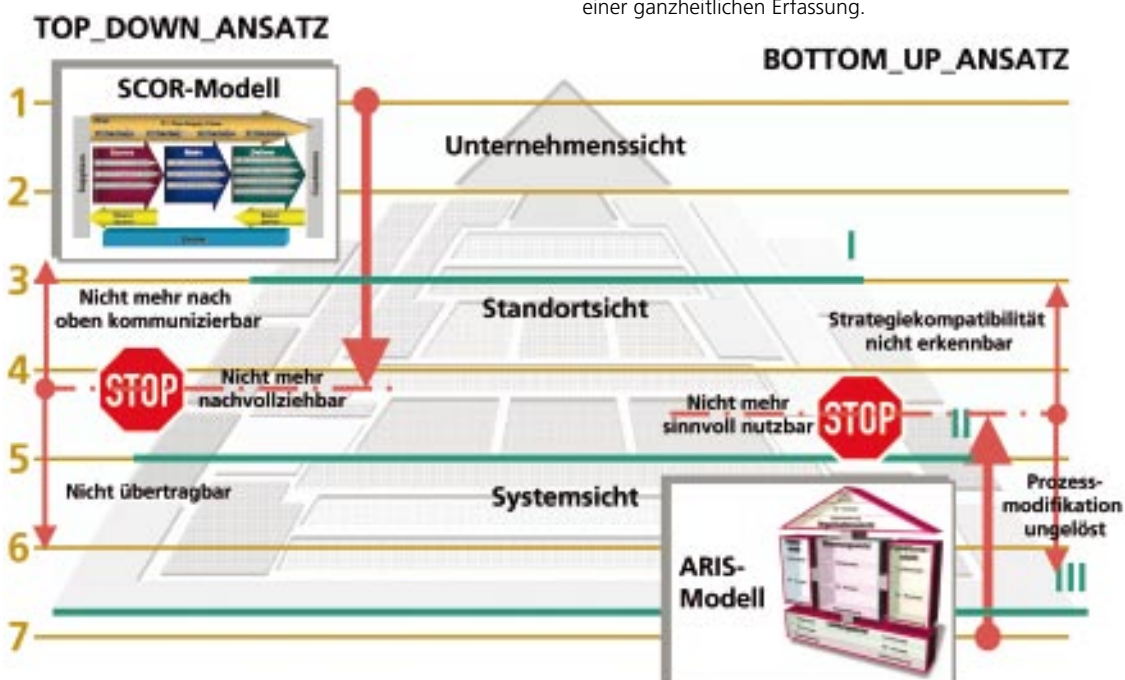
Jedes Modellexperiment benötigt Input-Daten, die unterschiedliche Anforderungen bezüglich ihrer Aktualität oder Realzeitnähe haben können. Die damit verbundenen Echtzeitprobleme gelten als (noch) ungelöst. Die Lösungen erwartet man aus den Möglichkeiten, die etwa die RFID-Technologie liefern könnte.

Die im Rahmen einer Gestaltung der Prozesse und Strukturen eines Logistiknetzwerks entwickelten Modelle sollen aber nicht nur für die Analyse und Bewertung von Gestaltungsalternativen eingesetzt werden. Diese Modelle müssen auch die Grundlage für die Realisierung von IT-Systemen sein, die die konzipierten kollaborativen Prozesse im Netzwerk unterstützen. Diese »Assistenzsysteme« genannten Software-Tools nutzen die definierten Prozessmodelle und bieten dem Anwender auf

Fazit

Ein ganzheitliches Logistik-Verständnis stellt in vielen Unternehmen oft noch eine Ausnahme dar. Um durch die Analyse von Geschäftsprozessen unnötige Kosten und vermeidbaren Leerlauf abzustellen, ist eine durchgängige Transparenz oberstes Ziel. Die Entwicklung neuer IT-Instrumente und Assistenzsysteme muss daher im Brennpunkt der Forschung stehen, da sie eine effiziente Reaktion auf Veränderungen generieren. Durch diese neue Qualität der Entscheidungen kann nicht zuletzt auch dem Aspekt der fairen Kooperation und Nachhaltigkeit Rechnung getragen werden, denn wer nur kurzfristig seinen eigenen Nutzen maximieren will, wird auf lange Sicht scheitern.

Prozessmodellierungsansätze: Die eingesetzten Modellierungswerkzeuge genügen noch nicht den existierenden Ansprüchen einer ganzheitlichen Erfassung.



Globale Verkehrsströme intelligent verknüpfen

Entwicklungen und Erfolgsfaktoren intermodaler Netze im Dienste der Ver- und Entsorgung

Die Welt rückt immer näher zusammen. Güter und Waren umkreisen den Globus. Logistik ist das verbindende Element, Verkehr das ausführende Mittel. Diese Warenströme zu planen, zu koordinieren und erfolgreich durchzuführen – zu Lande, zu Wasser und in der Luft – ist eine gigantische Aufgabe. Die Wahl der richtigen Verkehrsträger für den richtigen Streckenabschnitt, die optimale Gestaltung der Übergänge von einem Verkehrsträger zum anderen und letztlich der konzeptionelle Entwurf der Standorte und der Logistikprozesse erfordert Expertenwissen, Methoden und spezialisierte IT-Systeme, wie sie das Fraunhofer IML seit 25 Jahren konsequent sammelt und ausbaut. Ein Überblick über das komplexe Aufgabenfeld zeigt, welche Herausforderungen in nächster Zukunft auf uns zukommen.



Deutschland im Zentrum europäischer Logistik.

Die Entwicklung des Verkehrs- und Logistikmarktes hat viele Gesichter. Die hohen Wachstumsraten im nationalen Landtransportsektor vergangener Jahre werden zurzeit in den neuen Mitgliedsstaaten der EU realisiert. Im restlichen Europa sowie vor allem in Deutschland lagen eher moderate Steigerungsraten um jährlich etwa 2 % vor, die erst aktuell wieder an Dynamik gewinnen. Auf der anderen Seite wachsen Seecontainerverkehre mit 8 bis 10 % pro Jahr. Die Globalisierung, zunehmende Rohstoffbedarfe und die stärkere Produktverantwortung aufgrund der Kreislauf- und Abfallwirtschaft beeinflussen viele Bereiche der Ver- und Entsorgungslogistik.

Europäisierung der Service-Netze

Die eher mittelständisch geprägte Transportwirtschaft hatte in den vergangenen Jahren vor allem im Bereich der KEP- und Stückgutnetze einen starken Konzentrationsprozess mit einer Vielzahl von Beteiligungen, Übernahmen und Joint-Ventures zu verzeichnen¹. Dies führte zu neuen strukturellen Herausforderungen bei der Gestaltung und Optimierung der Transportnetze. Die grenzüberschreitenden Austauschbeziehungen und Geschäftsverflechtungen veranlassen immer mehr Unternehmen, die Service- und Leistungsangebote, die sie aus dem nationalen Geschäft gewohnt sind, jetzt auch bei europaweiten Logistikleistungen nachzufragen. Immer weniger, dafür aber immer größere Wettbewerber versuchen die lukrativen Geschäfte mit Großkunden europaweit an sich zu binden. Die konsequente Harmonisierung der einzelnen Länder-

gesellschaften zu einer einheitlichen paneuropäischen Netzstruktur wird hierbei eine Kernaufgabe der führenden Paketdienste und Stückgutssysteme in den nächsten Jahren sein.

Europa wird dabei nicht nur als Wirtschaftsraum, sondern auch als Serviceregion mit weiter integrierten Logistiknetzen vor allem im KEP- und Stückgutbereich entwickelt werden. Im Vergleich der beiden extremen klassischen Netzstrukturen Direktverkehrsnetz und Zentralhubnetz spräche zwar angesichts der räumlichen Ausdehnung und des vor allem bei Expressdiensten engen Zeitfensters von einem Tag einiges für ein Direktverkehrsnetz, doch Kostengesichtspunkte verbieten diese Netzstruktur von vornherein, weil gerade in europäischen Netzen die

¹ Quelle: Kruse, Peter E.: Herausforderungen des KEP-Marktes, Vortrag, Dortmunder Gespräche 14.09.2004.

Anzahl der Depots in der Regel viel zu groß ist, als dass jedes davon mit jedem anderen lohnend direkt verbunden werden könnte. Zum einen wären sehr viele Fahrzeuge erforderlich, um alle Depots direkt miteinander zu verbinden, die aufgrund der im Verhältnis noch nicht so großen internationalen Transportmengen nur schlecht ausgelastet wären, zum anderen müsste in jedem Depot eine Sortierung auf jedes Zieldepot erfolgen, was angesichts der Anzahl von Depots in Europa mit hohen Kosten verbunden wäre.

Grundsätzlich wird ein europaweites reines Zentralhubnetz aus Kostengründen sehr lukrativ sein, zumal es bei den geringen Sendungsmengen zwischen zwei Depots den Vorteil des größtmöglichen Bündelungseffekts bei verhältnismäßig wenigen Fahrzeugen aufweist und noch dazu auf jegliche Sortierung in den Abgangsdepots verzichten kann. Angesichts der dabei jedoch oft erheblichen Umwege auf dem Weg zwischen zwei Depots insbesondere aus den Randgebieten Europas – das gilt bei weitem nicht nur für benachbarte Depots – dürfte diese Netzstruktur in ihrer Reinform aus Zeitgründen jedoch zukünftig nicht ausreichen.

In der Praxis empfehlen sich daher für europaweite Netze insbesondere Strukturen, die mit mehreren Hub-Standorten arbeiten, die entweder völlig gleichberechtigt nebeneinander stehen oder aber teilweise unterschiedliche, ihrer Lage angepasste Funktionen haben.²

Neue Märkte

Mit 75 Millionen neuen Verbrauchern und einer Flächenausweitung der EU um 23 % ist ein großer attraktiver Markt für die Logistik-Dienstleister entstanden. Die bestehenden wirtschaftlichen Austauschbeziehungen der

neuen Beitrittsstaaten mit Deutschland, die sich in der Handelsbilanz 2003 mit einem Importvolumen von rund 57,3 Mrd. Euro und 56,6 Mrd. Euro durch Exporte niederschlagen, werden sich weiter intensivieren.³

Bereits Ende der neunziger Jahre kam es bei Herstellern zu einer verstärkten Um- und Neuansiedlung von Standorten in den EU-Ostländern. Vor allem für Unternehmen der Automobilwirtschaft und des Maschinenbaus mit personalintensiver Produktion sind die niedrigen Lohnkosten, hohe Arbeitskraftverfügbarkeit sowie geringe Steuerabgaben attraktive Standortfaktoren. Volkswagen, General Motors (Opel), Fiat, Renault und weitere große OEM (Original Equipment Manufacturer) verfügen über Montage-, Motoren- oder Getriebewerke in den Beitrittsländern. Die neuen Standorte der Automobilindustrie sind hauptsächlich in den vier Ländern Tschechien, Polen, Ungarn und Slowakei entstanden. Die systemerfahrenen Logistikdienstleister profitieren hierbei durch die hohen Logistikanforderungen der Hersteller und ihrer Zulieferer in Bezug auf die gesicherte Materialversorgung mit Kleinteilen sowie die schnelle und flexible Ersatzteillieferung. Deutschland rückt durch die Entwicklung nachhaltig in die logistische Mitte Europas und kann die Lage als Vorteil im Kosten- und Qualitätswettbewerb nutzen.

Die Annäherung der Staaten an die EU hat zwar bereits in den frühen neunziger Jahren begonnen und die Beitrittsvoraussetzungen hinsichtlich Übernahme der EU-Rechtsgrundlagen und Errichtung einer marktwirtschaftlichen Ordnung wurden inzwischen erfüllt, dennoch herrschen hier immer noch stark unterschiedliche Voraussetzungen für die Transport- und Logistikbranche.

Infrastruktur

Die infrastrukturelle Ausstattung der einzelnen Länder ist in weiten Bereichen noch nicht auf dem europäischen Niveau. Vor allem das Fehlen eines zusammenhängenden Autobahnnetzes wirkt sich negativ auf die Transportzeiten aus. Verkehrslogistiker versuchen zwar bei der Tourenplanung möglichst Autobahnabschnitte und gut ausgebaute Fern- und Nebenstraßen zu nutzen. In Polen entsprechen jedoch zurzeit erst 3 % der rund 365 000 Straßenkilometer der EU-Norm für 11,5 t Achslast. Diese nachteilige Situation wird sich trotz der mit Hochdruck vorangetriebenen Straßeninfrastrukturprojekte in den nächsten fünf Jahren nicht wesentlich verbessern.

Auf dem gut ausgebauten Straßennetz Deutschlands (fast 12 000 km Bundesautobahn) erreicht ein LKW auf der Fernstrecke eine Durchschnittsgeschwindigkeit je nach Relation von über 70 km/h. Die schnelle Überwindung der Strecke zwischen Depot und Hubstandorten wird für die Einhaltung von attraktiven cut-off-Zeiten (Annahmeschluss) für die Kunden der KEP-Dienste benötigt. Je nach Netzstruktur, also der Anzahl, Lage und Funktion von Knotenpunkten, variiert die verfügbare Durchlaufzeit zwischen der Abholung und Zustellung der Pakete. In der Regel werden die Pakete zwischen 17:00 und 19:00 Uhr bei den Kunden eingesammelt. Danach erfolgt die Sortierung und Bündelung der Paketströme sowie der Transport in die Zielregion, wo dann die Zustellung der Pakete am nächsten Tag erfolgt.

² Quelle: Clausen, Uwe; Heinrichmeyer, Hilmar; Bernsmann, Arnd: Entwicklung und Erfolgsfaktoren für KEP-Dienste in Europa.

³ Quelle: Rommerskirchen, Stefan: Langfristige Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland und Europa, Dortmund 26.04.2005.

Eine gut ausgebaute Infrastruktur, die aufkommens- und serviceorientierte Gestaltung und Weiterentwicklung der Standort- und Netzstrukturen sind mit der durchgängigen Qualitätsorientierung und leistungsbereiten, qualifizierten Mitarbeitern die wichtigsten Erfolgsfaktoren europaweit agierender Service-Netze.

Von der Entsorgungs- zur Ressourcen-Logistik

Neben der Distribution rückt die Kreislaufwirtschaft immer mehr in das Blickfeld der Logistiker. Nicht erst seit dem Deponierungsverbot in Deutschland seit Sommer 2005 ist klar, dass es nicht mehr ausreicht, dass Abfälle irgendwie eingesammelt, transportiert und auf Deponien verbracht werden. Viele Stoffe sind zu wertvoll geworden, die Energie aus der Müllverbrennung ist willkommen und die Rücknahmepflichten für viele Hersteller sind in Europa von großer Bedeutung, als dass die Entsorgungslogistik vernachlässigbar wäre. Hinter der Abfallwirtschaft modernen Zuschnitts verbergen sich somit auch zunehmend komplexe

logistische Systeme mit hohem Anspruch an den Informations- und Materialfluss. Faktoren wie effektives Kundenmanagement, optimierte Geschäftsprozesse, neue Arbeitszeitmodelle, angepasste Fahrzeuge und Behältertechnik, genaue Planung und Steuerung von Entsorgungsnetzwerken sind bestimmend für die Erfüllung der Zielvorgaben und den wirtschaftlichen Erfolg.

Beim Zusammenspiel von Ver- und Entsorgung ist es interessant, Belade- und Entladetouren miteinander zu koppeln, um die Auslastungsgrade der Fahrzeuge zu erhöhen, Verkehrsaufkommen zu vermeiden und Kosten zu reduzieren. Dies ist je nach Produktbeschaffenheit und Logistikanforderungen unterschiedlich sinnvoll und möglich. Bei Papier, Pappe, Folien und Styropor – also Verpackungsabfällen aus Einzelhandel- und Dienstleistungen – ist die Rücknahme durchaus mit der Versorgung mit Handelsware zu verbinden. Immerhin sind durchschnittlich 5 % der durch Speditionen in Ballungsgebieten gelieferten Warenmengen allein Transportver-

packungen, die anschließend entsorgt werden müssen. Bisher entsorgten diese Abfälle ein oder mehrere Entsorgungsunternehmen direkt auf Abruf oder in vordefinierten Abholzyklen in einem von der Versorgung getrennten Entsorgungssystem. Oft ist die Abholung bei kleinen und mittleren Einzelhandelsunternehmen nicht wirtschaftlich, da nur kleine Abfallbehälter gestellt werden können. Als Alternative kommen beispielsweise wiederverwendbare Säcke mit Barcode-Sackverschlüssen zum Einsatz. Jeder Sack, das heißt jede Abfallfraktion, ist so IT-unterstützt eindeutig einem Kunden zuzuordnen. Die Entsorgungsbranche war schon in den 1990er Jahren ein Vorreiter im RFID-Einsatz.⁴

Aufgabe der Entsorgungslogistik ist insbesondere die Planung und Optimierung der Prozesse und mehrstufiger Transportnetze, die den Kreislauf zwischen dem entsorgten Produkt, der Aufbereitung und Wiederverwendung als Sekundärrohstoff abbilden. Die Nachfrage, nicht zuletzt von rohstoff- und arbeitsintensiven Industrien in Asien, hat das Bild der Branche und die Anforderungen an die Logistik verändert. Die Kreisläufe führen nun ihrerseits zur Nachfrage nach bestimmten Mengen, die eingeplant und in der Verwertung benötigt werden. Zugleich werden unterschiedliche Qualitäten von Abfall wichtig, die bei der Deponierung früher keine Rolle spielten, aber bei der Verwertung sehr entscheidend sind. Ein verlässlicher Stoffstrom zur Anlagenauslastung oder als wirtschaftlicher Erfolgsfaktor nachgelagerter Wirtschaftsbereiche erfordert passgenaues Stoffstrommanagement, das die Ent- und Versorgungslogistik miteinander verbindet.

Schubleichter am Container Terminal Hamburg« (SPC).



⁴ Quelle: Clausen U.; Steinwender F.: RFID-Einsatz in der Kreislaufwirtschaft, Vortrag zur Fachtagung Logistik Innovativ, Prien 11.05.2006

MULCO Mobile Auftragserfassung MULCO Offline Waage

Wachstumstreiber China

Seit zwei Dekaden hat sich die Volksrepublik China der ökonomischen Öffnung und Industrialisierung in Verbindung mit starker Export-Orientierung verschrieben⁵. Der Handel zwischen China und Deutschland wächst seit Jahren zweistellig und damit deutlich schneller als der Welthandel. Als ein Land mit der 27-fachen Fläche von Deutschland und der 16-fachen Bevölkerung sind die ökonomisch bedeutenden Zentren dennoch nicht so weit gestreut wie in Deutschland, aber auch nicht auf einen zentralen Ort fixiert wie etwa in Frankreich. Die Entwicklung ist vor allem in den drei Regionen konzentriert, die je an einem Fluss mit einer Großstadt in der Flussmündung gelegen sind. Peking liegt im nördlichen Teil Chinas im Delta des Gelben Flusses, Shanghai im zentralen östlichen Teil im Delta des Jangtse Flusses und Shenzhen, Guangzhou sowie Hong Kong im Delta des Perlfusses. In der Region um Peking ist eher die Schwerindustrie angesiedelt, während die anderen beiden Regionen mehr Produktionsstätten der Leichtindustrie für Konsumgüter sind. Das Jangtse- und Perlfuss-Delta produzieren mehr als zwei Drittel aller chinesischen Exporte und ihre Seehäfen schlagen mehr als 50 Millionen TEU (Twenty foot equivalent unit, der Standardcontainer) jährlich um.

Die Verbindung zwischen diesen Häfen und den europäischen Häfen wird auch in Zukunft an Bedeutung zunehmen. Die Herausforderungen liegen weniger auf dem Wasser als vielmehr in der Hinterlandverbindung. Dies trifft sowohl für China als auch für Europa zu. Hier wie dort werden die Kapazitäten der Verknüpfung

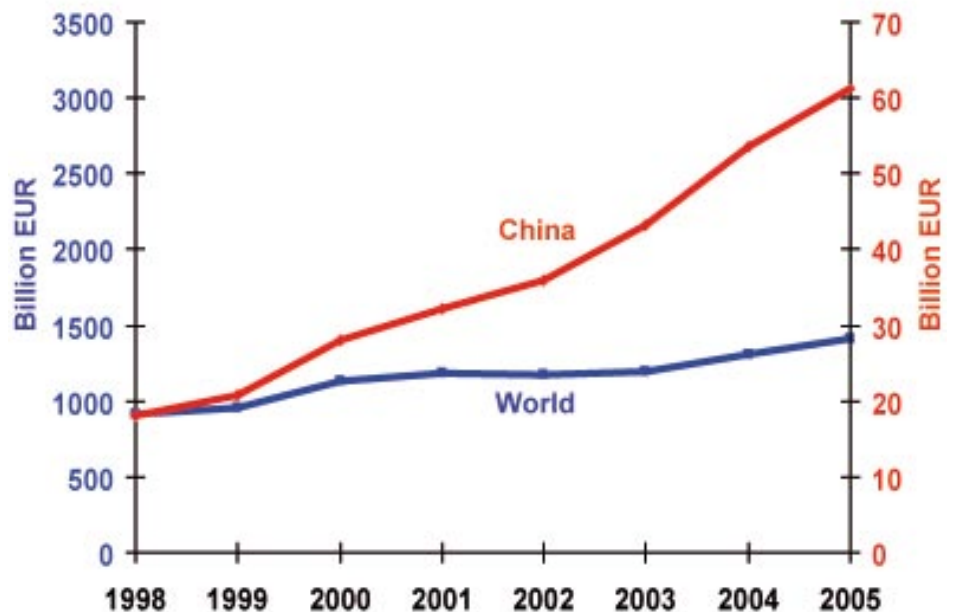


Vor Ort wird der Auftragscode der Anfahrstelle aus der Barcodeliste und die Transponder der Behälterzu- und abgänge in die mobile Datenerfassung eingelesen.

zwischen Seehafen und anderen Transportmodi stark gefordert. Wartezeiten und Unzuverlässigkeit hinsichtlich der Durchlaufzeiten durch die großen Logistikzentren werden zum Wettbewerbsfaktor. Umgekehrt werden Seehäfen stärker auf das Hinterland und die Verlagerung geeigneter Prozesse dorthin achten. Dabei sind strukturelle Maßnahmen wie die Einbindung der großen Häfen in nachgelagerte Netze zu organisieren. Feeder- und Binnenschiffen sowie der Schiene kommt dabei eine wichtige

Rolle zu. Terminalreine Verbindungen vom Hinterland in die Seehäfen erfordern Dispositions- und gegebenenfalls Umschlagleistungen im Hinterland, verbessern aber vor allem bei großen Häfen Flächenproduktivität, Berechenbarkeit und die Leistungsfähigkeit des gesamten intermodalen Netzes.

Intermodales Verkehrsmanagement ist dabei gleichermaßen ein chancenreiches Konzept wie eine betriebliche Daueraufgabe, die immer wieder neu angegangen werden muss.



⁵ Quelle: Clausen, U.; Hein A.: Logistische Infrastruktur exportorientierter Regionen Chinas, Jahrbuch der Logistik 2006

Deutscher Handel mit der Welt und mit China (Quelle: Clausen/Hein Jahrbuch Logistik 2006).

Logistik »vor Ort«

Moderne Konzepte halten bei der Deutschen Steinkohle AG über und unter Tage die Kohleförderung in Schwung

The image shows a modern industrial building at dusk. The building has a large sign that reads "DSK Auguste Victoria/Blumenthal". The sign is illuminated from within, and the building's windows are also lit up. In the background, there are large, dark structures that appear to be part of a coal mine, possibly a headframe or winding gear, silhouetted against the twilight sky.

DSK
Auguste Victoria/
Blumenthal

Kohle spielt als Energieträger nach wie vor eine bedeutsame Rolle. Im aktuellen Energiemix leistet sie mit 50 Prozent den größten Anteil an der deutschen Stromproduktion. Die Gewinnung der heimischen Steinkohle hat sich allerdings völlig gewandelt. Statt Schlägel, Eisen und Pressluft-hammer zog modernste Technik ein. Bei der DSK optimiert das Fraunhofer IML aktuell die gesamten Logistikabläufe und wirkt mit bei der Automatisierung des Materialtransports unter Tage.

Die zum 1. Oktober 1998 von der RAG Aktiengesellschaft als 100-prozentige Tochter gegründete Deutsche Steinkohle AG (DSK) vereint seither den gesamten inländischen deutschen Steinkohlebergbau unter einem Dach. In drei Bergbaurevieren fördern heute acht Bergwerke Steinkohle und sichern damit wesentlich die nationale Energieversorgung. Mit rund 34 000 Beschäftigten fördert die DSK rund 25 Mio. Tonnen Kohle und produziert jährlich zwei Mio. Tonnen Koks. Hauptabnehmer sind die Energiewirtschaft mit einem Anteil von etwa 75 Prozent des Absatzes und die Stahlindustrie mit knapp 25 Prozent. Um die definierten Produktionsziele für die einzelnen Bergwerke einzuhalten, ist eine bedarfs-

gerechte und pünktliche Versorgung der Betriebe über und unter Tage mit Material aller Art unabdingbar. Für einen umfassenden Blick auf die gesamte Logistikkette initiierte der Vorstand der DSK eine Restrukturierung der materialwirtschaftlichen Logistikabläufe und deren organisatorische Einbettung in das Gesamtunternehmen. Mit dem Ziel, eine reibungslose Produktion sicherzustellen, waren bereits in vorangegangenen Projekten einzelne Bereiche der DSK analysiert und optimiert worden. Diese erfolgreich umgesetzten Teilverbesserungen hatten aber nicht die Optimierung der gesamten Logistikkette zum Ziel. Die DSK entschloss sich daher, weitere Optimierungspotenziale mit einem ganzheitlichen Analyse- und Optimierungsansatz zu erschließen. Der Aufgabenumfang, die große Zahl der in der gesamten DSK beteiligten Organisationseinheiten, die Konzentration von Know-how und die Dringlichkeit der Aufgabe führten zum Entschluss, diese umfangreiche Analyse in Form eines größer angelegten Projektes abzarbeiten. Aufgrund der Komplexität der logistischen Prozesse entschieden sich Projektauftraggeber und die Projektleitung, einen externen Berater einzubeziehen. Die Wahl fiel auf das Fraunhofer

IML in Dortmund, weil hier umfangreiche Erfahrungen und Referenzen in den Bereichen Materialwirtschaft, Geschäftsprozessmodellierung und der simulationsgestützten Unternehmens- und Systemplanung vorlagen. Die vom IML entwickelte und vielfach erprobte Methodik des Prozesskettenmanagements entsprach der von der DSK geforderten ganzheitlichen Analyse der Logistikprozesse.

Das Projekt »Analyse der gesamten Logistikkette DSK« startete im Dezember 2003 mit Mitarbeitern aus DSK und Fraunhofer IML. Nach Abschluss der Analysephase waren 6 500 Prozesskettenelemente verarbeitet und 1 500 Problemaussagen von den Workshopteilnehmern aufgenommen worden. Seitens der DSK nahmen alle an den logistischen Prozessen beteiligten Mitarbeiter an den Workshops teil. Ergebnis waren elf Teilprojekte, die in die »Logistikvision 2007« überführt wurden. Dazu zählten u. a. die selektive Lagerhaltung, Materialverfolgung, Standardisierung der materialwirtschaftlichen Planung, übertägige Rücklaufabwicklung, Verladung und Transport sowie das Warennummern-Management. Diese Projekte sind teilweise abgeschlossen oder in Bearbeitung.

Ein weiteres Projekt, das sich mit einer effizienteren Gestaltung der Materialtransporte u.T. befasst, befindet sich momentan im Testbetrieb.

Außergewöhnliche Einsatzbedingungen für Automatisierungslösungen gemeistert

Für Materialtransporte unter Tage gelten völlig andere Randbedingungen. Staub, hohe Temperaturen, veränderliche Streckenkonturen und –querschnitte sowie die Anforderungen des Schlagwetterschutzes erfordern spezialisierte Transportmittel. Um Rationalisierungspotenziale zu erschließen, suchte die Deutsche Steinkohle AG in diesem Teilprojekt ebenfalls zusammen mit dem Fraunhofer IML nach neuen Lösungen. Als Basisgerät für die Automatisierung wählte man eine dieselbetriebene Einschienenhängebahn des Herstellers DBT Maschinenfabrik Scharf GmbH. Kernaufgabe des Instituts war die Implementierung einer wirkungsvollen Fahrwegüberwachung zur Vermeidung von Kollisionen. Nach der Analyse bekannter Automationstechnologien aus dem übertägigen Bereich fiel die

Entscheidung für eine Laser-Sensorik und eine aus dem Automotive-Bereich stammende Radar-Sensorik, die beide auf die speziellen Anforderungen des untertägigen Transportes adaptiert wurden. Der Schlagwetterschutz erforderte beispielsweise druckfeste Gehäuse für die Komponenten. Die Auswertung und Zusammenführung der Sensor-Daten erfolgte mit Hilfe einer vom Fraunhofer IML erstellten Software. Diese ermöglichte durch geeignete Filteralgorithmen die gezielte Ausblendung unterschiedlicher Störeinflüsse wie Verschmutzung und Fehlreflexionen. Die technische Umsetzbarkeit des Gesamtsystems und der Hinderniserkennung wurde in einer Testphase auf der 7. Sohle des Bergwerks Ost in Hamm in einer Teufe von 1 200 m nachgewiesen. Bis zum Jahr 2007 ist eine Weiterentwicklung zur Serienreife geplant.

Leere Fahrerkabine: die automatische Steuerung der Einschienen-Hängebahn ist auch eine Entwicklung des IML.





my



WMS

WMS

If you can make it there...

myWMS bewährt sich in der Automobilindustrie: Volkswagen setzt auf offenes Softwaresystem vom IML

Mit dem Open-Source-Projekt »myWMS« beweist das Fraunhofer IML entgegen den Vorbehalten mancher Zweifler, dass Open Source und Logistiksoftware durchaus sehr gut zusammen passen. Das Projekt myWMS ermöglicht einen für alle frei zugänglichen Standard in der softwarebasierten Lagerverwaltung. Damit können herstellereigene Softwarepakete flexibel eingesetzt und ausgetauscht werden.

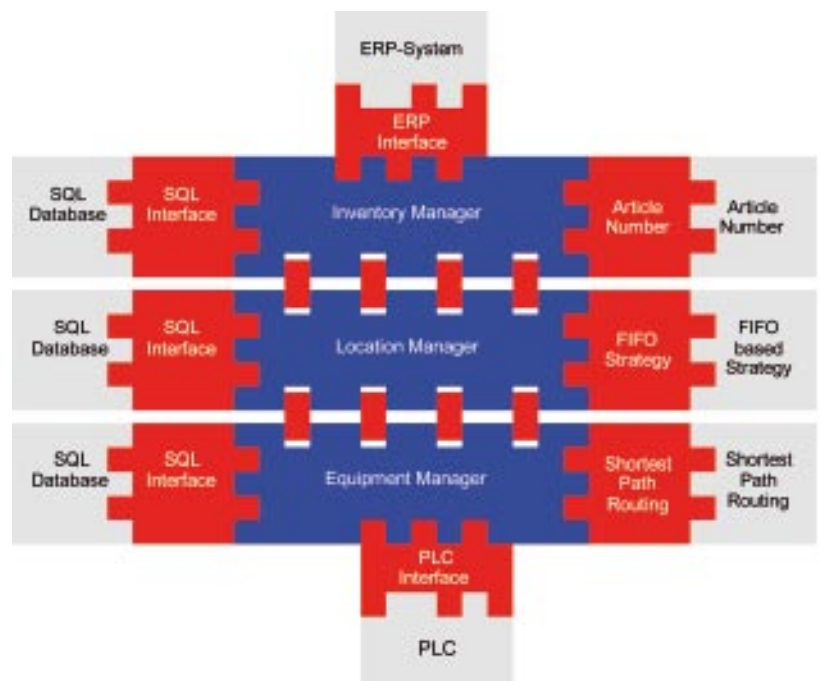
Die Entwicklung von myWMS startete vor fünf Jahren am Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund als Forschungsprojekt. Aus den ersten Bemühungen um Pilotkunden hat sich mittlerweile ein dynamisches Projekt mit zunehmender Bedeutung für die Industrie entwickelt: Mit myWMS steht erstmals eine Open-Source-Lösung bereit, die Softwareentwickler bei der Programmierung von Lagerverwaltungssystemen (LVS) und Materialflussrechnern (MFR) unterstützt. »Das Betriebssystem Linux als Synonym für Open Source mit signifikanten Markt-Anteilen im Server-Bereich zeigt, dass sich Open Source langfristig gegen proprietäre Lösungen behaupten kann«, sagt Andreas Trautmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML.

Die Volkswagen AG gehörte zu den ersten industriellen Anwendern des offenen Standards von myWMS. Seit 2005 setzen die Wolfsburger in einem Logistikzentrum myWMS bereits als Staplerleitsystem ein. VW will nach eigener Aussage mit myWMS künftig sogar eine konzernweite Lösung schaffen, wie Dr. Holger Bickel, Abteilungsleiter Lagerwirtschaft bei der Volkswagen AG auf den Dortmunder Gesprächen bekräftigte.

Hauptziel von myWMS ist es, eine industrietaugliche Open-Source-Alternative für Lagerverwaltungssysteme und Materialflussrechner anzubieten. »Ein Meilenstein auf diesem Weg ist die Installation des myWMS-basierten Staplerleitsystems bei der Volkswagen AG«, bekräftigt Elisabeth Pöter, Projektleiterin beim Fraunhofer IML. Gemeinsam mit der Volkswagen AG, dem Fraunhofer IML und einem Software-Systemhaus wurde nach der Pflichtenerstellung ein Prototyp für das Werk Wolfsburg entwickelt. Dazu kam ein myWMS-MFR-Kern zum Einsatz, der die Behälterverfolgung und die Wegefindung durch das Lager

und die Auftragschnittstelle zum ERP-System von VW realisiert, sowie ein untergeordneter Staplerleitsystem-Kern, der auf dem myWMS-Rahmenwerk basiert und für die Auftrags- und Staplerdisposition zuständig ist.

Im angeschlossenen bedienen 70 Gabelstapler das Lager zur Produktionsversorgung und Kommissionierung. Je nach Bereich kommen Stapler mit 1,6 t und 2,5 t Tragkraft sowie spezielle Schubmast- und Schmalgangstapler zum Einsatz. Pro Tag sind 28 500 Stapleraufträge zu disponieren. Das System unterscheidet zwischen dem gesteuerten Modus, in dem der Staplerfahrer gezielt mit einer Transporteinheit beauftragt wird, und dem selbstgesteuerten Modus, in dem der Staplerfahrer durch Scannen der Transporteinheit das System nach einem Ziel befragen kann. Gemäß der Vorgabe des Auftraggebers sollte das System eine flexible Arbeitsweise der Mitarbeiter unterstützen und nachvollziehbar sein.



Systemarchitektur des myWMS-Systems.

»Neben der obligatorischen 7-mal-24-Stunden-Verfügbarkeitsanforderung (an sieben Tagen in der Woche rund um die Uhr) stellte die Integration von myWMS und der mit dessen Einsatz verbundenen Open Source Programme in die proprietär geprägte IT-Infrastruktur eines Großkonzerns eine große technische Herausforderung dar«, gibt Trautmann seine Erfahrungen wieder.

Für den industriellen Einsatz von Open-Source-Projekten, an denen oft Entwickler räumlich voneinander getrennt arbeiten, kommt der Organisation des Wissenstransfers eine tragende Rolle zu. »Durch eine enge Zusammenarbeit vor Ort und dem Einsatz internetbasierter Medien, etwa einem Projekt-Wiki als Informationsspeicher und Diskussionsplattform, cvs als Versionsverwaltung oder Bugzilla zum Fehlermanagement, wurde auch diese Anforderung erfolgreich gemeistert«, so Olaf Krause vom IML. Den Erfolg kann man sehen: Mittlerweile ist das Pilotprojekt ohne Beteiligung des Fraunhofer IML bereits in weiteren Werken im Einsatz.

Open Source wird mittlerweile bei vielen Anwendern mit funktionaler und kostengünstiger Software in Verbindung gebracht. Trotzdem zeigt sich, dass offene Lösungen sich noch eher zähhaft im industriellen Umfeld behaupten. »Hier ist das Kostenargument erst interessant, wenn die relevante Verfügbarkeit mit dem entsprechenden Support garantiert werden kann«, bilanziert Trautmann. Der Zuspruch, den myWMS derzeit erfährt, und der wachsende Einsatz verschiedener Open-Source-Projekte im industriellen Umfeld deutet aber auf eine rasante Ausbreitung in den nächsten Jahren hin.

Ein myWMS-basiertes Staplerleitsystem setzt VW mittlerweile in verschiedenen Werken erfolgreich ein.



Kasten:**myWMS im Überblick:****Was ist myWMS?**

myWMS wurde als Plattform für unterschiedliche Forschungsprojekte und wissenschaftliche Arbeiten rund um Fragestellungen der Lagerverwaltung und Materialflusststeuerung eingesetzt und dabei kontinuierlich weiterentwickelt – beispielsweise in Richtung Application Service Providing Lösung zur Lagerverwaltung über eine mit myWMS realisierte service-orientierte Architektur (SOA) oder der Einsatz von Software-Agenten innerhalb von myWMS zur Optimierung der Lagersteuerung.

Die Entwicklung:

myWMS wird seit 2001 am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Forschung entwickelt. Die »myWMS-User Group« trifft sich einmal pro Jahr, um die Marschroute für die weitere Entwicklung festzulegen. Über den jährlichen Mitgliedsbeitrag wird die Weiterentwicklung finanziert. Für Hochschulen und Bildungseinrichtungen ist die Mitgliedschaft kostenlos. Die User-Group stellt außerdem ein Forum dar, über das an myWMS-Lösungen interessierte Unternehmen, die eine eigene Lösung nicht selber programmieren können oder wollen, mit möglichen Anbietern in Kontakt treten können.

Das Datenmodell:

Für die Abwicklung von Geschäftsprozessen bietet myWMS ein Kernsystem mit einer API zum Manipulieren von Geschäftsobjekten und zum »Einstöpseln« von Geschäftslogik-Komponenten (Plug-Ins), die auf Geschäftsobjekten operieren. Das Datenmodell ist objektorientiert, so dass anwenderspezifische Anpassungen über Erweiterungen der Geschäftsobjekte oder Programmierung neuer Plug-Ins ohne weiteres möglich sind.

Bibliotheken für allgemeine Laufzeitdienste:**Kommunikation:**

Anbindung unterlagerter Steuerungstechnik (SPS) und AutoID-Geräten (Barcode-Leser, RFID) sowie übergeordneter Systeme (ERP, PPS) über unterschiedliche Protokolle und Medien (Ethernet, TCP/IP, RS232, Profibus)

Logging:

Materialflusstypische Protokollierung von Ereignissen und Fehlermeldungen. Log-Objekte können gefiltert und über das Netzwerk an Log-Server verteilt werden. Realisiert sind Funktionen wie Benachrichtigung im Fehlerfall per E-mail oder SMS.

Konfiguration:

Konfiguration des Systems oder einzelner Komponenten, auch zur Laufzeit.

Event-System:

myWMS beinhaltet ein ausgereiftes Event-System. Events können erzeugt (z.B. »Flanke Lichtschranke L1 EIN«) und im Netzwerk verteilt werden, so dass Clients (z.B. eine Anlagensvisualisierung) entsprechend auf Ereignisse reagieren können.

Link:

Der Quellcode sowie die Dokumentation des Projekts sind im Internet unter www.mywms.org verfügbar. Zum Herunterladen ist eine kostenfreie Registrierung erforderlich. Der kommerzielle Einsatz von myWMS ist mit einer einmaligen Lizenzgebühr verbunden, die in die Weiterentwicklung des Projekts fließt.

Go East!

Österreichs größte Baumarktkette wächst in Süd-Ost-Europa – Fundierte Standort- und Distributionsplanung

MOE – wie das Kürzel für Mittel- und Osteuropa lautet – ist eine Region kontinuierlichen Wachstums. Deshalb sieht die österreichische bauMax-Gruppe in den angrenzenden Nachbarländern Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien und darüber hinaus in Kroatien und ab 2006 Rumänien beste Chancen für ein gezieltes Wachstum. Die Abteilung Verkehrslogistik des Fraunhofer IML begleitet das Unternehmen in seiner Wachstumsstrategie bis 2015 bei der Planung des Logistik-Netzwerks und der Lagerstandorte.

Zurzeit betreibt die 1976 gegründete bauMax AG in ihrem Stammland Österreich 68 Baumärkte und fungiert als Muttergesellschaft der international tätigen bauMax-Gruppe, die im Geschäftsjahr 2005 einen Gruppenumsatz von rund 1,1 Mrd. Euro erzielte. Aufgrund seines dynamischen Wachstums ist das Unternehmen mit rund 26 Prozent Marktanteil Marktführer in Österreich und in weiteren fünf zentral- und osteuropäischen Ländern. In rund 122 europäischen Filialen werden umfangreiche Sortimente für Bauen, Wohnen, Werkzeug und Garten angeboten. Die bauMax Import & Logistik Ges.m.b.H, eine 100-prozentige Tochtergesellschaft, ist mit allen anfallenden Logistikaufgaben in der Gruppe beauftragt.



Die Baumarktkette gilt in Österreich und in den zentral- und osteuropäischen Expansionsländern als Pionier im Do-it-yourself-Geschäft. So wurde dem Unternehmen beispielsweise im März beim jährlichen Forum des Bundesverbandes Deutscher Heimwerker-, Bau- und Gartenfachmärkte (BHB) in Köln der Kundenservicepreis 2004 für das zukunftsweisende Marketingkonzept verliehen. Diese Auszeichnung zeigt, dass der Heimwerker-ausrüster wiederholt neue Standards und Maßstäbe im Bereich Kundenservice setzt (»bauMax best in class«).

Neben der gezielten Expansion in Österreich mit dem Ausbau der durchschnittlichen Größe der einzelnen Baumärkte und der Modernisierung bestehender Standorte liegt das Hauptaugenmerk für die nächsten Jahre eindeutig in dem Wachstum in Zentral- und Osteuropa. Österreich kommt schon aufgrund seiner geographischen Lage eine wichtige Funktion als Bindeglied nach Südosteuropa zu. Von seinem Stammland aus kann bauMax daher die aufstrebenden Wachstumsmärkte mit ihrem riesigen Nachholbedarf optimal bedienen. Ziel der Expansionsstrategie ist es, die Marktführerschaft in den bestehenden Ländern auszubauen. Zu diesem Zweck wird das dortige Filialnetz konsequent erweitert. Für die nächsten Jahre sind daher weitere Standorte in Tschechien, Ungarn und der Slowakei, aber auch in Kroatien und Slowenien geplant.

Die Expansion und der Ausbau der bestehenden Flächen im In- und Ausland ist eng verbunden mit dem sich während der nächsten Jahre auf den Märkten noch verschärfenden Wettbewerb in der Baumarktbranche. Daher ist für die Sicherstellung eines langfristigen Wachstums die rechtzeitige Erschließung von neuen Ländern erforderlich.

Um diese Wachstumsphase auf gesicherte Fundamente zu stellen, bezog bauMax das Dortmunder Fraunhofer IML in die Planung mit ein. Die Dortmunder Logistikexperten haben ihre Kompetenz bei der Optimierung europäischer Distributionssysteme einschließlich der Standortauswahl von Distributionszentren bereits vielfach unter Beweis gestellt. Als Handwerkszeug dient dabei das am Institut entwickelte Softwareinstrument DISMOD. Es vereinigt eine Vielzahl von Instrumenten und Methoden aus langjähriger Projektarbeit



Prof. Dr. Alex Vastag, Leiter der Abteilung Verkehrslogistik:
»Mit einer fundierten Planung des Logistik-Netzwerks durch das Fraunhofer IML sichern wir die Wachstumsstrategie der bauMax-Gruppe ab.«

im Bereich der Distributionslogistik in einem einzigen DV-Instrument und erleichtert erheblich die Planung und Bewertung von Distributionsstrukturen. Mit der angegliederten Kostenrechnung lassen sich verschiedene Standortsszenarien berechnen, um auf dieser Basis letztlich fundierte Entscheidungen treffen zu können.

bauMax hat bereits seit 1992 wichtige Erfahrungen in den Märkten Zentral- und Osteuropas gesammelt und sich die besten Standorte in dieser Region gesichert. Der Expansionskurs wird auch in Zukunft fortgesetzt, indem die Standortdichte erhöht und der Markteintritt in neue Länder vorbereitet wird. Kurzfristig plant bauMax daher, die Expansion auch auf Rumänien und Bulgarien auszudehnen. Noch in diesem Jahr werden drei Märkte in Rumänien eröffnet. Für 2008 ist der Start in Bulgarien geplant. Bis zum Jahr 2010 soll der Umsatz auf 2 Mrd. Euro erhöht werden, der dann zu über 60 Prozent in den Expansionsländern erwirtschaftet wird.



Immenser Nachholbedarf und wirtschaftliches Wachstum machen den südosteuropäischen Raum für bauMax zum idealen Expansionsmarkt. Das Bild zeigt eine mögliche Variante des zukünftigen Logistik-Netzwerks.

Rückverfolgung mit RFID

Testbericht aus dem openID-Center

Im openID-Center des Fraunhofer IML geht es beim Thema Radio Frequenz Identifikation und dessen Umfeld auch ganz handfest und rau zur Sache. Seit April 2005 haben hier viele Unternehmen ihre RFID-Perspektive unter realen Praxisbedingungen testen lassen. Eines dieser Unternehmen ist die Hommel CNC-Service GmbH.

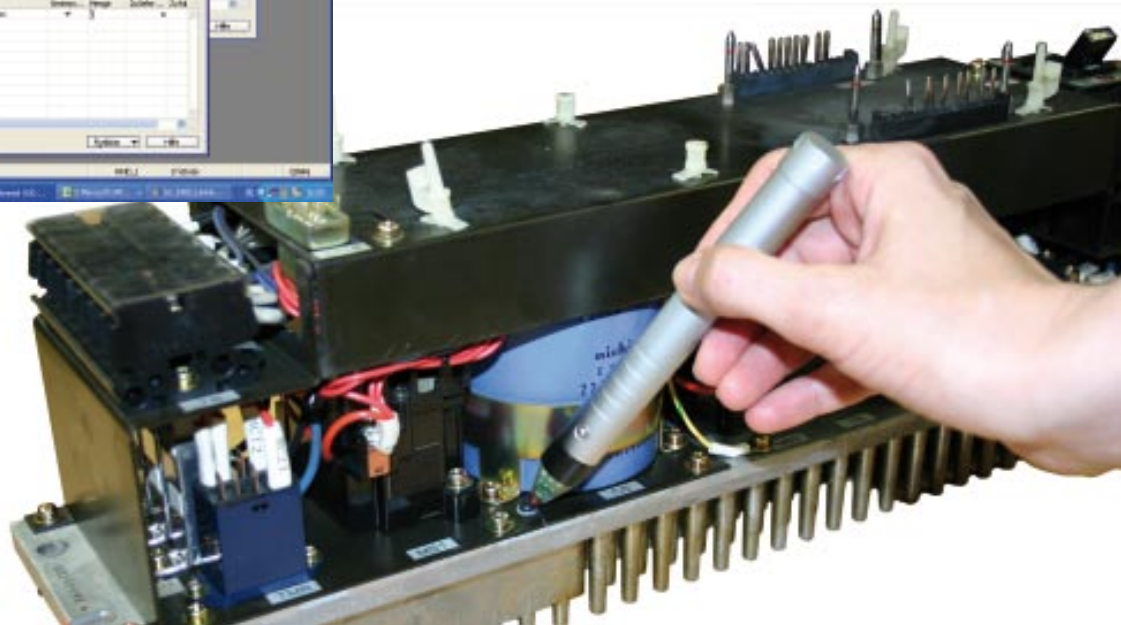
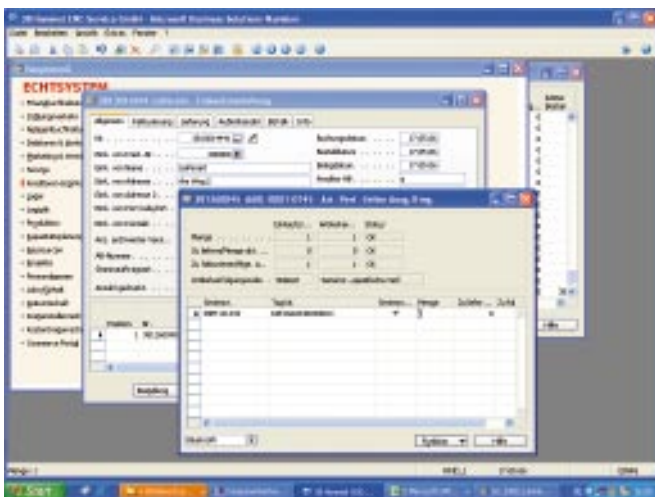
Das Tätigkeitsfeld des Unternehmens Hommel CNC-Service GmbH umfasst die deutschlandweite Wartung, Instandhaltung und Reparatur von CNC-Maschinen. Hierzu zählt auch die Versorgung der Kunden mit Ersatzteilen für Maschinen. Die Produkte der Hommel CNC-Service GmbH sind elektronische Bauteile und Maschinenelemente, die teilweise nicht eindeutig identifizierbar sind. Für die Rückverfolgbarkeit der einzelnen Komponenten und damit zur Optimierung des After Sales Service sollen die Ersatzteile mit einem Transponder versehen und der Wareneingang und -Ausgang mit geeigneten Erfassungsgeräten ausgestattet werden.

Die Aufgabe des Fraunhofer IML lag in der Auswahl eines den produktspezifischen und logistischen Anforderungen entsprechenden RFID-Systems mit anschließender Untersuchung des Leseverhaltens unter realen Einsatzbedingungen. Nach einer systematischen Untersuchung der

Referenzprodukte und der Arbeitsprozesse am Wareneingang und Warenausgang bei der Hommel CNC-Service GmbH konnten zwei verschiedene RFID-Systeme in die engere Wahl einbezogen werden.

Nach der Beschaffung des benötigten Test-Equipments zu beiden RFID-Systemen, die sich im Wesentlichen in ihrer Arbeitsfrequenz (125 kHz 13,56 MHz) unterscheiden, sind im openID-Center des Fraunhofer IML ausführliche Tests durchgeführt worden. In einem dreistufigen Test wurde ein Funktionstest mit allen RFID Komponenten, ein Gerätetest im Hinblick auf die Kompatibilität der Geräte von unterschiedlichen Anbietern und die Befestigungsmöglichkeit verschiedener Transponderformen auf den einzelnen Produkten durchgeführt. Dieser Test zeigt alle möglichen Kombinationen von Transpondern und Lesegeräten in einem Frequenzbereich auf. Als Ergebnis beinhaltet die Handlungsempfehlung die genauen Spezifikationen zu den einsetzbaren Transponderformen. Hierzu wurden die Produkte in Abhängigkeit ihrer Geometrie, Oberflächenbeschaffenheit und der Umgebungsbedingungen am Einsatzort in Clustern eingeteilt. Für die Erfassung am Wareneingang und Warenausgang wurden Schreib-/Lesegeräte ausgewählt worden, die für die Erfassung der verschiedenen Transpondertypen geeignet sind und die manuelle Arbeitsprozesse bei der Warenvereinnahmung ergonomisch ideal unterstützen.

Die Tests zeigten: Vieles ist bei RFID möglich, was manche technisch nicht für möglich hielten. Es kommt auch hier auf die richtige Umgebung an. Um bei der Praxiseinführung kostspielige Fehler zu vermeiden, empfiehlt sich die vorherige Erprobung unter praxisnahen Bedingungen im openID-Center.



Return to Sender

Recycling von Elektroaltgeräten schont die Umwelt

Elektrogeräte prägen das moderne Leben. Aber irgendwann gehen sie kaputt. Bisher landeten 90 Prozent davon auf Müllhalden. Das ist ab dem 24. März 2006 anders. Mit Inkrafttreten des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) wird der Elektroschrott getrennt gesammelt. Bei der Planung der Rücknahmesysteme wirkte das Fraunhofer IML mit.

Mehr als 2 Mio. Tonnen Elektroschrott müssen pro Jahr fachgerecht entsorgt werden – das entspricht ungefähr dem Gewicht von zwei Millionen PKW. Das Recycling hilft, Rohstoffe zurück zu gewinnen. Aus 14 Tonnen E-Schrott kann beispielsweise 1 Tonne Kupfer gewonnen werden, für die sonst 1 000 Tonnen Gestein abgebaut werden müsste.

Die Elektrobranche muss die Altgeräte übernehmen und auf eigene Kosten verwerten. Aufgrund dieser Verpflichtung diskutierten die Hersteller die Möglichkeiten der Ausgestaltung wirtschaftlich besonders effizienter Rücknahmesysteme. Experten der Abteilung Entsorgungslogistik des Fraunhofer IML planten und bewerteten im Auftrag des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), Fachverband Lampen, verschiedene Rücknahmesysteme für »End-of-Life«-Lampen in Deutschland.

Die Ergebnisse waren entscheidend sowohl für die Auswahl des geeigneten Rücknahmesystems als auch für Diskussionen mit dem Bundeskartellamt. Vor dem Hintergrund dieses Erfolges erweiterte

die European Lamp Companies Federation (ELC) die Planung und Bewertung in einem weiteren Schritt um sechs EU-Mitgliedsstaaten, namentlich Frankreich, Großbritannien, Italien, Belgien, Österreich und Ungarn. Als Ergebnis wurden den Herstellern einerseits belastbare Handlungsempfehlungen, andererseits konkrete Möglichkeit zur Harmonisierung nationaler Lösungen aufgezeigt.

Nicht nur ausgebrannte Lampen – auch Kühlschränke sind Wertstoff

Zur flächendeckenden Rücknahme und Entsorgung ausgedienter Haushalt-Großgeräte (weiße Ware) werden künftig bundesweit agierende Rücknahmesysteme im Auftrag der Gerätehersteller die bisher vorzufindenden lokalen Strukturen weitgehend ersetzen.

Um eine flächendeckende Rücknahme durch konkurrierende Systeme effizient zu gestalten, sind geeignete Organisationslösungen erforderlich, die einerseits die Entsorgungssicherheit gewährleisten und andererseits keines der Entsorgungssysteme bevorzugen oder benachteiligen. Ein viel versprechender Ansatz ist hier die Gebietsaufteilung, das heißt die Aufteilung Deutschlands in eine Vielzahl von Entsorgungsgebieten, die dann den Entsorgungssystemen fest zugewiesen werden. Im Auftrag des ZVEI Fachverbandes Haushalt-Großgeräte hat das Fraunhofer IML hierzu das mathematische Verfahren entwickelt, nach dem die Entsorgungsgebiete gerecht auf die Herstellersysteme verteilt werden können.



5-Tage-Auto: Montag bestellt, Freitag fertig

Die klassische Serienfertigung ist ein Auslaufmodell. Die Zukunft gehört flexiblen Produktionsstraßen. Ein europäisches Forscherteam entwickelt ein Konzept für die Autoproduktion der Zukunft: schnell, individuell und kundenorientiert.

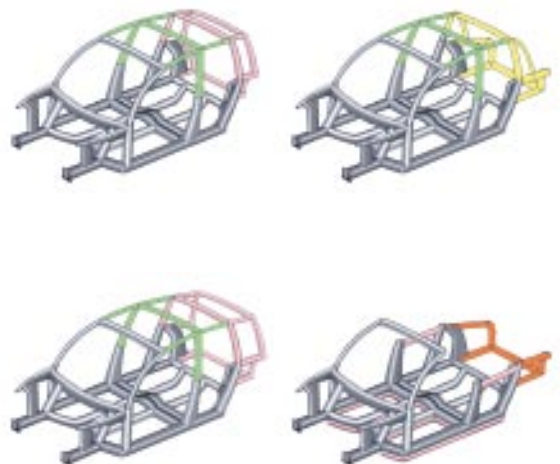
Weinrote Ledersitze oder doch den robusten Stoffbezug? Klassische Metallic-Lackierung oder vielleicht eine Trendfarbe? Die individuellen Kundenwünsche beim Autokauf sind so zahlreich wie die möglichen Extras. Sicher, jeder kann das Auto bekommen, das er sich wünscht – jedoch erst nach einer langen Wartezeit. Kauft der Kunde »von der Stange« kommt er zwar schnell an den Wagen, aber die Ausstattung entspricht nicht dem Ideal. »Das Geschäftsmodell ist völlig veraltet und unrentabel«, urteilt Bernd Hellingrath vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik. Nach einer Schätzung der Unternehmensberatung McKinsey verschwenden Automobilbauer weltweit 80 Milliarden Dollar im Jahr, weil sie Autos bauen, die keiner haben will.

Das soll sich ändern: Im EU Projekt ILIPT – die Abkürzung steht für Intelligent Logistics for Innovative Product Technologies – arbeiten Hellingrath und seine Kollegen aus drei Fraunhofer-Instituten zusammen mit zwanzig Forschungs- und Entwicklungsteams aus Industrie und Wissenschaft. In diesem europaweiten Netz soll ein schnelles und flexibles Fertigungskonzept für die Automobilindustrie entstehen. Koordinator von ILIPT ist ThyssenKrupp Automotive. Das geplante 5-Tage-Auto wird innerhalb einer Woche nach Eingang einer Bestellung den Kundenwünschen entsprechend gebaut und ausgeliefert. Das »EU 5-Day Car« soll dabei nicht nur die Bedürfnisse von Händlern und Kunden befriedigen, sondern auch die Wettbewerbschancen der Europäischen Automobilindustrie auf dem globalen Markt verbessern.

Bisher scheitert die flexible Fertigung an starren Produktionsprozessen, unflexiblen Produktstrukturen, undurchgängiger Logistik sowie der nur unzureichenden Vernetzung von Herstellern, Zulieferern und Kunden. Bis zum Ende des Projekts 2008 wollen die Forscher ein Konzept entwickeln, das die Produktstrukturen im Automobilbau flexibilisiert, Planungs- und Steuerungsprozesse durchgängig macht



sowie Netzwerke optimiert. Hauptziel ist eine vollständige Auslastung der Werke durch bereits erteilte Aufträge – 100 Prozent Build-to-Order nennen das die Ingenieure. Die Zeitspanne zwischen Auftragseingang und Auslieferung soll von etwa 60 Tagen auf mindestens fünf Tage bei zuverlässigem Liefertermin reduziert werden. Vorbild für dieses Geschäftsmodell ist die Computerfirma Dell, die alle ihre Produkte individuell fertigt: Der Kunde erteilt den Auftrag und bezahlt, derweil wird der Computer zusammengebaut und ausgeliefert. Autos sind zwar ein ganzes Stück komplexer als Rechner, die aus wenigen genormten Komponenten bestehen, doch theoretisch lassen sie sich nach diesem Prinzip fertigen.



Weihnachtsspende ging an Kindergarten Sengsbank

700 Euro hatten Heinrich-Georg Siebel-Achenbach und seine Auszubildenden durch selbst geröstete Mandeln auf der Weihnachtsfeier eingenommen. Am 5. Mai übergaben die IMLer gemeinsam mit der stellvertretenden Leiterin des Kindergartens, Sandra Olschewski, ausgesuchte Balancegeräte an den Kindergarten Sengsbank. Durch Balancieren sollen die Körperbeherrschung und Hirnleistung der Kleinen gefördert werden. Die Kinder gingen dann auch sofort zur Sache. Während die eine Gruppe jonglierte, machten sich die anderen über die Kartons her, die schnell zu kleinen Häusern wurden.

Zum zweiten Mal spendeten die Mandelröster und IMLer durch Genuss anderen eine Freude. Im letzten Jahr bekam das Kinderhaus Dortmund eine Spende, die für einen Sport-Rollstuhl umgesetzt wurde; das Kinderhaus betreut tagsüber gehandicapte Kinder und Jugendliche, deren Eltern berufstätig sind.



Die Kinder nahmen die gespendeten Sportgeräte begeistert in Besitz.

Mit RFID auf der CeBIT

Auf mehreren Ständen präsentierte sich das IML in Hannover, wo die CeBIT sich mit einer ganzen Halle der Zukunftstechnologie RFID widmete. Neben der Präsenz auf dem Tectura-

Stand, bei Metro und mit der Initiative »RFID Support Center NRW« auf dem Stand des Landes Nordrhein-Westfalen war das Institut mit einem Fahrerlosen Transportfahrzeug und Lesegate auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand vertreten. Bundesbildungsministerin Dr. Annette Schavan besuchte den Stand und ließ sich, begleitet von Präsident Bullinger, das Exponat durch IML-Mitarbeiter Arnd Ciprina erklären. Das Lesen mehrerer getagter Behälter im Pulk funktionierte ohne Probleme, ebenso wie die Übergabe an die ERP-Software; nur ein Mal machte sich das FTS selbstständig und fuhr zwei Meter auf den Gang hinaus. Die kleine Panne war schnell beseitigt und niemand kam zu Schaden.

Fraunhofer bildet weiter

Zwei Einrichtungen, die sich Logistikbildung auf die Fahne geschrieben haben, starten in diesem Sommer. Die LogFactory, ein gemeinsames Projekt von Siemens, Refa, der Stadt Kamen und der Fraunhofer-Gesellschaft, wird mit fachlichem Input des IML ELA-zertifizierte Ausbildungsmodule anbieten. Sie vermitteln auf dem »Operational Level« Logistikern in Unternehmen wie auch Fachlehrern Basis-Kenntnisse im operativen Logistik-Bereich; Spezialkenntnisse für Führungskräfte der mittleren und höheren



Bundesbildungsministerin Dr. Annette Schavan (v.r.n.l.) und Präsident Bullinger ließen sich von Arnd Ciprina das Zusammenspiel von FTS, RFID und Software erläutern.

Ebene werden auf dem »Senior-Level« und für Spitzenmanager auf dem »Strategical-Level« angeboten. Der Abschluss ist europaweit anerkannt und erlaubt eine unternehmensübergreifende Qualifizierung, die gleichzeitig Standards in der Logistik und der Weiterbildung setzt.

Beim Logistiktag 2006 im Gespräch mit Unternehmen aus der Region: Birgit Fischer-Lowitzner und Dr. Michael Lempik (2.v.r.), Geschäftsführer der LogFactory GmbH, Kamen.



Als zweite Einrichtung wird die Fraunhofer-Technology Academy ab September 2006 mit zunächst drei berufsbegleitenden Weiterbildungsstudiengängen den Betrieb aufnehmen.

Der »Executive MBA für Technologiemanager« in Kooperation mit der Universität St. Gallen und der RWTH Aachen legt besonderes Gewicht auf das Thema Innovationsmanagement und ist auf Ingenieure und Naturwissenschaftler als Zielgruppe ausgerichtet. Studienleiter des Executive MBA ist Professor Günther Schuh, Mitglied des Direktoriums des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT.

Nachhaltigkeit und Umweltschutz mit dem Abschluss »Master of Environmental Sciences« wird in Kooperation mit der Fernuniversität Hagen das zweite Bildungsangebot. Die Studienleitung bei der Fraunhofer-Gesellschaft übernimmt Prof. Eckhard Weidner, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Oberhausen und Professor an der Ruhr-Universität Bochum. Wissenschaftlicher Leiter an der Fernuniversität Hagen ist Prof. Georg Simonis.

Der Studiengang »Master in Logistic Engineering« in Kooperation mit der Fernuniversität in Hagen beschäftigt sich mit den organisatorischen Grundlagen und den betrieblichen Anforderungen an elektronische und Materialflusssysteme. Er wird bei der Fraunhofer-Gesellschaft geleitet von Prof. Michael ten Hompel von der Universität Dortmund und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML.

Unternehmensgründung »LinogistiX«

Zuerst den Preis »Innovative Logistik 2005« der Dortmunder Initiativen »e-port-dortmund« und »start2grow« einheimsen und sich dann selbstständig machen: So kann man auch ein Unternehmen gründen. Diesen Weg der Existenzgründung haben Andreas Trautmann und sein IML-Kollege Olaf Krause vollzogen, die ihr Unternehmen LinogistiX zwar noch nicht an die Börse bringen wollen, aber im Verlauf des Jahres sich im Logistik-Inkubations-Zentrum e-port-dortmund ansiedeln werden. Der Preis von 5000 Euro unterstützt schon einmal die ersten Mietkosten. Das Unternehmen wurde ebenfalls von der Initiative »Fraunhofer fördert Existenzgründung« (FFE) gefördert.

Grundlage des Unternehmens, einer weiteren Ausgründung aus dem Fraunhofer IML, ist die hier geleistete Forschungsarbeit. Ergebnis und erstes Produkt ist eine Lagerverwaltungssoftware »LinogistiX LOS«, mit deren Hilfe aufwendige logistische Prozesse

und Materialflüsse optimal gesteuert werden können. Zielgruppe sind kleine und mittelständische Unternehmen. »Deren Geschäftsprozesse könnten mit neuen Technologien wie der intelligenten Steuerung einzelner Pakete durch die berührungslose Identifikation über Radiofrequenz-Transponder deutlich optimiert werden«, schlägt Andreas Trautmann den Bogen zum aktuellen Schwerpunktthema der Forschungsarbeiten des IML. Das junge Unternehmen wird engen Kontakt zur Mutter IML halten und damit ein weiterer Knoten im Netzwerk des Instituts sein. Beide Seiten gewinnen: Das Institut kann sich neuen Forschungsaufgaben widmen, die beiden Noch-Kollegen können gutes Geld verdienen, und beide haben einen Partner für gemeinsame Projekte. Viel Erfolg den Unternehmensgründern!

Andreas Trautmann und Olaf Krause sind die »jüngsten« Unternehmensgründer aus dem Fraunhofer IML.



Kuratorium tagte

Am 3. Mai 2006 tagte das Kuratorium des Fraunhofer IML. Um ein kurzes Fazit zu ziehen: Der Beirat aus Vertretern von Wissenschaft, Unternehmen und Politik stellte dem IML ein gutes Zeugnis aus. Mit Feldern wie RFID und dem »Internet der Dinge« setzte es sich an die Spitze einer globalen Bewegung zu mehr Transparenz und Effektivität in der Logistik.

Bei einem Rundgang verschafften sich Mitglieder des Kuratoriums einen Eindruck vom openID-Center, das gleichzeitig Testzentrum und Informationsplattform für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten rund um den Einsatz von Transpondern in den Branchen und Anwendungsfeldern von Logistik(-en) ist.



Mehr RFID geht nicht: Mitglieder des Kuratoriums verschafften sich Durchblick im openID-Center.

Graduate School schickt ersten Industrie-Stipendiaten ans IML

Mit Oliver Kösterke startete der erste Industrie-Stipendiat der Dortmunder Graduate School of Production Engineering and Logistics in sein dreijähriges Doktorstudium. Die RWE Power AG setzt mit dem anschließend als PHD (Doctor of Philosophy) promovierten Absolventen auf einen international anerkannten akademischen Führungsnachwuchs.

Begleitet wird er in Dortmund von seinem Doktorvater Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, der berät und steuert, wenn es notwendig sein sollte. Die Betreuung bei seinen Vor-Ort-Einsätzen und fachliche Begleitung bei der RWE Power AG in Frechen und Hambach hat Dr. Bruno van den Heuvel, Leiter der Versuchabteilung im Tagebauzentrum, übernommen. Am Fraunhofer IML ist Oliver Kösterke der neu geschaffenen Abteilung Instandhaltungslogistik zugeordnet, in der er einen weiteren

Teil seiner Ausbildung erhält. Hier ist der fachliche Ansprechpartner Dr.-Ing. Gerhard Bandow, der bei der zielgerichteten Auswahl der Studienfächer und -schwerpunkte unterstützt.

Dr. Bruno van den Heuvel, Leiter der Versuchabteilung im Tagebauzentrum bei RWE Power, Stipendiat Oliver Kösterke, Dr.-Ing. Gerhard Bandow und Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn setzen gemeinsam auf Instandhaltung.



