



**Fraunhofer** Institut  
Materialfluss  
und Logistik

# Jahresbericht 2006 Annual Report 2006



## Impressum – Imprint

Herausgeber/Publisher:

© Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

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

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](mailto:info@iml.fraunhofer.de)  
[www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)

Redaktion/Editors:

Presse und Öffentlichkeitsarbeit/  
Press and Public relations  
Manfred Klein  
Ralf Neuhaus

Fotos:

Fraunhofer IML, Dortmund

Satz und Layout:

Miriam Liebich

Übersetzung/Translation:

Ina Wilms

Druck und Verarbeitung/Print:

Koffler + Kurz Medien Management GmbH, Dortmund

# Inhalt/content

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>Preface</b>	<b>7</b>
<b>Portrait</b>	<b>8</b>
<b>Profile</b>	<b>9</b>
Kennzahlen	10
Key figures	10
Das Kuratorium	11
The board of trustees	11
<b>Highlights des Jahres</b>	<b>12</b>
<b>Highlights of the year</b>	<b>13</b>
<b>Ausgewählte Projekte / Selected Projects</b>	
<b>Bereich Materialflusssysteme / Section Materialflow Systems</b>	<b>19</b>
Prozess- und Wissensmanagement im Web-Portal	20
Process management in web portals	21
Status und Perspektive: Untersuchung des RFID-Marktes	22
Survey of the RFID market: Status and perspective	23
Materialeffizienz durch Ressourcenkostenrechnung	24
Efficient use of material by resource costing	25
Marktstudie »industrial logistics«	26
Market survey "industrial logistics"	27
RFID-gestützte Bestandserfassung von Mehrweg-Behältern	28
RFID-aided stocktaking of reusable containers	29
Neues für das intelligente Haus – von der Idee bis zum Produkt	30
New development for the intelligent house – from the idea to the product	31
Versandlager für E-Commerce eines Babyartikelherstellers	32
E-Commerce distribution warehouse for a seller of baby articles	33
Service-Zentrum »TLI« des Rettungsdienstes Mittelhessen	34
New service center "TLI" for the emergency medical services Middle Hesse	35
Internationale Marktstudie ERP	36
Internationale market survey ERP	37
RFID-Einsatz auf Karton- und Palettenebene in der Pharmabranche	38
Applying RFID on cardboard boxes and pallets in the pharmaceutical industry	39
Planung eines Hochleistungs-Logistiksystems	40
Planning of a high-performance logistic system	41
Check-Up für Lagerverwaltungssoftware	42
WMS-Check-Up	43

Auswahl und Einführung von Lagerverwaltungssoftware	44
Selection and implementation of WMS software	45
Kommissioniersysteme simulationsgestützt planen	46
Simulation-aided planning of order-picking systems	47
Steine stapeln mit GPS – 14 Tonnen zentimetergenau manövrieren	48
Stacking stones with GPS – accurate manoeuvring of 14 tons	49
Optimierte Layoutkonzepte für Briefzentren	50
Optimized layouts for mail distribution centers	51
Klemmgreifer – neues Konzept zur Handhabung von Mehrwegbehältern	52
Clamping grippers – a new concept for the handling of reusable containers	53
Change- und Claim-Management: wichtiger Baustein der Projektabwicklung	54
Change and claim management: an important part of project execution	55
Wirtschaftlichkeitsvergleich Einsatz von Steco-Boxen in der Tiefkühlkost-Distribution	56
Profitability analysis: distributing frozen goods in Steco boxes	57
Optimierung einer Packerei	58
Optimization of a packing department	59
RFID-Support-Center: Innovationsstrategien für kleine und mittelständische Unternehmen	60
RFID-Support-Center: Innovative strategies for small and medium-sized enterprises	61
<b>Bereich Unternehmenslogistik / Section Enterprise Logistics</b>	<b>63</b>
Prozesskostenrechnung und Prozessoptimierung mit LogiChain	64
Process costing and process optimization with LogiChain	65
Erweiterungsplanung und Verkehrskonzept	66
Extension planning and traffic concept	67
Outsourcing der logistischen Prozesse bei einem Hubschrauberhersteller	68
Outsourcing of logistic processes of an helicopter manufacturer	69
Tätigkeitsauslagerung in den Aeropark	70
Outsourcing process to the Aeropark	71
Analyse und Optimierung der gesamten Logistikkette	72
Analysis and optimization of the complete logistic chain	73
Ganzheitliche Optimierung der Logistik am Klinikum Dortmund	74
Integrated optimization of the logistic processes at the clinical center Dortmund	75
Entwicklung eines kennzahlenbasierten Bewertungssystems	76
Development of a keyfigure-based assessment system	77
Integration kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in Netzwerke der Automobilindustrie	78
Integrating small and medium-sized enterprises (SME) into automotive networks	79
Zukunft der Instandhaltung	80
The future of maintenance and repair	81

Reorganisation der Personalbedarfsrechnung	82
Reorganisation of the manpower requirements costing	83
Grünenthal – internes Benchmark der europäischen Produktionsstandorte	84
Grünenthal – internal benchmarking of European production sites	85
<b>Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt / Section Logistics, Transport and Environment</b>	<b>87</b>
Technische Lösung zum Handling von Elektroaltgeräten	88
Technical solution for the handling of used electronic devices	89
Kreislaufwirtschaft im Ruhrgebiet	90
Closed-loop recycling management in the Ruhr Basin	91
BioLogio – regionale Logistikstrukturen für Holzbrennstoffe	92
BioLogio – regional infrastructures for wood fuels	93
Wiederaufbereitung gebrauchter Kfz-Elektrobauteile	94
Recycling of used electronic automobile electronic components	95
Zweites Haus der Zukunft entsteht in Duisburg	96
The second House of the Future to be build in Duisburg	97
Optimierung der europäischen Ersatzteillistik eines Automobilzulieferers	98
Optimization of the European spare-parts logistics of an automotive supplier	99
Potenzialanalyse zur Kapazitätssteigerung	100
Analysis of the capacity improvement potential	101
Analyse des Nachtexpressmarktes	102
Analysis of the overnight express market	103
Distributionsnetzwerke für Europa und Nord-Amerika	104
Distribution networks for Europe and North America	105
Grenzbetrachtung und Nutzungspotenziale selbststeuernder Transportnetze	106
Limitations and benefits of self-controlled transport networks	107
TRANSIT – das Transport-Informationen-Management-System für Großveranstaltungen	108
TRANSIT – the transport information management system for large events	109
Wirtschaftliches Konzept für grenzüberschreitende Zwischenwerksverkehre	110
Economical concepts for inter-company traffics	111
Analyse der alpenquerenden Verkehrsströme und der Schieneninfrastruktur	112
Analysis of the trans-alpine traffic flows an the rail-bound infrastructure	113
<b>Namen, Daten, Ereignisse</b>	<b>114</b>
<b>Names, dates, events</b>	<b>115</b>
<b>Ehrungen und Auszeichnungen</b>	<b>126</b>
<b>Honours and Awards</b>	<b>127</b>
<b>Publikationen und Know-how-Transfer</b>	<b>128</b>
<b>Publications and transfer of know how</b>	<b>128</b>

## Vorwort

Logistik befindet sich weiter auf Wachstumskurs. Die Branche bleibt auch in den nächsten Jahren mit Wachstumsraten zwischen vier und acht Prozent jährlich ein starker Impulsgeber für die wirtschaftliche Entwicklung in Europa. Zu diesem Ergebnis kommt der aktuelle Branchenbericht der IKB Deutsche Industriebank AG. Vor allem Deutschland profitiert dem Report zufolge vom Logistikwachstum: Die durchschnittliche Wachstumsrate der Logistikbranche erreicht hierzulande in etwa das 2,5fache des BIP-Wachstums.

Dieser Trend bestätigt sich auch am Fraunhofer IML in der industrienahen angewandten Forschung zur Logistik. Mit sieben Prozent Wachstum gegenüber dem schon erfolgreichen Jahr 2005 setzte sich hier 2006 der dynamische Wachstumstrend konsequent fort. Dies entspricht einem Zuwachs des Betriebshaushaltes von gut 1,1 Mio. Euro. Nahezu zwei Drittel davon sind Industriemittel, die durch Aufträge aus der Wirtschaft erzielt wurden. Gleichzeitig stieg die Mitarbeiterzahl um rund fünf Prozent. Über diese hochqualifizierten Arbeitsplätze in einer Zukunftsbranche freuen wir uns angesichts des regionalen Strukturwandels ganz besonders.

Träger dieses Wachstums sind die technologische Entwicklung und eine immer noch zunehmende Internationalisierung. Auf Seiten der Technologie stehen IT-Anwendungen in der Logistik, und hier vor allem die Schlüsseltechnologie RFID, nach wie vor im Vordergrund. Das Zusammenwachsen von Logistik und IT findet in der Leitinnovation der Fraunhofer-Gesellschaft, dem »Internet der Dinge«, seinen zukunftsweisenden Ausdruck. Durch die Verschmelzung von Information und Ware erfüllt sich ein alter Traum der Logistiker: Material- und Informationsfluss werden identisch und in Echtzeit beherrschbar. Auf dem Weg dorthin ist noch viel Forschungsarbeit zu leisten. In dieses Projekt sind unter Federführung des Fraunhofer IML mehrere Institute der Fraunhofer-Gesellschaft eingebunden.

Für die Internationalisierung hat das IML schon frühzeitig durch die Entwicklung vielfältiger Kontakte in Europa, Nord- und Südamerika und Asien den Grundstein gelegt. Hier wurden deutsche Unternehmen auf dem Weg in diese Märkte logistisch begleitet. Aktuell zu nennen sind

Projekte zur Entwicklung von Vertriebsstrukturen in Nordamerika und Südosteuropa. Aber auch im zurzeit dynamischsten Wachstumsmarkt China ist das Fraunhofer IML, beispielsweise mit der Konzeptionierung des Shanghai Seashore Logistics Equipment Parc (SSLEP) für Anbieter deutscher Logistiktechnologie, ein hochkarätiger, neutraler Partner und Know-how-Träger. Dies findet seinen Ausdruck nicht zuletzt in einer besonderen Ehrung für unseren Kollegen in der Institutsleitung, Professor Axel Kuhn.

Nach soviel Gegenwart und Zukunft soll ein Ereignis der Vergangenheit an dieser Stelle erwähnt werden: das Gründungsdatum des Dortmunder Fraunhofer-Instituts am 1. Januar 1981, das uns in diesem Jahr einen Anlass zum Feiern bescherte. Mit ausgewählten Gästen begingen wir das 25jährige Bestehen angemessen mit Institutsführung und Abendempfang im Dortmunder Konzerthaus sowie einem anschließenden Wissenschaftssymposium mit der Bundesvereinigung Logistik (BVL).

Der vorliegende Bericht erhellt schlaglichtartig einige repräsentative Aktivitäten des vergangenen Jahres. Hinter all diesen Aktivitäten stehen Menschen: Partner und Mitarbeiter. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Eine anregende Lektüre mit dem Entdecken neuer Perspektiven für die Logistik der Zukunft wünscht Ihnen für die Institutsleitung

Ihr Prof. Dr. Michael ten Hompel

## Preface

According to the current industrial report of IKB Deutsche Industriebank AG the logistic sector is still on the road to success and with an annual growth rate between 4 to 8 % will remain a strong motor for Europe's economy. Germany will benefit the most from this trend: The average growth rate in its logistic sector reaches about 2.5 times its GDP growth rate.

This tendency is also reflected by the applied logistic research projects of Fraunhofer IML. With a growth rate of 7 % - corresponding to a budget increase by approx. 1.1 billion Euros - compared to the successful year of 2005 this dynamical trend continued also in 2006. Nearly two third of this sum are industrial funds earned from business projects. At the same time, the employment rate increased by 5 % - an especially pleasant fact given the regional structural changes.

This favourable economic development is triggered by technological innovations and a still increasing internationalization. In the field of technology IT-applications in logistics and above all RFID as a key technology still play the most important role. The coalescence of logistics and IT is ideally reflected by the most innovative and forwardlooking project of the Fraunhofer-Gesellschaft, the "Internet of Things" The amalgamation of information and goods is the fulfillment of a logistician's dream: Material and information flow become identical and can be mastered in realtime. However, there is still a long way to go and under the leadership of Fraunhofer IML several Fraunhofer institutes are going ahead.

With their partnerships in Europe, North and South America and Asia Fraunhofer IML has paved the way for an internationalization already at an early stage. We offered German companies logistic assistance when they captured these markets, the latest projects being the development of marketing structures in North America and South-East Asia. With the Shanghai Seashore Logistics Equipment Parc (SSLEP) Fraunhofer IML acts as a neutral partner of excellence and provider of know-how for German suppliers of logistic technology in China, the world's most dynamical market. Special tribute for his efforts in this area was paid to one of our directors, Professor Axel Kuhn.



After so many current and future plans I want to mention an historical event: The foundation of the Fraunhofer IML in Dortmund on 1st January 1981. At this 25th anniversary selected guests were invited to a tour through the institute, a gala at the concert hall in Dortmund and a scientific symposium carried out in cooperation with the Bundesvereinigung Logistik (BVL).

This annual report highlights some of last year's most representative activities which would have been impossible without the support of all the people in the background: Partners and staff. Thank you very much for your efforts and trust.

Also in the name of my co-directors I wish you an interesting and informative time while reading this report and hope that it will give you some new logistic ideas.

Für die Institutsleitung/on behalf of the board of directors

Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Geschäftsführender Institutsleiter / Managing Director

# Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

## Institutsprofil

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gilt als erste Adresse in der ganzheitlichen Logistikforschung und arbeitet auf allen Feldern der inner- und außerbetrieblichen Logistik.

Als ein Institut der Fraunhofer-Gesellschaft forscht das Fraunhofer IML anwendungsorientiert zum unmittelbaren Nutzen für Unternehmen in gesellschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Verantwortung und trägt damit zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas in globaler Verantwortung bei. Die Projekte im Auftrag für Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie der öffentlichen Hand zielen auf eine wirtschaftliche, sozial gerechte und umweltverträgliche, nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft. Bei interdisziplinären Projekten kann das Institut auf insgesamt 13 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft zurückgreifen. Im Sinne der Fraunhofer-Idee werden einerseits Problemlösungen zur unmittelbaren Nutzung für Unternehmen erarbeitet, andererseits wird aber auch Vorlaufforschung von zwei bis fünf Jahren, im Einzelfall darüber hinaus, geleistet.

An dem 1981 gegründeten Institut arbeiten zurzeit 170 Wissenschaftler sowie 250 Doktoranden und vordiplomierte Studenten, unterstützt durch Kollegen in Werkstätten, Labors und Servicebereichen. Angehende »Diplom-Logistiker« und Studenten fachverwandter Fakultäten werden praxisgerecht betreut und in Projekte eingebunden. Neben Dortmund bestehen weitere Standorte in Cottbus, Frankfurt am Main, Paderborn und Prien am Chiemsee sowie internationale Büros in Lissabon und Peking.



Nach Projekt- und Kundenbedarf zusammengestellte Teams schaffen branchenübergreifende und kundenspezifische Lösungen in den Bereichen Materialflusstechnik, Warehouse Management, Geschäftsprozessmodellierung, simulationsgestützte Unternehmens- und Systemplanung sowie Verkehrssysteme, Kreislaufwirtschaft und E-Business. Nicht zuletzt koordiniert das Fraunhofer IML federführend das institutsübergreifende Leitthema »Internet der Dinge« innerhalb der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft.

Über die drei Institutsleiter, die alle auch Lehrstühle an der Universität Dortmund innehaben, bestehen vielfältige Forschungsverbünde auch im Grundlagenforschungsbereich, etwa durch die Mitwirkung im Sonderforschungsbereich SFB 559 »Modellierung großer Netz in der Logistik« und im SFB 696 »Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen – Logistics on demand«.

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, seit 2005 geschäftsführend).

Three "generations" of institute directors from 1981 to 2006: Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (since 2001) Prof. Dr.-Ing. Reinhard Jünemann (managing director from 1981 to 2000) and Prof. Dr. Michael ten Hompel (since 2000, managing director since 2005).



## Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML Profile

As one of the international leaders in the field of logistic research the Fraunhofer-Institut für Material Flow and Logistics IML deals with all topics concerning internal and external logistics.

Research of practical utility lies at the heart of all activities pursued by the Fraunhofer IML as part of the Fraunhofer-Gesellschaft. It undertakes applied research that drives economic development and serves the wider benefit of society and helps to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and throughout Germany and Europe. The projects carried out on behalf of industrial and service companies as well as public organisations aim at an economical, socially just and ecologically acceptable sustained social development. In case of interdisciplinary projects the Fraunhofer IML teams are supported by some of their 13 000 colleagues in the Fraunhofer-Gesellschaft. According to the Fraunhofer idea the found solutions are of immediate benefit for companies but also two to five years ahead of schedule, or even more.

Fraunhofer IML is engaged on all areas of external and internal logistics and thus the primary address for all logistic subjects. Founded in 1981 the institute currently employs 170 scientists, 250 doctorates and post-graduate students who are supported by their colleagues in the workshops, laboratories and administration. Future graduate logisticians and students of similar faculties participate in projects and thus get practical insight into the logistic business.

Fraunhofer IML has subsidiaries in Cottbus, Frankfurt/Main, Paderborn and Prien on Chiemsee as well as international offices in Lisbon and Beijing.

Specific project and customer-oriented teams develop cross-branch and customized solutions, e.g. in the fields of material flow technology, warehouse management, modelling of business processes, simulation-aided company and system planning or traffic systems, closed-loop economy and E-business. Fraunhofer IML also manages the "Internet of Things", a cross-institute project of the Fraunhofer-Gesellschaft.

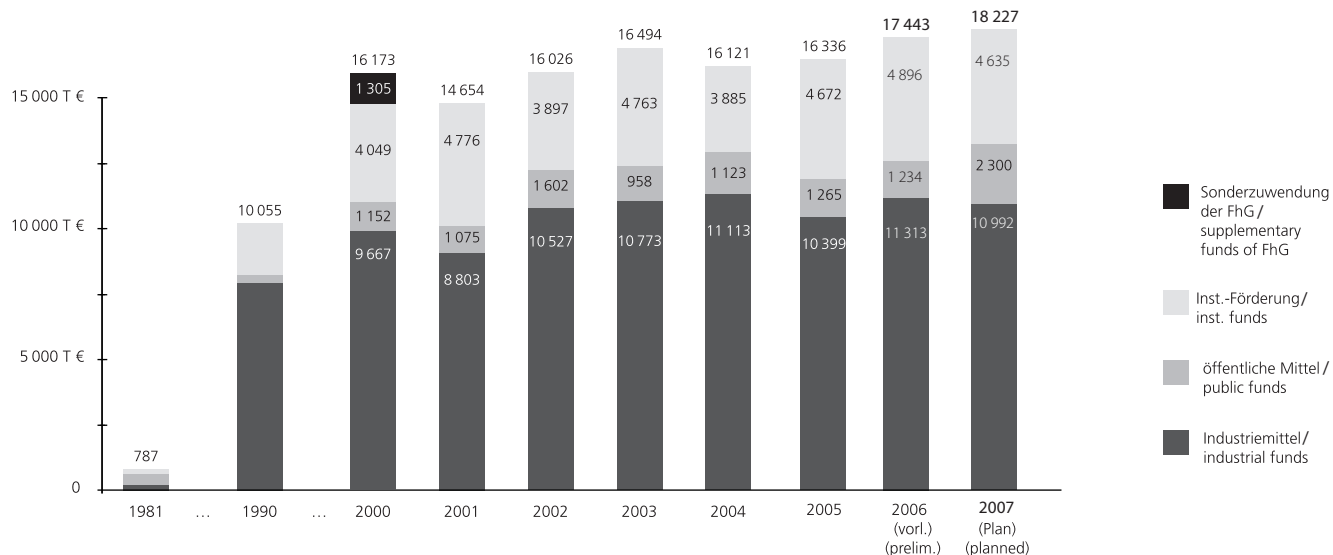
Since the three directors also hold a university chair the relationship to the University of Dortmund is very close. Examples are the collaborative research centers 559 "Modelling of large Logistic Networks" and 696 "Demand-Oriented Design of Intralogistic Systems – Logistics on Demand".

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund ist die weltweit führende Forschungseinrichtung für ganzheitliche Logistik. The Fraunhofer-Institute of Material Flow and Logistics in Dortmund belongs to the international top ten of logistics research institutions.

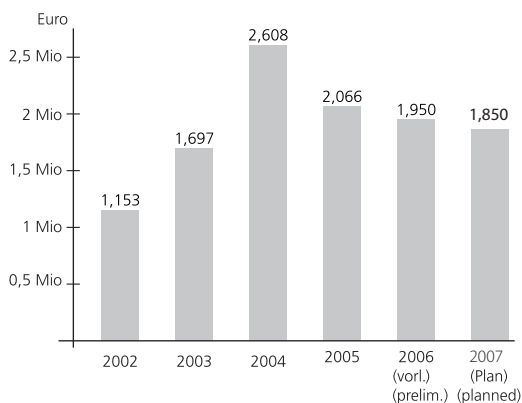


### Betriebshaushalt/Budget

inkl. Anwendungszentren/incl. Application Centers

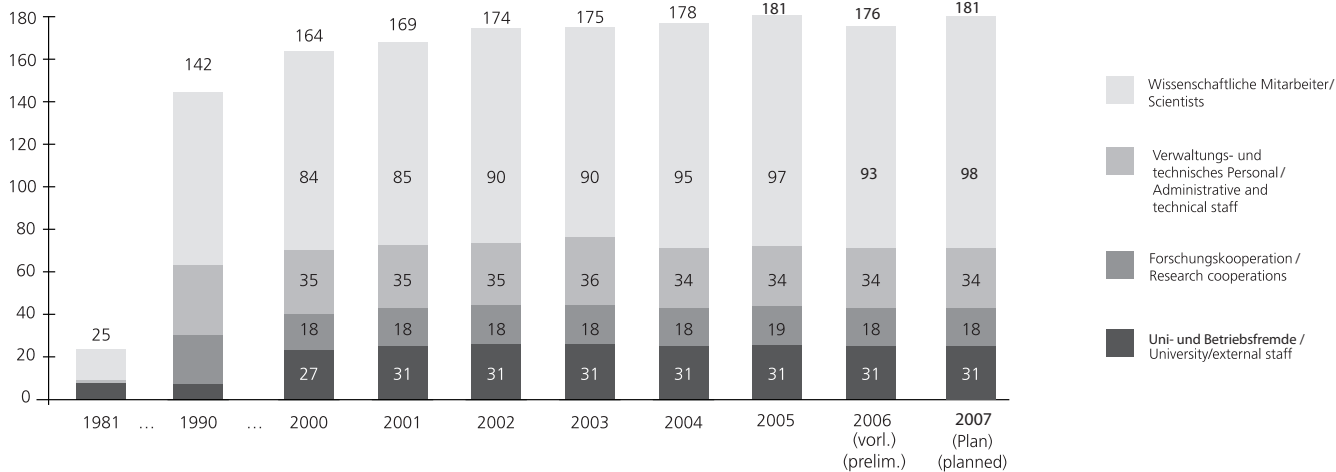


### Investitionen/investment



### Personalentwicklung/Personnel development

inkl. Anwendungszentren/incl. Application Centers



## Kuratorium/ Board of Trustees

### Vorsitzender/Chairman

Dr. Ernst Hermann Krog  
AUDI AG

### Mitglieder/Members

Dr. jur. Martin Henke  
VDV e.V. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

Dr.-Ing. Michael Kluger  
Fiege Deutschland GmbH & Co. KG

Matthias Löhr  
WM Holding GmbH & Co.

Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Georg Marquardt  
Technische Universität Dresden, Institut für  
Fördertechnik, Baumaschinen und Logistik

Zygmunt Mierdorf  
Metro AG

Prof. Dr. Manfred Schölch  
Flughafen Frankfurt Main AG

Dr.-Ing. Joachim Schönbeck  
SMS Meer GmbH

Prof. Dipl. rer. pol. Helmut Schulte  
Agiplan GmbH

Dr. Matthias Thulesius  
servicelogiQ GmbH

Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking  
Universität Stuttgart,  
Institut für Fördertechnik und Logistik

### Ständige Gäste/Permanent guests

Prof. Dr. Eberhard Becker  
Rektor der Universität Dortmund

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.  
Wolfgang Tillmann, Universität Dortmund  
Dekan Fachbereich Maschinenbau



## 25 Jahre Fraunhofer IML: Denkfabrik für Logistik setzt Meilensteine

Einen guten Grund zum Feiern hatte das Institut am 30. Mai 2006: Mit rund 700 Gästen beging man bei einem Abendempfang im Dortmunder Konzerthaus das 25jährige Bestehen.

NRW-Innovationsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart hob in seiner Festansprache lobend hervor, dass das Institut kontinuierlich den Ausbau der eigenen wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit betrieben und Zukunftsthemen besetzt habe. Damit leiste es einen starken Beitrag zur Entwicklung des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandorts Deutschland.

Entsprechend der Fraunhofer-Philosophie übernimmt das Fraunhofer IML eine Brückenfunktion zwischen Hochschule und Wirtschaft. Dies wird durch die drei Institutsleiter verkörpert,

die alle zugleich auch Lehrstuhlinhaber an der Universität Dortmund sind und damit die Gewähr bieten, dass stets die aktuellsten Forschungsergebnisse in die Projektarbeit einfließen. In Dortmund holen sich Unternehmen und Institutionen europaweit und darüber hinaus Rat und tatkräftige Unterstützung für ihre Problemstellungen in der Logistik.

Zum Jubiläum öffnete das Institut seine Türen für ausgewählte Gäste. Tags drauf veranstaltete die Bundesvereinigung Logistik BVL in Verbindung mit dem Institutsjubiläum ein Wissenschaftssymposium.

Großer Jubiläums-Empfang im Konzerthaus. Von links: Prof. Dr. Peer Witten, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Prof. Dr. Michael ten Hompel.

High-ranking welcome at the concert hall: (fl): Prof. Dr. Peer Witten, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Prof. Dr. Michael ten Hompel.



## 25th anniversary Fraunhofer IML: Milestones by the logistic think tank

On 30<sup>th</sup> May Fraunhofer IML celebrated its 25<sup>th</sup> anniversary together with 700 guests with a gala at the concert hall in Dortmund.

In his speech the North Rhine-Westphalian Minister for Innovation, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, praised the institute's willingness to continuously improve its scientific performance and to deal with subjects of the future. This would strongly contribute to Germany's development into a scientific and economic location.

According to the Fraunhofer philosophy Fraunhofer IML acts as mediator between university and economy. This principle is best reflected by the three directors who also hold a chair at the University of Dortmund. This ensures that our projects always benefit from the latest research results. Companies and institutions throughout Europe and beyond look for logistic advice and support in Dortmund.

On the occasion of its anniversary Fraunhofer IML opened its doors to a number of selected guests. This event was followed by a scientific symposium which was organised by the Bundesvereinigung Logistik BVL.



The realized RFID applications are fascinating the selected guests.

Die realisierten RFID-Anwendungen faszinieren die ausgewählten Gäste.

## 24. »Dortmunder Gespräche« Logistik-Branche investiert in IT

Am 19. und 20. September 2006 bot das Fraunhofer IML den rund 400 Teilnehmern und 30 Fachjournalisten im Kongresszentrum der Westfalenhallen Dortmund ein Update in Sachen Internet der Dinge, Intralogistik und IT.

In seinem Eröffnungsvortrag bezeichnete Institutsleiter Prof. Dr. Michael ten Hompel die Entwicklung zur Wissensgesellschaft, die Globalisierung und die rasant zunehmende Komplexität und Dynamik mit immer schnelleren und individuelleren Prozessen als allgegenwärtige Herausforderungen für die Logistik. Das Internet trage dazu bei, die Menschen weltumspannend miteinander zu verbinden und sie damit teilhaben zu lassen an der Wissensgesellschaft, aber auch am Handel. Durch intelligente Formen der Zusammenarbeit gelte es, kollektive Intelligenz zu erzeugen. Logistiksoftware beispielsweise werde mit Partnern weltweit entwickelt, um das rasant wachsende Wissen zu managen. Ein Beispiel sei die Open-Source-Initiative myWMS des IML, ein Warehouse Management System. Nicht zuletzt würden RFID und das »Internet der Dinge« die IT und auch unsere Welt verändern.

Auch Prof. Dr. Elgar Fleisch von der ETH Zürich und Hochschule St. Gallen sah die große Chance, mithilfe von RFID das Chaos und die Komplexität in Geschäftsprozessen betriebswirtschaftlich relevant messbar und damit beherrschbar zu machen. Das »Internet der Dinge« komme nicht wie eine Flutwelle, sondern sei eine langsame und nachhaltige Entwicklung. Sie komme da, wo es Nutzen bringe, schnell, in anderen Bereichen sehr langsam. Letztlich brächten die weitere Miniaturisierung von Computern und Transpondern (Smart Dust) sowie der seit 2003 durch den Electronic Product Code als EPCglobal bestehende Standard den technologischen Schub für dieses Projekt.

### Vier Fachveranstaltungen

Die »Dortmunder Gespräche« bündelten vier Fachveranstaltungen, deren Vorträge die Besucher je nach Interesse hören konnten. Am Eröffnungstag bildete die »Warehouse Logistics« einen Schwerpunkt. Dabei wurde das Zusammenspiel von Software, Service und

Systemen ausgeleuchtet – von Referenten mehrerer Unternehmen. Das parallel stattfindende Fachforum »Intralogistik & Software« der Industrie- und Handelskammern NRW und der AiF richtete sich speziell an Mittelständler.

Am zweiten Tag standen im »Fraunhofer-Symposium Internet der Dinge« gleich zwei hochaktuelle Entwicklungslinien auf der Agenda »Autonome Objekte – Basis der Selbststeuerung« und »RFID – vom Anspruch zur Realität«. In der Parallelveranstaltung dagegen war »harte« Technik angesagt – dort ging es um innerbetriebliche Materialflusssysteme. Im Brennpunkt stand dieses Jahr die Intralogistik. Es wurde deutlich, dass die Auswahl der passenden Technik, Software, Steuerungen und Identifikationssysteme wie RFID maßgeblich mit über Erfolg oder Misserfolg eines Unternehmens entscheidet. Namhafte Referenten aus Wissenschaft und Wirtschaft gaben Orientierungshilfen.

»Der Logistik-Boom stellt die Informationswirtschaft täglich vor neue Herausforderungen«, erklärte Heinz Paul Bonn das Engagement des europaweit größten ITK-Verbandes BITKOM, 2006 wieder die Schirmherrschaft über die Veranstaltung zu übernehmen. Schließlich hätten sich die »Dortmunder Gespräche« zum führenden Fachtreffen für Logistiker und IT-Anbieter entwickelt. Den bundesweit einzigartigen Branchen-Austausch will der BITKOM auch weiterhin unterstützen.





Impressionen von den  
»Dortmunder Gesprächen« 2006  
"Dortmunder Gespräche" 2006: Moments



## 24th "Dortmunder Gespräche" Logistics industry invests in IT

On 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> September 2006 Fraunhofer IML presented its latest findings regarding Internet of Things, Intralogistics and IT to about 400 participants and 30 journalists.

In his opening speech director Prof. Dr. Michael ten Hompel described the trend towards a knowledge society, the globalisation and the rapidly growing complexity and dynamics in line with ever faster and individualised processes as a logistic challenge. The Internet connected people around the world and gave them access to knowledge but also to trading opportunities. Collective intelligence should be built by intelligent collaborations. Logistic software, for example, was developed with partners all over the world in order to cope with the growing know-how. One example was the open source initiative myWMS, a warehouse management system developed by Fraunhofer IML. Last but not least, RFID and the "Internet of Things" would not only change IT but also our environment.

Prof. Dr. Elgar Fleisch of the ETH Zurich and the University of St. Gallen was of the opinion that RFID will help to master the chaotic and complex business processes. The "Internet of Things" would not come like a Tsunami but in the form of a slow and sustainable development. In areas where it would be of use it would come faster, in others more slowly. This project would get its technical impetus from the miniaturization of computers and transponders (Smart Dust) and the Electronic Product Code (EPCglobal), a standard which was established in 2003.

### Four technical events

The "Dortmunder Gespräche" comprised four lecture series which the participants could attend according to their interests. The first day's primary event was the "Warehouse Logistics" which focussed on the interrelation between software, services and systems. At the same time, the forum "Intralogistics & Software", which was organized by the North Rhine-Westphalian Chamber of Commerce and the AiF, above all addressed SMEs.

On the second day the agenda of the "Fraunhofer symposium Internet of Things" contained even

two topical subjects: "Autonomous objects – the basis of self-control" and "RFID – from requirements to reality". The parallel event, on the other hand, dealt with "hard" engineering – material flow systems.

This year's event mainly focussed on Intralogistics and it was pointed out that the selection of the suitable technology, software, control and identification systems like RFID are decisive for the success or failure of a company. Well-known referees from science and economy gave valuable advice.

"The logistic boom poses a new challenge to the IT business." With this statement Heinz Paul Bonn explained BITKOM's readiness to act as patron also in 2006. The BITKOM is Europe's largest ITC association. As a reason for this engagement Bonn stated that the Dortmunder Gespräche had become the leading logistic and IT conference and the BITKOM would gladly continue to support this unique platform.



Bereich Materialflusssysteme  
Section Materialflow Systems

# Prozess- und Wissensmanagement im Web-Portal

Olaf Vieweg

Informationen und Wissen dort bereitzustellen, wo sie benötigt werden, stellt Unternehmen aufgrund komplexer Prozess- und Informationsstrukturen vor eine bedeutende Aufgabe. Unterstützung leistet dabei ein Web-Portal, das Informationen zielgerichtet und strukturiert für alle verfügbar vorhält.

Um für die Neuhäuser Unternehmensgruppe, einen Lieferanten von Bergbau-, Tunnel- und Automatisierungstechnik in Lünen, eine flexible, kostengünstige und durch viele Nutzer und Installationen etablierte Lösung anzubieten, realisierte das Fraunhofer IML ein Prozessmanagementsystem mit Hilfe des typo3 Content-Management-Systems (CMS).

Basis der Realisierung bildet ein unternehmensspezifisch gestaltetes Prozessmanagementsystem. Hier werden mit Hilfe einer visualisierten Prozesslandschaft Informationen wie Prozesskennzahlen (Kundenzufriedenheit, Fehlerquoten oder Leistungsdaten), Handlungsanweisungen und Formulare für den Mitarbeiter angeboten. Darüber hinaus integrierten die Fraunhofer-Mitarbeiter ein Dokumentenmanagementsystem im CMS, um eine aktuelle und zielgerichtete Lenkung von Dokumenten wie Normen, Sicherheitsdatenblättern, Prüfzeugnissen sowie Prozess- und Produktbeschreibungen ähnlich einer Produktdatenbank sicherzustellen.

Somit wurde mit dem Prozessmanagementsystem die Lenkung von Informationen und Wissen, aber auch die Anforderungen des Qualitäts- und Umweltmanagements erfolgreich abgedeckt.



## Process and knowledge management in web portals



Olaf Vieweg

The provision of information and knowledge at the right place is a real challenge because of the complex process and information structures. One solution is a targeted and structured web portal providing information for everyone.

The Neuhäuser group, a supplier of mining, tunnel and automation technology with headquarters in Lünen, needed a flexible, inexpensive, multi-user and multi-installation system. Fraunhofer IML developed a process management system based on a typo3 Content Management System (CMS).

In a visual process environment this customized process management system provides information like process parameters (customer satisfaction, error rates or performance data) as well as instructions and forms for employees. In addition to this, Fraunhofer IML also implemented an integrated document management system in CMS for the handling of documents like standards, safety data sheets, test certificates, process and product descriptions like in a product database.

This process management system efficiently meets the requirements for a targeted distribution of information and knowledge as well as for a quality and environmental management.

## Status und Perspektive: Untersuchung des RFID-Marktes

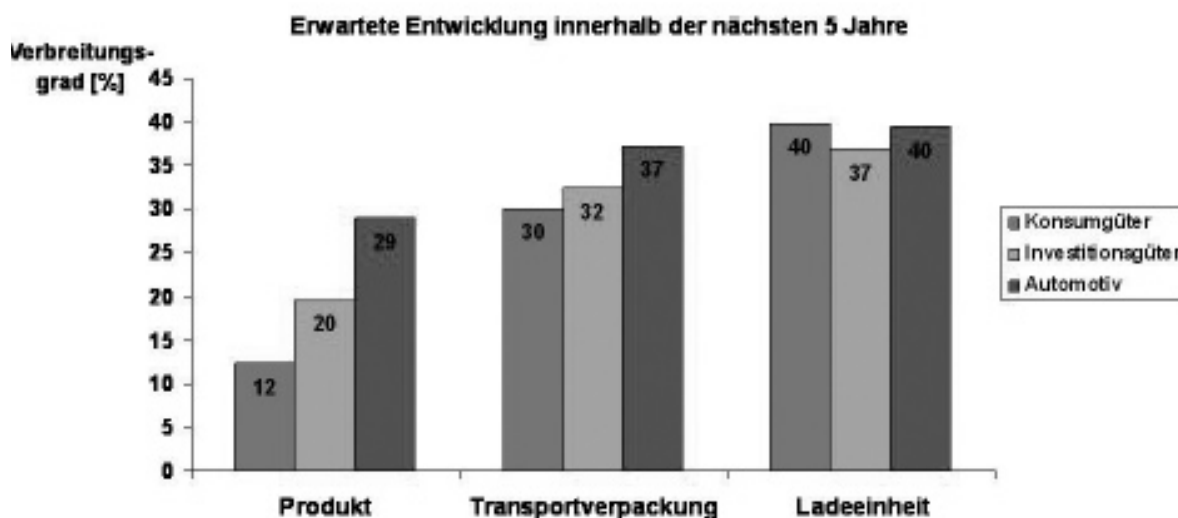
Dipl.-Ing. Heinz-Georg Pater; Dipl.-Kffr. Patricia Seidl

Mittlerweile dürfte jedes Unternehmen mit der RFID-Technologie in Berührung gekommen sein. Sie hat sich zu einer Schlüsseltechnologie zur Prozessverbesserung entwickelt. Der Durchbruch ist noch nicht erreicht, laut Expertenaussagen steht er jedoch kurz bevor.

Innerhalb einer bundesweiten Umfrage wurden im Jahr 2006 knapp 100 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen zu Themen aus dem Bereich der AutoID-Technologien befragt. Der Fokus der Umfrage lag auf RFID-Techniken im Vergleich zu den klassischen Technologien. Schwerpunktmäßig ging es dabei um die Aspekte, welche Anforderungen an die Technologie zu stellen sind, wie die Potenziale, die Akzeptanz und der Verbreitungsgrad eingeschätzt werden, ob eine Standardisierung und Systemintegration erfolgreich umgesetzt werden, welche Sicherheit bei den IT-Systemen gesehen wird, inwieweit eine Standardisierung zu mehr Sicherheit führen kann, wie die Unternehmen die Zukunftsperspektiven und den Zeithorizont einschätzen und mit welchen Investitionen und Betriebskosten man rechnet.

Der Verbreitungsgrad von RFID-Technologien erweist sich immer noch als relativ gering. Allerdings gehen 97 Prozent der befragten Unternehmen von einer steigenden Entwicklung aus. Es zeigt sich, dass die Unternehmen innerhalb der nächsten Jahre verstärkt die Verwendung dieser Technologie planen. Der Schwerpunkt wird weiterhin auf der Ebene der Ladeeinheiten oder Transportverpackungen liegen.

Das Gesamtergebnis der Studie wird 2007 im Rahmen einer größeren Veröffentlichung publiziert. Teilergebnisse wurden bereits anderweitig dargestellt.



## Survey of the RFID market: Status and perspective

Dipl.-Ing. H.-G. Pater; Dipl.-Kffr. Patricia Seidl

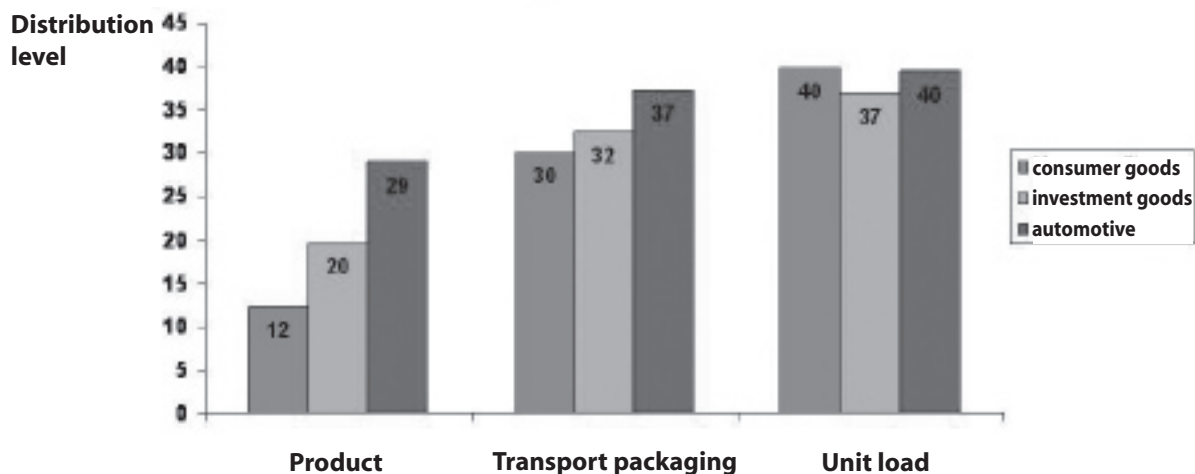
By now, each company should have encountered RFID since it has become one of the key technologies for the optimization of processes. Nevertheless, according to experts the breakthrough is still to come.

In the scope of a nation-wide survey in 2006 about 100 companies from different lines of industry were interviewed about AutoID technologies. These interviews focussed on RFID technology compared to classical technologies, mainly the technological requirements, estimated potentials, the acceptance and distribution of RFID, whether the standardization and system integration were successful, the safety degree expected from IT systems, the safety degree reached by a standardization, the future perspectives and estimated time horizon as well as the estimated investments and operating costs.

Although RFID technology is still relatively seldom used, 97 % of the interviewed companies expect this trend to grow. Most of them plan to increasingly use this technology in the years to come, mainly for unit loads and transport packagings.

The overall result of the survey will be presented in 2007 in the scope of a larger publication. Partial results were already published elsewhere.

### Development expected during the next 5 years



## Materialeffizienz durch Ressourcenkostenrechnung

Dipl.-Ing. Guido Herale; Dipl.-Kffr. Astrid Zeidler

In vielen Unternehmen liegen bei den Produktionsprozessen und der Materialnutzung erhebliche Reserven zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und des Wachstums. Förderprogramme des Landes Nordrhein-Westfalen (EFA) und des Bundes (demea) unterstützen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen bei der Identifizierung und Erschließung dieser Potenziale. Das Fraunhofer IML steuert das erforderliche Know how bei.

Beim Programm »VerMat« des Bundes geht es um eine Verringerung der Materialeffizienz. Im Rahmen dieses Programms will man Unternehmen beim Erkennen und genauen Lokalisieren von Einsparpotenzialen unterstützen und dabei begleiten, diese Potenziale zu realisieren. Das Programm »Ressourcenkostenrechnung« des Landes zielt auf eine umweltorientierte Erweiterung der betrieblichen Kostenrechnung als Instrument zur Erfassung und Darstellung der ressourcenbezogenen Kostensenkungspotenziale in Unternehmen.

In einem Projekt mit dem Automobilzulieferer Wilhelm Buller haben Fraunhofer-Mitarbeiter die Prozesse in den unterschiedlichen Funktionsbereichen erfasst und hinsichtlich ihrer Anwendungseffizienz im Zuge einer Ressourcenkostenrechnung analysiert. In dem anschließend entwickelten Kostenrechnungsmodell verknüpften sie die technischen Prozessinformationen mit

betriebswirtschaftlichen Daten aus der Kostenrechnung. Diese Input-Outputrechnung bildete die Basis für weiterführende Auswertungen. Sie wird nun in die betriebliche Software integriert.

Für die Möbelwerke A. Decker entwickelte das Fraunhofer IML auf der Grundlage einer Geschäftsprozessanalyse ein Berechnungsmodell, das zukünftig einen effizienten Materialeinsatz gewährleistet. Dies betrifft insbesondere die kostenseitige Auswertung der Verluste und die Qualitäten für die gewünschten Produktionsmengen. Die Möglichkeiten, Einkaufsqualitäten genau analysieren zu können, führten zu einer neuen Form der Einkaufsorganisation und -abwicklung. Bedarfe können deutlich einfacher und zielgerichteter erkannt und beschafft werden. Verluste werden so bereits im Vorfeld vermieden.

Langfristiger Nutzen ergibt sich für die Unternehmen dadurch, dass bei diesen Projekten neben der Umsetzung von Einsparungen und technischen Innovationen dauerhafte Controllinginstrumente und Berichte entwickelt und implementiert wurden.



Projektpartner.  
Partners in the project.



## Efficient use of material by resource costing

Dipl.-Ing. Guido Herale; Dipl.-Kffr. Astrid Zeidler

In many companies production processes and materials are not fully used but hold considerable reserves to increase the competitiveness and growth.

Before this background, support programs by the Land North Rhine-Westphalia (EFA) and the federal government (demea) help above all small and medium-sized companies to identify and utilize their potentials. Fraunhofer IML supports these projects with its extensive know-how.

The aim of the program "VerMat" initiated by the federal government is to improve the material efficiency. Companies shall learn to identify and localize their potentials for savings and how to use them. The program "Resource costing" by the Land NRW shall expand the operational costing into an ecological tool for the identification and presentation of resource-related cost reduction potentials.

In the scope of a project with the automotive supplier Wilhelm Buller a Fraunhofer team analyzed the processes in different function areas regarding an efficient resource costing. The following costing model linked the technical process-related information with the operational costing data. This input-output costing set the basis for further analyses and will soon be integrated into an operational software.

On behalf of the furniture manufacturer Möbelwerke A. Decker Fraunhofer IML used a costing model to analyze the business processes and thus to guarantee an efficient use of material. This above all concerns the cost-related evaluation of losses and the quality of the desired production quantities. Thanks to the possibility to analyse purchased quantities the company developed a new form of purchase organization and proceeding. Now it can identify demands much easier and specific so that losses are avoided already in advance.

The long-term benefit of both projects is the development and implementation of sustained controlling tools and reports in addition to savings and technical innovations.

## Marktstudie »industrial logistics«

Dipl.-Ing. Guido Herale; Simon Werner

Transparenz unter den Anbietern von Logistikdienstleistungen zu schaffen, ist das Ziel der Marktstudie »industrial logistics«. Den Fragebogen dazu hat das Fraunhofer IML entwickelt, das auch die Website betreibt, über die diese Studie den Nutzern zur Verfügung gestellt wird.

Die Marktstudie ermöglicht es Logistikdienstleistern, ihr individuelles Leistungsprofil strukturiert und anwendungsbezogen zu erfassen, online im Internet recherchierbar darzustellen und gegenüber Mitbewerbern zu gewichten. Vor allem kleinen und mittleren Dienstleistern bietet sich damit die Chance einer erhöhten Marktpräsenz. Aktuell nehmen rund 150 Logistikdienstleister an der im März 2005 gestarteten Marktstudie teil. Diese generieren gemeinsam einen jährlichen Gesamtumsatz von mehr als 10 Mrd. Euro.

Etwa 80 Prozent der Teilnehmer sind kleine und mittlere Unternehmen. In der Gruppe bis 1000 Mitarbeiter erreichen Unternehmen mit 50 bis 500 Beschäftigten einen Gesamtumsatzanteil von mehr als 6 Mrd. Euro. Der Umsatz pro Mitarbeiter in dieser Gruppe liegt im Durchschnitt bei 150 Tausend Euro pro Jahr, bei teilweise erheblichen Schwankungen.

In der Marktstudie werden die Kernleistungen Transport, Umschlag und Lagerung sowie Value Added Services (VAS) wie Anarbeitungen und Vormontagen von Bauteilen differenziert betrachtet. Darüber hinaus werden Leistungen aus den Bereichen Planung, Controlling, Produktion und Verpackung unterschieden. Rund 90 Prozent aller teilnehmenden Unternehmen bieten Leistungen aus dem Bereich Transport an. Value Added Services werden von mehr als 80 Prozent der Logistikdienstleister angeboten.

Gegenwärtig erfolgt die Auswahl und Bewertung nach funktionalen Kriterien (was kann der Dienstleister?). Angestrebt ist in einem weiteren

Schritt die Möglichkeit, auch quantitative (über wie viel Kapazität verfügt er?) und qualitative Merkmale (über welches Know how verfügt er?), automatisiert mit einem objektiven Algorithmus zu bewerten. Diese zusätzliche Möglichkeit wäre auch interessant für Drittanwender wie z.B. Banken, denen sie die Möglichkeit eröffnet, Unternehmen nicht nur nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten, sondern auch nach ihrer Kompetenz.

industrial  
logistics

## Market survey "industrial logistics"

Dipl.-Ing. Guido Herale; Simon Werner

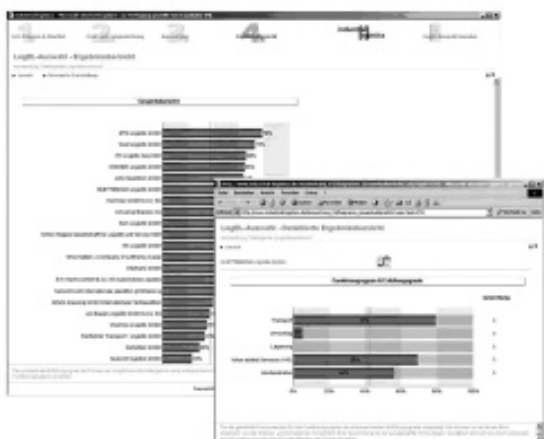
The market survey "industrial logistics" aims at increasing the transparency of the service catalogues of logistic service providers. The respective questionnaire was developed by Fraunhofer IML which also hosts the corresponding website.

By means of this market survey logistic service providers can structure their individual services according to applications, publish them on the Internet and compare them with the services of their competitors. Above all small and medium-sized enterprises can improve their market presence. Currently, about 150 logistic service providers participate in the market survey which started in March 2005. Together, these companies have an annual overall turnover of more than 10 billion Euros.

About 80 % of the participants are small and medium-sized enterprises. Within the group of companies with a staff of up to 1,000 companies with 50 to 500 employees achieve an overall turnover of more than 6 billion Euros. In this group the annual turnover per employee amounts to 150,000 Euros, partly with considerable fluctuations.

This market survey differentiates core services like transport, transshipment and storage from value added services (VAS) like prefabrication and preassembly of components. The services of the planning, controlling, production and packaging departments are studied separately, as well. About 90 % of all participating companies provide transport services while value added services are offered by more than 80 %.

Currently, the selection and evaluation is based on functional (which services are offered?) and quantitative (which capacity is available?) criteria. In the near future, it should be possible to automatically evaluate also qualitative criteria (which know-how is available?) by means of an objective algorithm. This additional possibility would also be of interest for third-party users like banks which would be able to evaluate companies not only according to economical criteria but also based on their competences.



Service for selection of logistics service providers.  
Online Dienstleister-Auswahlunterstützung.

## RFID-gestützte Bestandserfassung von Mehrwegbehältern

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Niko Hossain

Mehrwegtransportverpackungen stellen für Automobilhersteller einen nicht unwesentlichen Anteil der Logistikkosten dar, die sich direkt im Umlaufvermögen niederschlagen. Daher hat die DaimlerChrysler AG am größten Produktionswerk in Sindelfingen mit der IBM Deutschland GmbH und dem Fraunhofer IML ein Projekt zur Optimierung des Mehrwegbehältermanagements durchgeführt.

Ziel der Optimierung ist eine höhere Transparenz der Behälterbewegungen. Damit will man den Schwund verringern. Der Einsatz von Radio Frequency Identification (RFID) soll außerdem zu einer besseren Verfügbarkeit führen. Von dem Vorteil der berührungslosen Erfassung mittels RFID-Technologie verspricht man sich, die einzelnen Transportbehälter und Stahlpaletten wesentlich genauer identifizieren und verfolgen zu können.

Zur Optimierung des Behältermanagements sollten drei Identifikationspunkte mit verschiedenen RFID-Komponenten umgesetzt werden. Der erste I-Punkt im System ermöglicht ein softwaretechnisches Unithandling einer kompletten Ladeinheit aus Großladungsträger, Kleinladungsträger und dem entsprechenden Palettenabschlussdeckel. Dazu werden alle Transponder (EPC Gen2) der Mehrwegbehälter einer Palette mittels UHF-Handheld erfasst und mit dem Palettentransponder logisch verknüpft. Über die unique-ID des Palettentags sind somit alle Elemente der Ladeinheit im Softwaresystem abgebildet. Sechs Ladeinheiten werden anschließend mittels eines Flurförderzeugs durch ein RFID-Gate in den Lagerbereich transportiert. Beim Durchfahren des Gates werden die Palettentransponder erfasst und die Ladeinheiten zum Lagerbestand gebucht. Im anschließenden Verladeprozess auf Spediteur-Trailer können die Paletten über Stapler-Reader gelesen und über ein Terminal senkenbezogen gebucht werden, was die Disposition zu einem Real-Time-Bestandsmanagement befähigt.

Die Aufgabe des Fraunhofer IML lag in der herstellernerneutralen Eignungsprüfung verfügbarer RFID-Systeme, um das Beste zu den Anforderungen passende System für den anschließenden Pilotbetrieb zu eruiieren. Den Anforderungen entsprechend wurden vier UHF Gen2 Reader, vier Antennen-Systeme, ein Stapler-Reader und ein mobiles Handheld für die Machbarkeitsuntersuchung im openID-Center des IML beschafft. Des Weiteren kamen in den Laborversuchen acht verschiedene Gen2-Transponder zum Einsatz. Die Fraunhofer-Spezialisten testeten die vorhandene Hardware mit den Transpondern in einem Quervergleich. In Reihenversuchen konnten sie die optimale Kombination und maximale Durchfahrts-geschwindigkeit für den Piloten ermitteln. Für den Stapler konnten Montagemöglichkeiten für zwei Antennen konstruiert und am Stapler so ausgerichtet werden, dass ein Erfassen von fünf Paletten auf der Langgabel möglich ist.



Unterschiedliche Erfassungsqualitäten der Transponder nach Lage im Packschema.

Different scanning qualities of transponders according to location in packing scheme.

## RFID-aided stocktaking of reusable containers

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Niko Hossain

In the automotive industry reusable transport packagings account for a considerable share of logistic costs which is directly reflected in the circulating assets. For this reason, DaimlerChrysler AG in cooperation with IBM Deutschland GmbH and Fraunhofer IML carried out a project at its largest production site in Sindelfingen to optimize its management of reusable containers.

It is the aim of this project to make the container movements more transparent in order to reduce losses. Furthermore, the availability of containers should be improved by means of Radio Frequency Identification (RFID). The contact-free registration with RFID should allow for a better identification and tracking of transport containers.

The container management should be optimized by implementing different RFID components at three identification points. At the first I-point the system gets the necessary software support to handle complete unit loads consisting of large carriers, small carriers and the corresponding pallet cover. For this purpose, all transponders (EPC Gen2) at the reusable containers on a pallet are scanned with a handheld UHF scanner and logically linked to the pallet transponder. Thus, all elements of the unit load are represented in the software system thanks to the unique ID of the pallet tag. Then, a ground conveyor moves six unit loads through an RFID gate to the storage area. When the goods pass the gate the pallet transponder is scanned and the unit load is booked as inventory. When the pallets are loaded on shipping trailers they can be scanned by stacker readers and booked at a terminal according to their destination. This method allows for a realtime inventory management.

In the scope of this project Fraunhofer IML had to test multivendor RFID systems to find the most suitable one for the pilot plant. According to the requirements four UHF Ge2 readers, four antenna systems, a stacker reader and a mobile handheld scanner were tested in the openID-Center of Fraunhofer IML. Furthermore, eight different Gen2 transponders were submitted to laboratory tests where the Fraunhofer team tested the

existing hardware and the transponders in a cross-comparison. The series tests revealed the optimal combination and maximum drive-through speed for the pilot plant. The stacker was equipped with fixings for two antennas which could be adjusted in such a way as to scan five pallets on the long fork.



Antenna features of stacker reader.  
Antennencharakteristik des Staplerreaders.

## Neues für das intelligente Haus – von der Idee bis zum Produkt

Dipl.-Ing. Ralf Erdmann

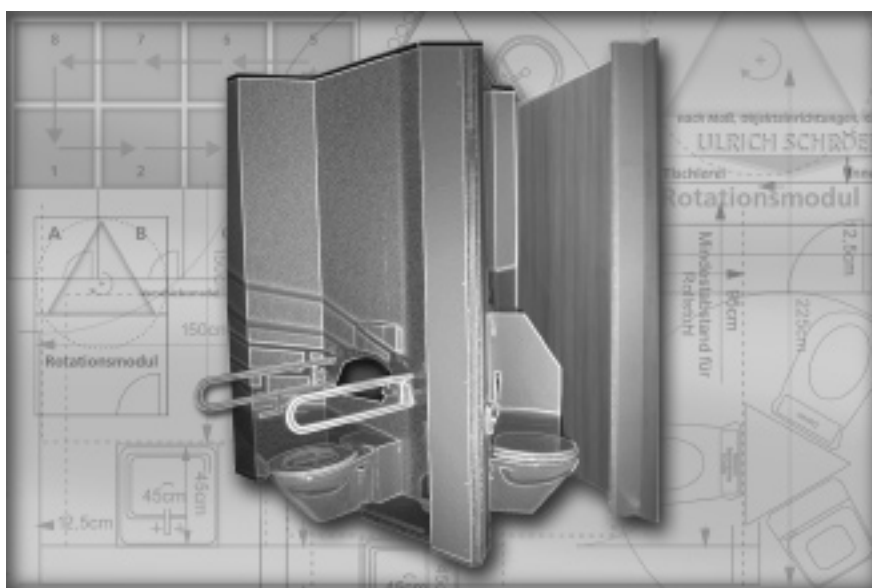
Integrierte Haussysteme wie das inHaus2 der Fraunhofer-Gesellschaft bleiben mit aktuellen Entwicklungen im Gespräch. Zwei Beispiele aus dem Fraunhofer IML zeigen innovative Logistik-Lösungen.

Auslöser zur Entwicklung der »Integrierten Türstation« war der Gedanke, dass für Besucher an einer Eingangstür die Sprechstelle mit Kameraüberwachung in einem Türgriff günstiger platziert ist als bei separater, seitlicher Anordnung. Moderne Identifikationstechnik ermöglicht außerdem bei Anbringung weiterer Türstationen innerhalb großer Gebäude eine effektive Besucherlenkung und die Steuerung von Gebäudeparametern. Nach umfangreichen Tests der Prototypen findet die »Integrierte Türstation« nun den Weg in den Markt: Das Unternehmen Ritto fertigt die Elektronik und übernimmt die Anbindung an die Haustechnik, während das Unternehmen Hafi den Türgriff produziert und vermarktet.

Die variablen Raummodule sind eine Antwort auf die Notwendigkeit, Gebäude in ihrem Lebenszyklus unterschiedlichen Verwendungen zugänglich zu machen. Mittels Dreh-, Wende-, Verschiebe- oder Austauschmodulen lassen sich in einem Gebäude zeitlich und räumlich veränderliche Nutzungsszenarien realisieren. Das Unternehmen Ulrich Schröder entwickelte und baute zusammen mit dem Fraunhofer IML ein Sanitärmodul, das durch Integration von Damen-, Herren- und Behinderten-WC in einem einzigen Raum die Verpflichtung zur Vorhaltung eines groß dimensionierten Behinderten-WCs mit geringer Nutzungsfrequenz wirtschaftlich erfüllt. Für den Nutzer reduzieren sich durch die gleichmäßige Auslastung aller Sanitäreinrichtungen die bisher bekannten Warteschlangen.

Beide Produktentwicklungen verfügen noch über ein großes Potenzial für künftige, erweiterte Anwendungen. Dazu steht der Industrie in Duisburg – nach dem inHaus1 – demnächst das Hochtechnologiehaus inHaus2 der Fraunhofer-Gesellschaft zur Verfügung. Hier wird die Interaktion solcher Produkte in einem realen Gebäude getestet und optimiert.

(Siehe auch den Projektbericht »Zweites Haus der Zukunft entsteht in Duisburg«)



Variables Raummodul.  
Exchangeable room module.

## New developments for the Intelligent House – from the idea to the product

Dipl.-Ing. Ralf Erdmann

Integrated house systems like inHaus2, which was developed by the Fraunhofer-Gesellschaft, are still a topic of discussion. Two new developments by Fraunhofer IML present innovative logistic solutions in this field.

The development of an integrated door station was initiated by the idea that for visitors the speaker and monitoring camera are better placed within a door knob than separately at the side. Thanks to modern identification systems in large buildings several such door stations allow for a more efficient visitor routing and control of building parameters. After having passed extensive tests, the integrated door station will now be launched: The company Ritto will provide the electrical equipment and connection to the domestic technology while the door knob itself will be produced and marketed by the company Hafi.

Rotating, reversible, sliding or exchangeable room modules ensure that during their lifetime buildings can be used for different purposes. Together with Fraunhofer IML the company Ulrich Schröer developed a sanitary module that at the same time can be used as ladies', gentlemen's and disabled toilet and thus is an economical alternative to an obligatory, large, rarely frequented disabled toilet. Thanks to an even frequency the queues in front of the sanitary facilities will be drastically shorter.

Both product developments still hold large potentials for future applications. While up to now interested industrial partners could study the new possibilities at the inHaus1 in Duisburg the inHaus2 of the Fraunhofer-Gesellschaft will soon show the interaction of such products in a real building.

(See also report "The second House of Future to be built in Duisburg")



Graphic of the integrated door station.

Grafische Darstellung der »Integrierten Türstation«.

## Versandlager für E-Commerce eines Babyartikelhändlers

Dipl.-Ing. Bernd Duve

Die Spiel und Baby GmbH (Baby-Markt) beauftragte das Fraunhofer IML mit der Einrichtungsplanung für ein neues E-Commerce-Lager in Dortmund, von dem aus die Ware bundesweit verteilt wird. Die Fraunhofer-Forscher sollten die erforderlichen Funktionen für eine effiziente Geschäftsabwicklung konzipieren.

Baby-Markt gehört in Deutschland zu den führenden Anbietern von Babyartikeln und Kinderspielzeug. Ursprünglich im stationären Handel tätig, hat man sich aufgrund der Wettbewerbssituation in der Vergangenheit entschlossen, die Produkte zusätzlich im Internet anzubieten. Der Erfolg war enorm: Extreme Wachstumsraten von bis zu 40 Prozent pro Jahr ließen den vorhandenen Lager- und Versandbereich des Unternehmens bald zu eng werden und erforderten neue Lösungen.

Das Unternehmen mietete daher ein existierendes Lagergebäude mit rund 4500 m<sup>2</sup> Hallenfläche und 1000 m<sup>2</sup> Bürofläche an. Bei der Ausstattung zum neuen Internet-Versandzentrum sollte vor allem auch das zukünftige Wachstum berücksichtigt werden. Aus diesem Grund waren höchste Flexibilität, Reaktions- und Anpassungsfähigkeit als Basis für die Lagerplanung gefordert.

Als Lösung entstand eine einfache und flexibel

nutzbare Lagertechnik, die schnell erweiterbar ist. Begleitend wurden intensive Beratungen über den Warengruppenkatalog durchgeführt, die es dem Baby-Markt ermöglichen, aus Leistungsanforderungen den erforderlichen Kapazitätsbedarf im Lager abzuleiten. Ergänzt wurde das Konzept durch preiswerte und einfach zu bedienende Kommissionierfahrzeuge. Zur Beschleunigung der Kommissionierprozesse und Steigerung der Versandqualität wird das Unternehmen eine Lagersoftware mit Scannerunterstützung und zweistufiger Kommissionierung einführen.

Gleichermaßen pragmatische Lösungen waren für die IT-Umgebung gefragt. Bei der Anbindung an die Online-Shops wurde insbesondere die Synchronisierung der lokal und im Shop gehaltenen Daten sichergestellt. Ebenso gestaltete das Fraunhofer IML die Schnittstelle zu eBay, wobei häufig am Auktionsportal nicht angekündigte informationstechnische Änderungen zu berücksichtigen waren. Mit der Gesamtlösung ist Baby-Markt nun flexibel für aktuelle und zukünftige Kundenanforderungen aufgestellt.



Pragmatische Lösung bei Baby-Markt – einfach, flexibel und jederzeit problemlos erweiterbar.



## E-commerce distribution warehouse for a seller of baby articles

Dipl.-Ing. Bernd Duve

The company Spiel und Baby GmbH (Baby-Markt) charged Fraunhofer IML with designing a new E-Commerce warehouse in Dortmund from where the goods should be shipped throughout Germany. In this context, the Fraunhofer team was asked to develop the functions required for an efficient business.

Baby-Markt is one of Germany's leading suppliers of baby articles and children's toys. Originally, the company was a stationary trader, but due to the keen competition it decided to sell its products also via online shops. And with an enormous success: Their annual growth rate amounted to 40%. However, the storage and shipping areas soon became too small.

To overcome this problem the company rented a warehouse with a hall space of approx. 4500 m<sup>2</sup> and an office space of 1000 m<sup>2</sup>. The equipment of this new Internet distribution center should also take future growth into consideration what required utmost flexibility, reaction and adjustment capabilities.

The result was a simple and flexible warehouse technology which can easily be upgraded. The services also included an intensive consulting concerning the article catalogue by which Baby-Markt will be able to derive the necessary storage capacity from the performance specifications. The concept was completed by inexpensive and easy-to-use picking vehicles. To speed up the picking process and to improve the shipping quality the company will implement a scanner-based warehouse software and a two-level picking. Similarly pragmatic solutions had to be found for the IT-environment. During the integration of the online shops main emphasis was given to the synchronization of the data stored locally and in

the shop. Fraunhofer IML also designed an eBay interface where IT changes had to be considered which are often not announced at the auction portal. Thanks to this new concept Baby-Markt can now react flexibly to current and future customer requirements.



Pragmatic solution for Baby-Markt – simple, flexible and easily expandable.

## Neues Service-Zentrum »TLI« des Rettungsdienstes Mittelhessen

Dipl.-Ing. Bernd Duve

Etwas mehr als zwei Jahre hat es gedauert, bis beim Rettungsdienst Mittelhessen der reorganisierte Geschäftsbereich Technik-Logistik-Infrastruktur seine Tätigkeit am neuen Standort aufnehmen konnte. Das Fraunhofer IML begleitete den Wandlungsprozess mit intensiven Diskussionen, denn verschiedene Grundsatzentscheidungen waren erforderlich.

Die Bestandsaufnahme des Fraunhofer IML umfasste die kompletten Abläufe und Prozesse, die verfügbaren Mittel und die Einbindung in die Gesamtorganisation des Rettungsdienstes. Sie berücksichtigte gleichermaßen die Logistik und Versorgung der Wachenlager, der Einsatzfahrzeuge im Rettungsdienst und das Versorgungslager an der Uni-Klinik.

Vor allem die Flächen der Logistik waren katastrophal knapp. Weitere Unzulänglichkeiten lagen in der allgemeinen Kommunikation bei der

Abstimmung der Versorgungsprozesse. Mehrere mögliche Standorte wurden auf ihre Eignung hin geprüft, um am neuen Standort gemeinsam mit den Funktionsbereichen Werkstatt, Fuhrparkmanagement und Bildungszentrum einen gemeinsam organisierten zentralen Servicebereich ins Leben zu rufen.


Die Zusammenlegung brachte viele Synergieeffekte wie die zentrale Wartung der Einsatzfahrzeuge, wegfallende Transferfahrten, gegenseitige Versorgung mit Materialien, Informationen und Dienstleistungen, Zusammenlegung von Fahrzeug- und Geräteprüfungen, Abstimmung von Terminen, verbesserte Auskunftsbereitschaft über die Ausstattung mit Geräten und Materialien. Das vom Fraunhofer IML angestrebte flexible Raumnutzungskonzept konnte realisiert werden. Der Umzug erfolgte zum Jahreswechsel 2006/07. Bis Mitte 2007 werden alle Arbeitsprozesse an den neuen Standort angepasst sein.



Das Kernteam (von rechts): Olaf Jacob, Leiter des neuen Dienstleistungszentrums »TLI«, bisher Leiter Logistik; Markus Müller, Geschäftsführer DRK Rettungsdienst Mittelhessen; Sven Schmidt und Norbert Evelbauer, Mitarbeiter aus der Logistik; Udo Schäfer und Nabile Khalil-Alzabin, Mitarbeiter im Kurierdienst.  
Nicht auf dem Bild: Mitarbeiter Medizingerätetechnik, Werkstatt und Bildungszentrum.

The core team (fr): Olaf Jacob, head of the new service center "TLI", former head of logistics; Markus Müller, managing director DRK emergency medical services Middle Hesse; Sven Schmidt and Norbert Evelbauer, staff logistics; Udo Schäfer and Nabile Khalil-Alzabin, staff courier services. Not to be seen on the picture: staff of medical technology, workshops and training center.

## New service center "TLI" for the emergency medical services Middle Hesse

  
Dipl.-Ing. Bernd Duve

After nearly two years the reorganized business section Technology-Logistics-Infrastructure of the emergency medical services Middle Hesse took up work at its new location. During this time Fraunhofer IML was always available for intensive discussions because different basic decisions had to be made.

Fraunhofer IML first of all reviewed all processes and procedures, available means and the integration of the new section into the overall organization of the EMS. This included the logistics and supply of the watch stations as well as of the ambulance vehicles and the supply depots at the university hospital.

The space dedicated to logistic activities was far too small and the technical and human communication quite unsatisfactory. The suitability of several locations was checked for a commonly organized central service area consisting of the workshops, fleet management and training center.

The centralization resulted in many synergies like the central maintenance of the ambulance vehicles, less transfer trips, the mutual provision of materials, information and services, centralization of vehicle and facility checks, coordination of dates, improved information about the supply with facilities and material. The flexible space utilization conceived by Fraunhofer IML could be realized and the section will move in at the turn of the year 2006/2007. Until mid 2007 all work processes will be adjusted to the new location.

## Internationale Marktstudie ERP www.erp-logistics.com

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel; Dipl.-Kffr. Patricia Seidl

Die »Internationale Marktstudie Enterprise Resource Planning Systems (ERP)«, eine Kooperation des Fraunhofer IML und der IPL Consultants B.V. (Veldhoven, NL), umfasst im Jahr 2006 57 ERP-Systeme. Diese werden auf dem web-basierten ERP-Portal [www.erp-logistics.com](http://www.erp-logistics.com) vorgestellt. Das Portal unterstützt Anwender durch eine Zeit und Kosten sparende Systemauswahl. Da die Systeme unterschiedliche Funktionalitäten schwerpunktmäßig unterstützen, erweist sich nicht jedes System als geeignet. Ein Entscheidungskriterium stellt beispielsweise die Branchenausrichtung des Unternehmens dar.

Ein kostenloser Express-Zugang ergänzt seit 2006 das Leistungsportfolio des Internet-Portals. Der Express-Zugang liefert einen schnellen Überblick über das Leistungsspektrum der teilnehmenden Systeme.

Für das 1. Quartal 2007 ist die Veröffentlichung des 2. Untersuchungsberichts geplant, der die umfangreichen Ergebnisse der Marktstudie aus dem Jahr 2006 analysiert und zusammenfasst.

Darüber hinaus unterstützt das Fraunhofer IML bei der ERP-Auswahl und ERP-Einführung mit folgendem Dienstleistungsangebot:

- Lastenhefterstellung
- Vorauswahl / Ausschreibung
- Systempräsentation / Leistungsüberprüfung
- Datenübernahme / Migrationsplanung
- Abnahme der installierten Software

# International market survey ERP

www.erp-logistics.com



Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel; Dipl.-Kffr. Patricia Seidl

In 2006 the "International market survey Enterprise Resource Planning Systems (ERP)", a joint project of Fraunhofer IML and IPL Consultants B.V. (Veldhoven, Netherlands), has analyzed 57 ERP systems. These are presented on the web-based ERP portal www.erp-logistics.com which offers a quick and inexpensive opportunity to look for the best suitable system. Because of their different functions not every system is suitable. One decisive criteria is, for example, the company's line of industry.

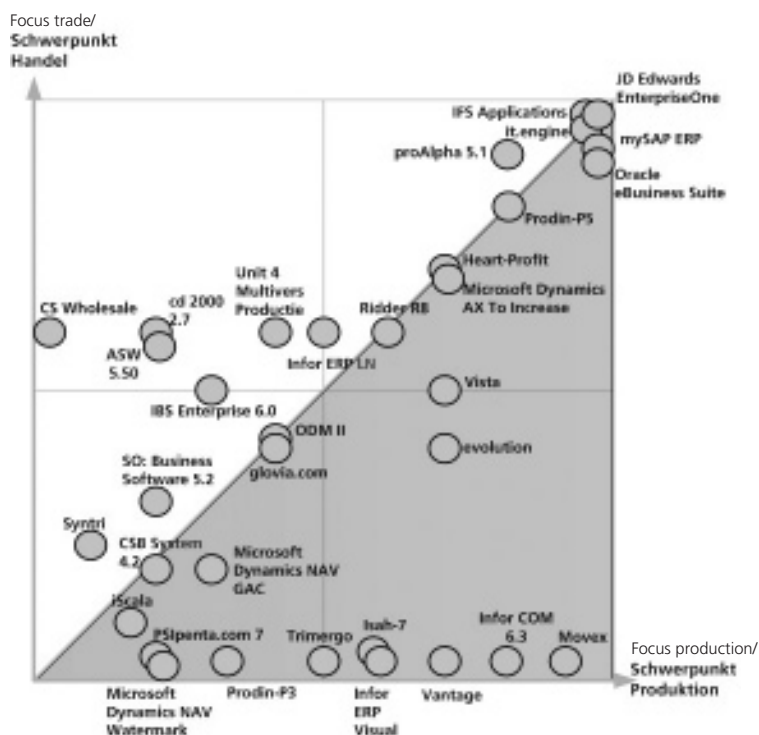
Since 2006 the Internet portal has also been featuring a free express access which gives a quick overview of the functions offered by the participating systems.

The 2nd survey report will be published in the 1st quarter of 2007 and will analyze and summarize the extensive results of the market survey of 2006.

In addition to this, Fraunhofer IML provides assistance during the selection and implementation of the ERP system by means of a:

- analysis and optimization of operating processes
- preparation of the performance requirements
- preselection / call for bids
- system presentation / performance check
- data transfer / migration planning
- acceptance of the installed software

Better transparency thanks to the International Market Survey ERP.  
Die internationale Marktstudie ERP schafft Transparenz.



## RFID-Einsatz auf Karton- und Palettenebene in der Pharmabranche

Dipl.-Ing. Philipp Griesenbeck; Dipl.-Ing. Wolfgang Lammers; Dipl.-Ing. Norbert Weiß

Die Belieferung des amerikanischen Marktes wird in naher Zukunft von neuen logistischen und technologischen Herausforderungen geprägt. Die Food and Drug Administration und das Department of Defense fordern, Paletten und andere Verpackungseinheiten wie beispielsweise Kartonen mit RFID-Tags in UHF (Ultrahochfrequenz) auszustatten. Vor diesem Hintergrund führten Mitarbeiter des openID-Testcenters am Fraunhofer IML eine detaillierte Machbarkeitsanalyse des RFID-Einsatzes zur Kennzeichnung von Paletten und Kartonen mit ausgewählten pharmazeutischen Produkten durch.

Dabei standen verschiedene Fragestellungen im Focus der RFID-Tests und Marktanalysen. So war zum einen die technische Machbarkeit des Einsatzes von UHF-Transpondern (EPC-Gen2) an den Musterpaletten für eine Auswahl aktueller Technikkomponenten (Transponder, Antennen, Reader) zu überprüfen. Zum anderen sollten die Forscher die Interoperabilität der Frequenzbereiche 868 MHz und 915 MHz hinsichtlich Transponder und Leseantennen ermitteln. Außerdem galt es, verfügbare RFID-Middleware hinsichtlich ihrer Funktionalität, der Anbindung

unterschiedlicher Reader und der Integration in das SAP-Umfeld zu vergleichen.

Die primäre Frage nach der Interoperabilität zwischen der amerikanischen Frequenz von 915 MHz und der europäischen Frequenz von 868 MHz ließ sich für die getesteten Transponder bejahen. Weiterhin konnten die Fraunhofer-Experten einen geeigneten Anbringungsort für die Transponder finden; im Zusammenwirken mit dem besten Reader ergab sich eine Lesequote von über 97 Prozent.

Der Vergleich der RFID-Middleware veranschaulichte die Bandbreite der am Markt verfügbaren Systeme, die sich sowohl hinsichtlich der zugrunde liegenden Technologie als auch hinsichtlich ihres Funktionsumfanges, der Komplexität sowie der Anzahl verfügbarer Treiber für aktuelle RFID-Reader erheblich unterscheiden. Die Integration in das SAP-Umfeld wird von den verschiedenen Anbietern unterschiedlich implementiert.

## Applying RFID on cardboard boxes and pallets in the pharmaceutical industry

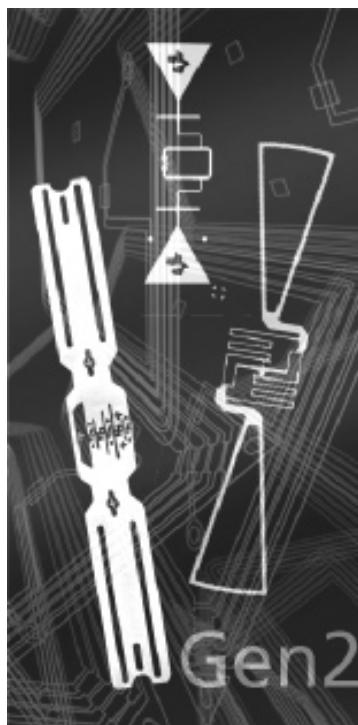
Dipl.-Ing. Philipp Griesenbeck; Dipl.-Ing. Wolfgang Lammers; Dipl.-Ing. Norbert Weiß

Suppliers of the American market will soon have to face new logistic and technological challenges as the Food and Drug Administration and the Department of Defense demand to equip pallets and other packagings like cardboard boxes with UHF (ultra high frequency) RFID tags. For this reason, the team openID-Center of Fraunhofer IML carried out a detailed feasibility test to survey the labelling of pallets and cardboard boxes holding selected pharmaceutical products.

The RFID test and market survey focussed on various problems. On the one hand, the team should test the technical conditions for the application of UHF transponders (EPC-Gen2) at sample pallets with a selection of current technical components (transponders, antennas, readers). On the other hand, they were to determine the interoperability of the frequency ranges 868 MHz and 915 MHz at transponders and reader antennas. Furthermore, the available middleware had to be tested with regard to its functionality, the connection to different readers and its integration into the SAP environment.

The test revealed, that the American frequency of 915 MHz and the European frequency of 868 MHz are compatible with the tested transponders. In addition to this, the Fraunhofer team found a suitable point to fix the transponders; in combination with the best reader the scan ratio was more than 97 %.

A broad variety of RFID middleware systems are available on the market which differ not only regarding their basic technology but also offer different functions, complexity and number of available drivers for current RFID readers. Each supplier uses a different way to integrate the system into the SAP environment.



## Planung eines Hochleistungs-Logistiksystems

Dr.-Ing. Markus Nave

Mit einem feinen Gespür für Trends hat sich »bee line« im Verlauf von 15 Jahren zu einer führenden Marke für Modeschmuck entwickelt. Seit Jahren bewegen sich die Wachstumsraten auf einem Level von rund 40 Prozent per anno. Bedingt durch diese auch zukünftig erwartete progressive Entwicklung und durch die wachsende Sortimentsvielfalt sind die verfügbaren Flächen nicht mehr ausreichend, um das erwartete Mengenwachstum langfristig sicher abwickeln zu können. Bei der Suche nach neuen Lösungen sollten im Mittelpunkt jeglicher Betrachtungen die Mitarbeiter des Unternehmens stehen.

Das Fraunhofer IML wurde mit der Planung und Realisierungsbegleitung des Logistikkonzepts beauftragt. Die Aufgabe bestand darin, Szenarien zu entwickeln und Lösungsvarianten aufzuzeigen, die im Hinblick auf ihre jeweilige Kosten-Nutzen-Relation zu bewerten waren. Der Planhorizont wurde unter Berücksichtigung bestehender und zukünftiger Artikel- und Auftragsstrukturdaten auf das Jahr 2012 festgesetzt. Angesichts der gelebten Firmenphilosophie war es nur konsequent, sozialen Aspekten und Werten wie Ergonomie und Atmosphäre oberste Priorität im Anforderungsprofil einzuräumen.

Logistische Hauptschlagader von bee line ist die Kommissionierung. Für die Realisierung wurde ein Sorterkonzept mit einem Schnelldreher-Lager ausgewählt. Ein integriertes Karussell-Lagersystem als Schnelldreher-Lager regelt die Bereitstellung der Artikel an einer der drei Sorter-Anlagen. Der Nachschub für das Karussell-Lager erfolgt über ein zehngassiges Automatisches Kleinteilelager (AKL). Das System wird über eine fördertechnische Anbindung an den Wareneingang, die Verpackung und den Versand verfügen. Der Baubeginn für das neue Logistikzentrum auf einem Areal von 6.300 m<sup>2</sup> ist auf Juni 2007 terminiert.



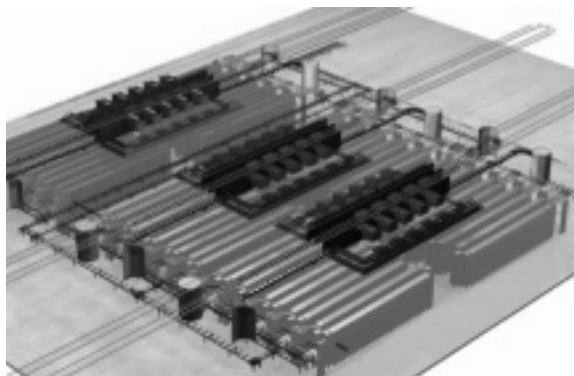
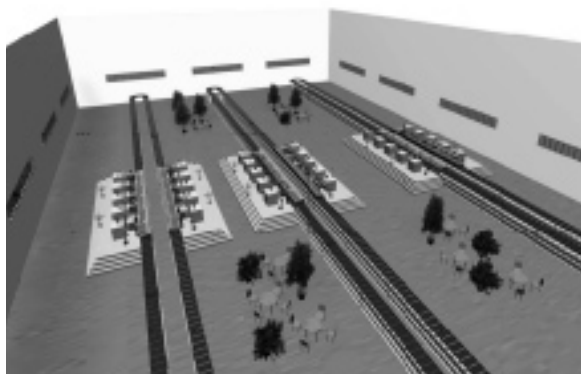
## Planning of a high-performance logistic system

Dr.-Ing. Markus Nave

With its keen sense of trends "bee line" has become a leading supplier of costume jewellery. For years, its annual growth has been reaching a level of about 40%. The current as well as future developments and the growing assortment require a spatial expansion to ensure a smooth operation. The new solutions should above all keep the interest of the company's staff in mind.

Fraunhofer IML was charged to plan the logistic concept and support the company during its implementation. For this purpose, scenarios and solutions had to be developed and evaluated with regard to their cost-benefit ratio. Under consideration of existing and future article and order structure data the planning horizon was fixed for 2012. In line with the mission statement social aspects and values like ergonomics and working atmosphere had top priority.

bee line's logistic arteria is its order-picking department. Here, a sorter with a fast-mover warehouse will be implemented. This warehouse will be a carousel storage system which provides the three sorters with articles and will be replenished via a ten-aisle automatic miniload store. Conveyors will connect the system with the goods receipt, the packaging and the shipping departments. This new logistic center will be built on an area of 6,300m<sup>2</sup> and start of the construction work is scheduled for June 2007.



Stepping-stones of a high-performance logistic system.  
Planungsbausteine eines Hochleistungs-Logistiksystems.

## Check-up für Lagerverwaltungssoftware

Dipl.-Ing. Oliver Wolf

Das Handelshaus Gebr. Heinemann KG in Hamburg bietet dem internationalen Reisemarkt unter anderem mit Duty-Free-Shops professionelle Lösungen. In seiner Logistik verfolgt das Unternehmen das Ziel, den weltweit mehr als tausend Kunden bestmöglichen Service und beste Qualität zu liefern. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, investierte Heinemann in ein modernes Hochregallager mit entsprechender Informationstechnologie.

Hinsichtlich der eingesetzten Software beauftragte das Unternehmen das Fraunhofer IML mit einer Überprüfung. Dabei sollte der Frage nachgegangen werden, ob die Leistungsfähigkeit des Warehouse-Management-Systems (WMS) den marktüblichen Standards entspricht und ob es zukunftssicher ist. Gleichzeitig sollten die Fraunhofer-Forscher Flexibilität, Reaktionsfähigkeit und Möglichkeiten zur Produktivitätssteigerung ermitteln.

Das »Team warehouse logistics« unterzog die eingesetzte Software einem gründlichen Check-

up. Im Rahmen der Prozessanalyse erstellte man eine Übersicht über den Materialfluss. Aufbauend auf einen Schwachstellenkatalog wurden aus der Ist-Situation abgeleitete Optimierungspotenziale identifiziert. Die Reaktionszeiten im täglichen Umgang mit dem WMS waren Untersuchungsgegenstand der Performanceanalyse, deren Ergebnis die Zusammenstellung der Problembereiche sowie die Problemortung umfasste. Bei der Funktionsanalyse wurde das WMS-System des Unternehmens mit fünf ausgewählten WMS auf funktionaler Ebene verglichen. Dadurch konnten der Funktionsumfang der eingesetzten Software ermittelt und Potenziale zur Erweiterung seiner Funktionalität aufgedeckt werden. Die Supportanalyse schließlich hatte die transparente Darstellung und Bewertung der für das WMS bei Heinemann relevanten Wartungs-, Releasepflege-, Hotline- und Supportverträge zum Ziel.

Die Ergebnisse der einzelnen Analysen wurden in kurzfristige Maßnahmen und strategische Empfehlungen unterteilt und dem Unternehmen präsentiert.



# WMS-Check-Up

Dipl.-Ing. Oliver Wolf

The trading company Gebr. Heinemann KG (Heinemann) in Hamburg is offering professional solutions to the international travel business, e.g. duty-free shops. The company has always aimed at offering its more than 1,000 customers throughout the world the best services and quality. To achieve this goal, the company invested into a modern high-bay warehouse and the corresponding IT.

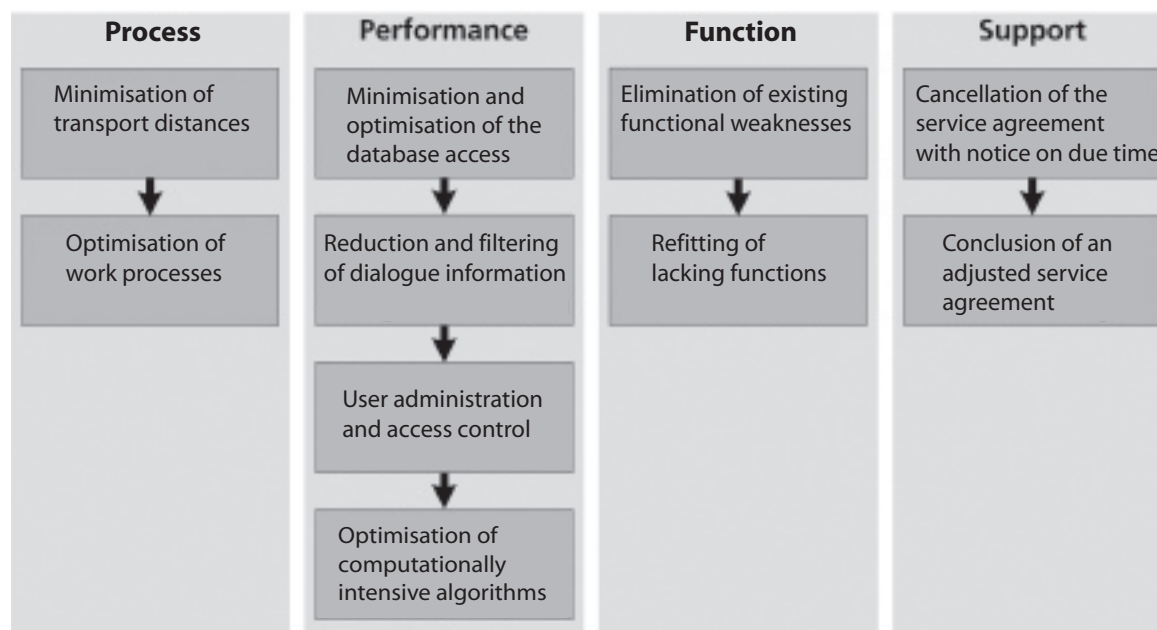
With regard to WMS Heinemann has to face the following problems:

- Do the performance and functions of the used WMS correspond to the customary standards?
- Is the used WMS future-proof?
- Where and how can the productivity be increased?

Fraunhofer IML and its "team warehouse logistics" were able to solve these problems by means of a WMS check-up:

- An overview of the material flow was prepared in the scope of a process analysis. This served as basis for a catalogue of weak points and for the identification of optimization potentials.
- In a performance analysis the reaction times for the daily use of the WMS were determined. The results pointed out the problematic fields.
- During the function analysis the Heinemann WMS was compared with five other WMS. Thus, the scope of functions of the Heinemann WMS and potentials for a further extension could be identified.
- The support analysis aimed at the transparent presentation and evaluation of all contracts for the maintenance, release support, hotline and support of the WMS.

The results of the single analyses were presented to Heinemann in the form of short-term measures and strategical recommendations.



## Auswahl und Einführung von Lagerverwaltungssoftware

Dipl.-Ing. Oliver Wolf

Die Internationale Marktstudie Warehouse Management Systems (WMS) geht mittlerweile in ihr siebtes Jahr. Somit stellt diese vom Fraunhofer IML und der niederländischen IPL Consultants B.V. initiierte Analyse des Marktes für Lagerverwaltungssoftware eines der langfristig erfolgreichsten Projekte des Fraunhofer IML dar. Im Jahr 2006 unterstützte das Institut unter anderem folgende Unternehmen bei der Auswahl und Einführung eines neuen WMS: Manor AG, Basel (Warenhaus); Parfümerie Douglas GmbH, Hagen (Parfümerie); Thüringer Verlagsauslieferung Langenscheidt KG, Gotha (Mediendistribution).

Die WMS-Marktstudie bildet die Datenbasis der Online-WMS-Auswahl. Hierbei liefert beispielsweise ein WMS-Scan innerhalb kürzester Zeit eine qualifizierte Entscheidungsgrundlage für oder gegen die Einführung eines neuen WMS. Im Rahmen der WMS-Beratung begleitet das »Team warehouse logistics« seine Kunden bei der Einführung von der Ist-Analyse ihres Lagers über die Auswahl eines neuen WMS bis zu dessen Inbetriebnahme inklusive Funktionstests. Die Online WMS-Auswahl vermittelt dem Kunden schnell, unkompliziert und kostengünstig Kontakt zu kompetenten WMS-Anbietern. Sie ist die effiziente Methode zur Vorauswahl eines passenden WMS auf der Basis von ständig aktualisierten Daten.

Eine Innovation im Serviceangebot des »Team warehouse logistics« stellt der neu erscheinende Internationale Marktreport WMS dar. In Form eines Management Outlooks greift der Report aktuelle Entwicklungen, Trends und Strukturen des WMS-Marktes auf. Seine Aktualität und Praxisnähe wird durch eine jährliche Befragung sowohl von WMS-Anbietern als auch WMS-Anwendern sowie die anschließende Analyse gewährleistet.

warehouse  
logistics

meet tomorrow's standards... today

## Selection and implementation of WMS software

  
Dipl.-Ing. Oliver Wolf

The International Market Survey Warehouse Management Systems (WMS), a joint project of Fraunhofer IML and the Dutch company IPL Consultant B.V., was initiated in February 2000 and thus is one of the institute's longest and most successful projects. In 2006 the team warehouse logistics helped among others the following companies to select and implement a new WMS: Manor AG, Basle (department store), Parfümerie Douglas GmbH, Hagen (perfumery), Thüringer Verlagsauslieferung Langenscheidt KG, Gotha (media distribution).

The WMS Market Survey provides the database for the online WMS selection. The WMS scan, for example, immediately provides qualified pros and cons for the introduction of a new WMS. During the WMS consulting the "team warehouse logistics" assists its customer during the implementation of a new WMS from the as-is analysis of their warehouse over the selection of a new WMS up to the setup including function tests. By means of the online WMS selection the customer can easily and inexpensively contact competent WMS providers. This is an efficient method to preselect a suitable WMS in a permanently updated database.

An innovative service offered by the "team warehouse logistics" is the new International Market Report WMS which is published in the form of a management outlook and describes new developments, trends and structures on the WMS market. The report is updated regularly based on interviews of WMS providers and users as well as on analyses.

# Kommissioniersysteme simulationsgestützt planen

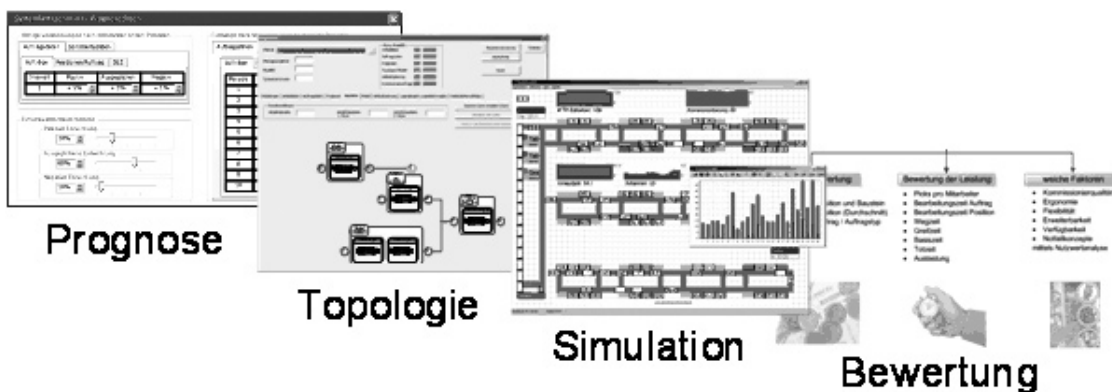
Dipl.-Ing. Jochen Bernhard; Dipl.-Ing. Eric Venn

Die unternehmensinterne Zusammenstellung der versandbereiten Lieferung ist in den letzten Jahren durch Einflüsse wie E-Commerce oder Just-in-Time-Belieferung immer aufwendiger geworden. Kleiner werdende Bestellmengen bei gleichzeitig höherer Lieferfrequenz bestimmen das Umfeld des Kommissionierens, verbunden mit steigenden Anforderungen an die Lieferqualität. Auch das Auslaufen oder der Neuabschluss von Lieferverträgen, Veränderungen im Sortiment oder die Umstellung von Großhandelsversand auf Direktbelieferung des Endkunden können in kürzester Zeit zu völlig neuen Kommissionieraufgaben führen.

Vor diesem Hintergrund entwickelte das Fraunhofer IML in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Materialfluss und Logistik FML der TU München eine simulationsgestützte Planungsumgebung zur Dimensionierung und Bewertung von heterogenen mehrstufigen Kommissioniersystemen in der Grobplanungsphase.

Mit diesem Planungsinstrument lässt sich sowohl die einzusetzende Technik auswählen als auch die optimale Topologie und Organisationsform der Kommissionierung ermitteln.

Aus der Vielfalt der theoretisch denkbaren Kommissionier-Situationen ermittelte das Entwicklungsteam für die exemplarischen Untersuchungen praxisrelevante Referenzszenarien. Diese wurden aufgabenspezifisch ausformuliert und unter Einbeziehung potenzieller Veränderungen in Absatzstruktur-, Auftragsstruktur- und Sortimentsdaten in ein Simulationsmodell überführt. Das so entstandene Modell dient der Gewinnung möglichst allgemeingültiger Kennzahlen und Gestaltungsrichtlinien sowie der Untersuchung des dynamischen Verhaltens der erarbeiteten Lösungen. Dadurch können die Planer leistungshemmende Wechselwirkungen bereits im Planungsprozess erkennen und zusätzliche Verbesserungspotenziale bei der Gestaltung der Systeme erschließen.



Forecast – topology – simulation – evaluation

## Simulation-aided planning of order-picking systems

Dipl.-Ing. Jochen Bernhard; Dipl.-Ing. Eric Venn

Recently, the expenditures for the in-house consolidation of consignments have increased ever more because of new developments like E-commerce or just-in-time delivery. Order-picking is marked by ever smaller order volumes in line with higher delivery frequencies while at the same time the requirements on the delivered quality grow. The termination or conclusion of a delivery contract, changed assortments or the shift from a wholesale mail order business to a direct supplier may lead to completely new picking tasks.

Before this background Fraunhofer IML in cooperation with the Chair of Material Flow and Logistics FML at the Technical University of Munich developed a simulation-aided planning environment for the dimensioning and evaluation of heterogenous multi-level order-picking systems. With this planning tool the suitable technology as well as the optimal topology and organization form of the order-picking department can be determined.

Based on the variety of theoretically possible picking situations the research team developed realistic reference scenarios for the exemplary studies. These were formulated according to their respective tasks and included in a simulation model under consideration of potential changes of the distribution structure, order structure and assortment data. The resulting model was used to obtain general keyfigures and design guidelines as well as to study the dynamical behaviour of the solutions. This enables the planners to identify negative interrelations already during the planning process and to find additional possibilities to improve the system design.

## Steine stapeln mit GPS – 14 Tonnen zentimetergenau manövrieren

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

Ein Betonsteinwerk setzt beim Transport auf modernste Technik. Mit hoher Genauigkeit lagert ein Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) mit 14 t Gesamtgewicht schwere Steinpakete, die die Fabrik verlassen, im Blocklager ein. Die vom Fraunhofer IML konzipierte und realisierte Steuerung mittels GPS erzielt eine Wiederholgenauigkeit von unter fünf cm.

Das Betonsteinwerk Lintel in Rheda-Wiedenbrück produziert Betonsteine unterschiedlichster Farben, Formen und Größen. Die Herstellung erfolgt vollautomatisch und mit hoher Maßhaltigkeit. Nach der Trocknung werden die Steine zu Paketen gebündelt und im Außenbereich in einem Bodenblocklager gelagert. Der Transport aus der Fabrik heraus erfolgt per Stetigförderer. Von dort brachten dieselbetriebene Frontstapler die Pakete in das weitläufige Bodenblocklager und verladen sie später auf Lkw.

In der Vergangenheit kam es jedoch immer wieder zu der unerfreulichen Situation, dass entweder der Abtransport der Steinpakete oder die Lkw-Beladung ins Stocken geriet, weil die vorhandenen Stapler nicht gleichzeitig beiden Anforderungen gerecht werden konnten. Also suchten die Verantwortlichen nach einer fördertechnischen Entkopplung der beiden Warenströme. Die Wahl fiel auf ein Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF), das jeweils zwei Steinpakete automatisch vom Förderband ins Bodenblocklager transportiert und dort entweder auf dem Boden oder auf bereits dort stehenden Steinen abstellt. Die Geschäftsleitung beauftragte das Fraunhofer IML mit der Entwicklung einer Steuerung, die die gestellten Anforderungen erfüllt. Durch den Einsatz eines hochpräzisen GPS-Systems entstand das erste FTF für den Außenbereich, das eine derart hohe Fahr- und Positioniergenauigkeit erzielt.

Die Kernfunktionen für den automatischen Betrieb des Fahrzeugs wie Auftragsverwaltung, Positionsbestimmung, Bahnplanung sowie Bahn- und Achsregelung, übernimmt der vom Fraunhofer IML entwickelte so genannte Navigationsrechner, der bereits in mehr als 80 Fahrzeugen sowohl mit induktiver als auch mit Laser-Spurführung zum

Einsatz kam. Zur Positionsbestimmung des neuen Fahrzeugs, das ausschließlich im Außenbereich fährt, wurde ein hochpräzises GPS-basiertes Ortungsverfahren (Real Time Kinematics Differential GPS) in Verbindung mit Koppelnavigation (Messung der zurückgelegten Fahrstrecke und der Fahrtrichtung) in den Navigationsrechner integriert.

Da eine Leitdrahtinstallation im Boden nicht erforderlich ist, ermöglicht diese Technik eine Inbetriebnahme im laufenden Betrieb und eine maximale Flexibilität bei der Gestaltung der Bodenblocklagerbereiche. Außerdem bestehen keinerlei Einschränkungen bei zukünftigen Erweiterungen, etwa der Anbindung einer zweiten Produktionshalle oder Änderungen im Fahrweg- und Lagerlayout.

Das Outdoor-FTF hat folgende technische Daten:  
 Abmessungen (LBH): 4,8 m x 2,8 m x 4,2 m  
 max. Gesamtgewicht (beladen): 14 t  
 Antriebe: 2 x 7,5 kW (Fahrmotoren), 2 x 5 kW (Lenkmotoren), 1 x 10 kW (Hubmotor), 1 x 10 kW (Hydraulikaggregat)  
 max. Fahrgeschwindigkeit: 1,2 m/sec  
 Lastaufnahmemittel: 2fach-Klemmgreifer mit Hydraulik-Antrieb für 2 Steinpakete á max. 2 t  
 dieselbetriebenes Stromaggregat, 100 kVA  
 Positionier-/ Wiederholgenauigkeit: besser 5 cm  
 Sicherheit: umlaufende Notaus-Reißleine, 5 Sicherheits-Laserscanner



## Stacking stones with GPS – accurate manoeuvring of 14 tons

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

A manufacturer of concrete blocks uses the latest technology for transportation and storage. When the heavy stone packages (14 tons) leave the factory they are stored in a block warehouse accurate to the centimeter by an automatically guided vehicle (AGV). The GPS control of this vehicle was developed and realized by Fraunhofer IML and achieves a repeating accuracy of less than 5 cm.

In its fully automatical facilities the company Lintel in Rheda-Wiedenbrück manufactures concrete blocks of different colours, forms and sizes. When the stones have dried they are bundled in packages and stored in an outdoor block ground store where they are brought by means of a conveyor. Diesel-driven front stackers bring the packages into the extensive block ground store and load them on trucks.

In the past, however, it often happened that either the packages could not be removed or the trucks could not be loaded since the available stackers could not carry out both jobs at the same time. For this reason it was decided to decouple the two conveying systems. An automatically guided vehicle (AGV) should transport two packages from the conveyor belt into the block store and place them either on the floor or on another stone package. The management charged Fraunhofer IML with the development of a control for this specific task. A highly precise GPS system now controls the first outdoor AGV ever with such a high driving and positioning accuracy.

The so-called navigation computer, which was developed by Fraunhofer IML, carries out the basic functions like order management, positioning, routing as well as track and axle control. This

computer has been used in more than 80 vehicles with inductive as well as laser track alignment. For positioning this new vehicle, which was designed exclusively for an outdoor operation, a highly precise GPS-based locating system (Real Time Kinematics Differential GPS) in connection with a coupled navigation (measuring of the covered distance and driving direction) was integrated into the navigation computer.

Since no guide wire is required this system can be installed during full operation and allows for a flexible design of the block ground stores. Furthermore, it can be expanded without limits, e.g. connection to a second production hall or alternative track and store layouts.

The outdoor AGV has the following specifications:  
 dimensions (LWH) 4.8 x 2.8 x 4.2 m  
 max. overall weight (loaded): 14 t  
 Drives: 2 x 7.5 kW (driving motors), 2 x 5 kW (steering motor),  
 1 x 10 kW (lifting motor),  
 1 x 10 kW (hydraulic aggregate)  
 max. driving speed: 1.2 m/sec  
 load suspension device: double clamping gripper with hydraulic drive for 2 stone packages of max. 2 t  
 Diesel-driven power aggregate, 100 kVa  
 positioning/repeating accuracy: > 5 cm  
 Safety: circular emergency trip cord,  
 5 safety laser scanners



Transport of stones.  
Steintransport.

## Optimierte Layoutkonzepte für Briefzentren

Dr.-Ing. Thorsten Schmidt; Dipl.-Logist. Christian Prasse

Vor rund zehn Jahren begann man bei der Post mit der Umsetzung des Konzepts »Brief 2000«, das die Betriebsstruktur bei der Briefbearbeitung grundlegend veränderte. Seitdem erfolgt die Sortierung in 82 Briefzentren (BZ). Betriebserfahrungen aus einem Jahrzehnt und veränderte Möglichkeiten seitens der Technik und der Prozesse führten nun dazu, die ursprüngliche Flächenanordnung der Briefzentren zu überdenken.

Das Fraunhofer IML sollte verschiedene Briefzentrumstypen bei der Umgestaltung unterstützen. Im Projekt galt es, durch strategische Vorgehensweise Konzepte zu entwickeln, die den größten Teil der jeweiligen BZ-Typenklasse abdecken.

Zunächst prüften Fraunhofer-Mitarbeiter das Gesamtkonzept der verschiedenen Typen. Auf Grund der veränderten Situation erhielten die Planungsparameter eine neue Gewichtung. Ein vom Projektteam überarbeitetes Bewertungsschema integrierte die wesentlichen baulichen Änderungen und berücksichtigte technische Entwicklungen, die in den unternehmensinternen Projekten realisiert werden sollen.

Herausforderungen bei der Konzeptentwicklung stellten die teilweise konkurrierenden Planungsparameter sowie die Tatsache dar, dass es sich bei jedem einzelnen Briefzentrum um ein individuelles, sich dynamisch entwickelndes Gebilde handelt. Für die einzelnen Typenklassen entwickelte das Fraunhofer IML Layout-Lösungen nach strukturierter Vorgehensweise. Hierbei griffen die Fraunhofer-Spezialisten sowohl auf intuitive als auch auf deterministische Methoden zurück. Über gewichtete Kriterien konnten sie die Lösungsvarianten bewerten und gegeneinander abwägen. Eine abschließende Kostenabschätzung der Lösungsansätze diente als wesentliche Entscheidungshilfe für den Auftraggeber.

Über die reine Layoutplanung hinaus erfolgten verschiedene technische Untersuchungen, um die Mechanisierungs- oder Automatisierungsmöglichkeiten von einzelnen Bearbeitungsstationen im Briefzentrum auszuloten.

## Optimized layouts for mail distribution centers

Dr.-Ing. Thorsten Schmidt; Dipl.-Logist. Christian Prasse

About ten years ago the Deutsche Post started its concept "Brief 2000" which completely changed the mail distribution. From that time on the mail has been sorted at 82 mail distribution centers. Know-how gained during these ten years as well as improved technical and process-related possibilities prompted Deutsche Post to reconceive the spatial arrangement of its mail distribution centers.

Fraunhofer IML was charged with the redesign of several types of mail distribution centers. This project aimed at the strategical development of concepts for most of the current types of distribution centers.

First, the Fraunhofer IML team checked the overall concepts of the different types. Because of the changed situation the planning parameters were weighted differently. The revised assessment scheme considered the main constructional

changes and the technical developments which should be realized in the scope of in-house projects.

One major challenge which had to be overcome were the partly competing planning parameters as well as the fact that each single mail distribution center is an individual, dynamically developing unit of its own. Fraunhofer IML developed layouts for each single category using intuitive as well as deterministic methods. The solutions were evaluated and compared by means of weighted criteria. Finally, the costs for the different solutions were estimated to provide the customer with a decision-making basis.

In addition to the pure layouting different technical studies were carried out to analyze the possibilities to mechanize and automatize single work stations within the distribution centers.



Maildistribution.  
Briefsortierung.

## Klemmgreifer - Neues Konzept zur Handhabung von Mehrwegbehältern

Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

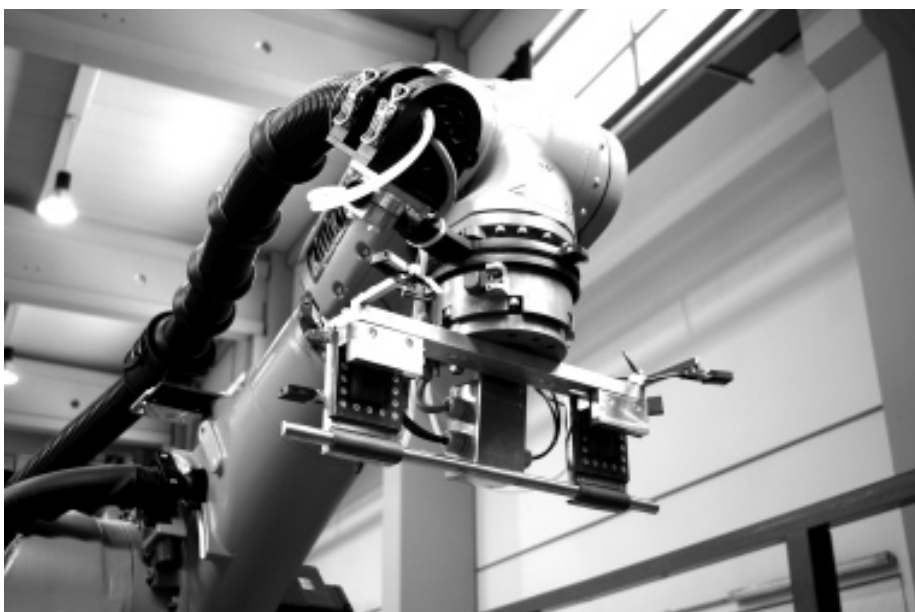
Oben offene Mehrwegbehälter automatisiert handhaben? Bisher kaum möglich. Ein neu entwickelter Greifer zeigt, wie es geht. Die Eigenentwicklung des Fraunhofer IML ist inzwischen zum Patent angemeldet.

Der Clou an diesem Greifer sind kleine Kissen an der Innenseite der Greifvorrichtung. Sie bestehen aus widerstandsfähigem Gummi und dehnen sich beim Zugreifen durch Einleitung von Luft aus. Das dazwischen befindliche Teil – beispielsweise der Rand eines Mehrwegbehälters – wird vom Gummikissen eingeklemmt und durch Reibwirkung festgehalten. Durch die Ausdehnung des Druckluftkissens passt sich die Greifvorrichtung an verschiedene Behälterstrukturen an und ist somit für unterschiedliche Behältertypen universell einsetzbar.

Es können sogar Packmuster mit dicht an dicht stehenden Behältern erstellt und entstapelt werden. Nur eine Seitenfläche des Behälters muss

zugänglich sein, um den Greiferansatz zu ermöglichen. Auch volle Behälter sind handhabbar, der Greifer taucht nur bis zum Stapelrand in den Behälter ein.

Gerade die Kleinteile-Ladungsträger (KLT) haben sich bislang Automatisierungsversuchen entzogen. Ein wesentlicher Grund war die Variantenvielfalt. Neben Standard-KLT, die bereits in Abmessung, Ausführung und Gestaltung differieren, existiert in bestehenden Materialflusssystemen jedoch zusätzlich eine Vielzahl an Behältern mit Sonderbauformen und unterschiedlichen Merkmalen. Handhabungsautomaten oder Industrieroboter mit speziellen, formschlüssig arbeitenden Greifsystemen konnten bisher nur einen oder wenige Behältertypen handhaben, die über entsprechende Wirkflächen zur Aufnahme der formschlüssigen Greifwerkzeuge verfügen. Die Anwendung von Vakuumgreifern auf oben offene Behälter ist gleichfalls nur sehr umständlich realisierbar. Das neue Klemmgreifensystem minimiert diese Restriktionen, insbesondere die Beschränkung auf spezielle Behälter, und erschließt damit ein neues Rationalisierungspotenzial.



Das neue Klemmgreifensystem minimiert Restriktionen und erschließt damit ein neues Rationalisierungspotenzial.

## Clamping grippers – A new concept for the handling of reusable containers

Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

Handling coverless reusable containers? Up to now this was hardly possible. Now, this difficult task can be accomplished by a newly developed gripper for which Fraunhofer IML has already applied for a patent.

The special feature of this gripper are small cushions at the inner sides of the gripping device. They consist of rubber and are air-inflated when the gripper closes. The gripped part – the edge of a container, for example – is clamped and held by the friction force. Thanks to the air cushion the gripper can be adjusted to different container forms and thus handle nearly all types of containers.

Containers can even be stacked and removed from a dense packaging pattern. Just one side has to be accessible for the gripper. Full containers can be handled as well; the gripper moves into

the container up to the edge of the stack. Especially in case of miniload carriers most automation efforts failed up to now, mainly due to the large variety of containers. In addition to standard miniload carriers with their different dimensions and designs there is also a variety of special containers with different features. Handling automats or industrial robots with special form-fit grippers could handle only one or a few container types which are suitable to be handled by form-fit grippers. The handling of open containers with vacuum grippers was difficult, as well.

This new clamping gripper overcomes most of these restrictions, above all the limitation to specific containers, and thus opens up new potentials for rationalization.



The new clamping gripper minimizes restrictions and opens up new rationalisation potentials.

## Change- und Claim-Management: wichtiger Baustein der Projektabwicklung

Dipl.-Ing. Gerd Berghoff

Abweichungen und Änderungen im Ablauf eines Projekts verursachen in der Regel zusätzliche Kosten oder besitzen Terminrelevanz. Das Change- und das Claim-Management (CM) hat diese Vorgänge zu erfassen, zusammenzustellen, zu kalkulieren und entsprechend aufbereitet als Anspruch – »Claim« – gegenüber dem Partner, dem Auftraggeber, dem Lieferanten, den Versicherungen oder sonstigen Involvierten geltend zu machen. Damit können die Folgen einer Änderung oder Abweichung für das eigene Unternehmen begrenzt oder eventuell sogar ausgeglichen werden. Außerdem lassen sich Konsequenzen für die Zukunft ziehen.

Dieser Prozess als Teil einer Projektabwicklung wird heutzutage immer noch stiefmütterlich behandelt und gilt trotz enormer wirtschaftlicher Bedeutung als eher »unsaubere« Geschäftsmethode. Viele Änderungen und Abweichungen erfolgen auf Handschlag und werden nur ungenügend in Art, Kosten und Terminen erfasst.

In aktuell vier Projektstufen hat das Fraunhofer IML diese Problematik gemeinsam mit der Uhde GmbH, einer Tochter der ThyssenKrupp Technologies AG, aufgegriffen. Bei deren Schwerpunkt im Großanlagenbau sind die wirtschaftlichen Konsequenzen im Falle von Abweichungen gravierend.

Kern der Projekte war die Erarbeitung der Grundlagen und Struktur zum Change- und Claim-Management und die Generierung eines »roten Fadens« für das erfolgreiche »Claiming«.

Die Erkenntnisse und Resultate setzten die Fraunhofer-Forscher in den Aufbau einer Datenbank um. Die Bedienoberflächen dieses Software-Werkzeugs hatten den gewünschten ergonomischen Anforderungen zu entsprechen und den Benutzern eine Richtschnur für die Behandlung von Abweichungen bis hin zur Nachforderung, dem Claim, zu geben. Weitere Eingaben betreffen Kalkulationen, Kostenzuordnungen und Klassifikationsmöglichkeiten. Daneben sind Routinen zur Behandlung von Basisdaten, wie Personal oder Kostenstellen, und projektspezifischen Gemeindaten, wie Währungen oder Projektrechten, eingebracht. Eine Vielzahl an Ausgabefiltern ermöglicht die gezielte Wahl einzelner Vorgänge, aber auch den gewünschten Aufbau zusammenfassender Berichte.

Uhde hat das Werkzeug in seinen bisherigen Stufen bei unterschiedlichen Aufträgen von der Planungs- und Entwicklungsphase bis hin zur Realisierung vor Ort genutzt und stetig weiterentwickelt.



Startoberfläche der Datenbank mit Einstelloptionen.  
Starting screen of the database with settings.

## Change and claim management: An important part of project execution

Dipl.-Ing. Gerd Berghoff

Changes and amendments during a project generally cause additional costs and have a negative effect on deadlines. The aim of a change and claim management (CM) is to record, combine and calculate these processes and to prepare a "claim" which can be asserted to the partner, the customer, the supplier, the insurances or other involved parties. It helps a company to limit or even eliminate the consequences of a change or amendments. In addition to this, further steps can be planned.

This process, as part of the project execution, is still neglected and considered as rather "shady" despite of its great economical importance. Many changes and amendments are "handsales" and the type, costs and deadlines are insufficiently documented.

Fraunhofer IML together with the company Uhde GmbH, a subsidiary of ThyssenKrupp AG, tackled this problem in four project steps. Uhde is mainly engaged in the field of large machinery where changes have enormous economical consequences.

The main target of the project was to set the basis for a change and claim management and to generate a guideline for a successful "claiming". The Fraunhofer IML team used the findings and results to set up a database. The user interfaces of this software tool had to meet the ergonomical requirements and provide the user with a guideline for the treatment of deviations



Change and claim management during the complete process up to the finished plant.

Change- und Claim-Management begleitet den gesamten Prozess bis zur fertigen Anlage.

up to additional claims. Further requirements concerned the calculations, cost allocations and classifications. In addition to this, routines had to be developed for the treatment of basic data, like personnel or cost centers, and project-specific overall data like currencies or project rights. Thanks to a variety of output filters single processes can be chosen as well as the structure of summaries.

Uhde has often used and improved this tool for different orders from the planning and development phase up to the realization on the site.

## Wirtschaftlichkeitsvergleich: Einsatz von Steco-Boxen in der Tiefkühlkost-Distribution

Dipl.-Inform. Elmar Gesenhoff; Dipl.-Logist. Jens Hoffmann

Das Lebensmittel-Großhandelsunternehmen Lekkerland liefert Tiefkühl-Produkte an Tankstellenshops, Kioske und Convenience-Shops. Im Zentrallager erfolgt bisher eine tourengerechte Kommissionierung auf Rollwagen. In großen Mengen benötigte Waren werden auf Europaletten in den Lkw geladen. Die kundengerechte Feinkommissionierung geschieht während der Tour auf dem Lkw.

Das Fraunhofer IML sollte in einer Wirtschaftlichkeitsanalyse ermitteln, ob sich die Einführung von Steco-Boxen in Verbindung mit Dollys bewährt. Bei diesem Verfahren würde bereits im Zentrallager kundengerecht in Boxen kommissioniert. Steco-Boxen sind standardisierte Kunststoff-Klappboxen, die als Mehrweg-Transportverpackungen vor allem im Lebensmittelbereich verbreitet sind. Bei Dollys handelt es sich um einen Ladungsträger im 1/4-Europaletten-Format, der auf Rollen ohne weitere Fördermittel beweglich ist. Er entspricht dem europaweiten ISO-Modulstandard. Der Wirtschaftlichkeitsvergleich war in drei Schritte unterteilt. Im ersten Schritt bereiteten die Fraunhofer-Mitarbeiter die von Lekkerland

erhaltenen Daten auf und wählten die Kommissionierstrategie aus. Im zweiten Schritt – der Simulation – berechneten sie mit Hilfe der vom Fraunhofer IML entwickelten Software UNIT die Ladeeinheitenbildung. Als dritte Stufe folgte die Modellierung. Sie umfasste neben REFA-Zeitaufnahmen der Touren auch die Erstellung eines Prozesskettenmodells. Hierauf basierend ließ sich abschließend eine Differenzkostenrechnung durchführen.

Das Ergebnis sprach eindeutig für die Steco-Boxen. Ihre Einführung erwies sich als nahezu kostenneutral. Dies lässt sich durch den geringeren Platzbedarf bei der Lagerung der leeren Ladungsträger sowie durch günstigere Ladungsträgerkosten im Vergleich zum Einsatz von Rollwagen begründen. Dagegen ließen sich insbesondere durch eine verbesserte Stauraumnutzung der Lkw, eine geringere Anzahl benötigter Ladeeinheiten und höhere Volumennutzungsgrade der Ladungsträger erhebliche Einsparpotentiale erschließen. Dabei erscheint der Einsatz von Mehrkammer-Lkw sinnvoll, was derzeit in einem Pilotprojekt getestet wird.



Die kundengerechte Feinkommissionierung erfolgt bei Lekkerland auf dem Lkw während der Tour.  
At Lekkerland the customized fine picking is done on the truck during the tour.



## Profitability analysis: Distributing frozen goods in Steco boxes

Dipl.-Inform. Elmar Gesenhoff; Dipl.-Logist. Jens Hoffmann

The food wholesaler Lekkerland supplies petrol station shops, kiosks and convenience shops with frozen goods. Currently, these are picked in the central warehouse onto roll cars while large quantities are loaded onto the trucks on pallets. The customized fine picking is done on the truck during the tour.

Fraunhofer IML was asked to perform a profitability analysis to find out if the use of Steco boxes in combination with dollies proved of value. During this procedure the customized picking into boxes would take place already in the central warehouse. Steco boxes are standardized collapsible plastic boxes which are mainly used as reusable transport packaging for food. Dollies are load carriers of a ¼ Euro pallet format which move on rollers without the aid of another conveyor and correspond to the European ISO module standard.

The profitability analysis was divided into three steps. In the first step the Fraunhofer IML team processed the Lekkerland data and selected the picking strategy. In the second step – the simulation – they used the software UNIT, which was developed by Fraunhofer IML, to generate unit loads. The third step was dedicated to the modelling, which not only included time and motion studies of the tours but also the generation of a process chain model. Based on the results a differential costing was carried out.

The results of the analysis clearly spoke in favour of the Steco box. Thanks to the limited space for the storage of empty boxes and the low costs compared to the roll cars the Steco boxes could be introduced almost cost-neutrally. Further costs could be saved by the improved utilization of truck loading space, the small number of necessary unit loads and a higher utilization of the load carrier volume. The use of a multi-chamber truck is currently tested in a pilot project.



Supply of a gas station with frozen goods.  
Belieferung einer Tankstelle mit Tiefkühlprodukten.

## Optimierung einer Packerei

Dipl. Ökonom Christian Meiß; Dr.-Ing. Michael Wagner

Die Packerei stellt in produzierenden Unternehmen das Bindeglied zwischen Produktion und Absatzmarkt dar. Hier wird das Packgut manuell, teilautomatisiert oder auch vollautomatisch mit der Verpackung zusammengeführt. Verpackungsleistungen stehen somit typischerweise am Ende des internen Materialflusses. Da Endtermine einzuhalten sind und Kunden nicht warten dürfen, werden in der Produktion angefallene Mehrzeiten unter hohem Aufwand in der Packerei kompensiert.

Für einen Schaltanlagenhersteller untersuchte das Fraunhofer IML, ob das geforderte hohe Maß an Service und Qualität auch in einem fairen Verhältnis zu den berechneten Kosten steht. Dazu analysierten die Logistik-Experten die Material- und Personalkosten.

Mit Hilfe von produktspezifischen Materialverbrauchsanalysen konnten Sie eine Materialkostentransparenz herstellen und die Materialstückkosten ermitteln. In einer Verpackungsvariantenanalyse untersuchten die Fraunhofer-Mitarbeiter, ob über eine Standardisierung der A-Artikel eine Reduzierung des Verpackungsspektrums erreicht werden kann. Gleichzeitig führten Zeitstudien nach der REFA-Methodenlehre zur Erfassung der Personalkosten. Aus den Personaleinsatzplänen ließen sich Soll-Zeiten ableiten. Der Abgleich von Soll- und Ist-Personaleinsatz sowie von Marktpreisen der verwendeten Pack- und Packhilfsmittel ergaben erhebliche Optimierungspotenziale, die exakt identifiziert, beschrieben und quantifiziert wurden.



Die offene Leitsteuerung ermöglicht durch vorgefertigte Treiberprogramme, Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller anzukoppeln.

Owing to ready-to-use driver programs vehicles of different suppliers can be controlled by the open master control.

## Optimization of a packaging department

 Dipl. Ökonom Christian Meiß; Dr.-Ing. Michael Wagner

In manufacturing companies the packaging department represents the link between production and distribution. Here, typically at the end of the internal material flow, the goods are packed manually, semi or fully automatically. Since deadlines have to be observed and goods have to be delivered in time, the packaging department often makes up for delays caused by the production.

On behalf of a manufacturer of switching gears Fraunhofer IML checked the ratio between the high requirements for services and quality and the calculated costs by analyzing the material and labour costs.

By means of product-specific material requirements analyses they increased the transparency of material costs and determined the material unit costs. In the scope of the analysis of a packaging variant the Fraunhofer IML team studied whether the packaging range could be reduced by standardizing the A-articles. At the same time labor costs were determined in the scope of time and motion studies. Target times could be derived from the personnel deployment schedules. A comparison of the target and asis personnel deployment and of the market prices for the used packaging and packing means revealed considerable potentials for an optimization which were identified, described and quantified in detail.

## RFID-Support-Center: Innovationsstrategien für kleine und mittelständische Unternehmen

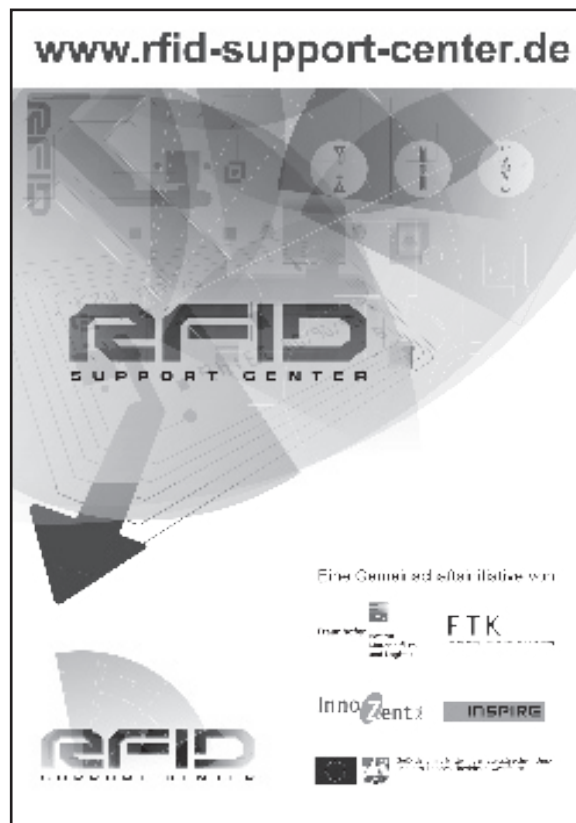
Dr. Volker Lange; Dipl. Ökonom Christian Meiß

Wer Fragen hat zum Thema Radio Frequenz Identifikation (RFID), ist beim RFID-Support-Center an der richtigen Stelle. Hier bekommen Unternehmen kostenlos Informationen über die Anwendung dieser neuen Technologie. Die konkrete Unterstützung reicht von Einstiegsberatungen über Machbarkeitsanalysen, bis hin zur Begleitung von Pilotprojekten.

Die mit Mitteln der Europäischen Union und des Landes Nordrhein-Westfalen geförderte Gemeinschaftsinitiative versteht sich als Kompetenzplattform, die die zentralen RFID-Akteure vernetzt. Um die Potenziale und Anwendungsgebiete zu analysieren und der Wirtschaft besser zugänglich zu machen, haben sich renommierte Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen: das Fraunhofer IML, das Forschungsinstitut für Telekommunikation und das InnoZent OWL. Weitere Kompetenzen bringt die Inspire AG ein.

Das RFID-Support-Center führt Anbieter, Entwickler, Anwender, Interessenten und Dienstleister zusammen. Die Partner treffen sich in einem Wissensportal, in dem sie miteinander diskutieren, recherchieren und sich informieren können. Zu den unterstützenden Unternehmen und Initiativen zählen die METRO Group, T-Systems, das Informationsforum RFID und das openID-Center am Fraunhofer IML.

Praxisnahe Präsentationen, Messeauftritte, Tagungen und die gleichnamige Internetplattform [www.rfid-support-center.de](http://www.rfid-support-center.de) bringen Informationen und RFID-Lösungen an den Interessenten. In virtuellen Räumen wird der Nutzer in Dialog mit den Moderatoren und Mitarbeitern treten und in Arbeitskreisen branchenspezifische RFID-Lösungen erörtern, Studienergebnisse nachlesen, in umfassenden Datenpools recherchieren und auf aktuelle Berichte zugreifen. Damit fördert das RFID-Support-Center sein Umfeld aus der Diskussion heraus, um neue Impulse zu geben sowie Verbraucher und Industrie gleichermaßen im Umgang mit der Technologie zu unterstützen.



Kompetente Beratung im RFID-Support-Center.

## RFID-Support-Center: Innovative strategies for small and medium-sized enterprises

Dr. Volker Lange; Dipl. Ökonom Christian Meiß

The best place to get free information about radio frequency identification (RFID) is the RFID-Support-Center. Here, companies learn how to use this new technology and find support from an initial consulting over feasibility analyses up to the implementation of a pilot system.

The result of this joint project, which was sponsored by the European Community and the government of North Rhine-Westphalia, is a competence platform where RFID players can interact. Renowned research organizations work hand in hand to analyze the potentials and fields of application and to make them attractive to business companies: Fraunhofer IML, the Forschungsinstitut für Telekommunikation and InnoZent OWL, while the company Inspire AG contributes further competences.

The RFID-Support-Center is a meeting place where providers, developers, users, interested people and service providers can discuss, research and inform themselves. The center is supported among others by METRO Group, T-Systems, the Informationsforum RFID and the openID-Center at Fraunhofer IML.

Information and RFID-solutions are presented by means of realistic presentations, exhibitions, conferences and on the Internet platform [www.rfid-support-center.de](http://www.rfid-support-center.de). In virtual rooms the user can directly talk to the moderators and employees, discuss sectorial RFID solutions in workshops, browse surveys, extensive data pools and latest reports. These discussions help users and industrial companies to fully use this new technology.



Competent information in the RFID-Support-Center.



# Bereich Unternehmenslogistik Section Enterprise Logistics

## Outsourcing der logistischen Prozesse bei einem Hubschrauberhersteller

Dr.-Ing. Jörg Egli; Dr.-Ing. Thomas Heller

Die Eurocopter Deutschland GmbH (ECD), Hersteller ziviler und militärisch genutzter Hubschrauber, konnte in den letzten Jahren ein erhebliches Wachstum erzielen – die bestehende Logistikinfrastruktur sollte dabei dieser Entwicklung standhalten können. Aufbauend auf den Analysen des Fraunhofer IML entschied ECD, die logistischen Dienstleistungen auszulagern, wobei Mitarbeiter des Fraunhofer IML den Ausschreibungsprozess maßgeblich begleiteten.

Nach der Wahl des bestgeeigneten Logistikdienstleisters (LDL) Anfang 2006 war die Aufgabe im Folgeprojekt, die Vertragsverhandlungen in technischer und logistischer Hinsicht zu unterstützen. Dazu gehörte neben der Definition der Leistungsumfänge für den LDL auch die Planung

der Sollprozesse im Logistikzentrum sowie die Konzeption der Schnittstellen zu ECD. Darüber hinaus bildete ein gemeinsames Projektteam in Zusammenarbeit mit SAP-Experten alle Prozesse in einem dezentralen System mit SAP LES ab, um den ganzheitlichen Ansatz des neuen Logistikkonzepts zu gewährleisten.

Mitarbeiter des Fraunhofer IML begleiten Eurocopter weiterhin in Abstimmungs- und Koordinationsaufgaben während der Realisierungsphase sowie beim Bau der Lager und Funktionsflächen im neuen Logistikzentrum. Nach Plan wird Eurocopter sein neues Logistikzentrum Mitte des Jahres 2007 fertig stellen und im dritten Quartal in Betrieb nehmen können.



Der Aufwärtstrend bei Eurocopter Deutschland erfordert neue Strukturen bei Fertigung und Logistik.

The upward trend at Eurocopter Deutschland requires new structures for production and logistics.



## Outsourcing of logistic processes of an helicopter manufacturer

Dr.-Ing. Jörg Egli; Dr.-Ing. Thomas Heller

In the last few years the company Eurocopter Deutschland GmbH (ECD), manufacturer of helicopters for civil and military use, experienced considerable growth. The existing logistic structure meets the requirements of this development. Based on the analyses by Fraunhofer IML, ECD decided to outsource the logistic services and was supported by Fraunhofer IML during the call for bids.

When the best suitable logistic service provider (LSP) was chosen in early 2006, it was the aim of the following project to support the negotiations with regard to technical and logistic aspects. This also included the definition of services to be provided by the LSP, the planning of the target processes in the logistic center as well as the conception of interfaces to ECD. Furthermore, a project team, consisting of members of both parties, in cooperation with SAP experts represented all processes with SAP LES in a decentral sytem to ensure an integrated approach towards the new logistic concept.

Eurocopter is still supported by a Fraunhofer IML team during the implementation phase and the construction of the warehouse and function areas in the new logistic center. According to schedule the new logistic center will be finished in mid 2007 and can be opened in the third quarter of the year.


## Prozesskostenrechnung und Prozessoptimierung mit LogiChain

Dipl.-Kffr. Katharina Kompalka; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff

Die Hüttemann Logistik GmbH bietet Logistikdienstleistungen rund um die Kontraktlogistik an. Um Prozesse und Kosten sowohl für bestehende Kunden als auch für Neukunden übersichtlich und strukturiert darstellen und bewerten zu können, suchte das Unternehmen nach einer geeigneten Methode und entschied sich, die vom Fraunhofer IML entwickelte Software LogiChain zur ressourcenorientierten Prozesskostenrechnung einzusetzen.

Neben der Vermittlung von theoretischem Hintergrund der ressourcenorientierten Prozesskostenrechnung schulte das Fraunhofer IML die Mitarbeiter im Umgang mit der Software. Gemeinsam wurden die Logistikprozesse und anfallenden Kosten im Distributionslager eines Kunden in LogiChain überführt. Durch die von LogiChain berechneten Prozesskosten, Ressourcenauslastungsgrade und Bearbeitungszeiten ist Hüttemann in der Lage, logistische Abläufe einerseits zu visualisieren und andererseits qualitativ und quantitativ zu bewerten. So können dem Kunden Kosten und Nutzen von Veränderungsmaßnahmen anschaulich aufgezeigt werden. Das Unternehmen setzt LogiChain sowohl zur Analyse und Optimierung von Prozessen bei bestehenden Kunden als auch bei der Akquisition erfolgreich ein.

## Process costing and process optimization with LogiChain

 Dipl.-Kffr. Katharina Kompalka; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff

Hüttemann Logistik GmbH provides various contract logistic services and was looking for a suitable method to present and evaluate processes and costs for current and future customers. For this purpose, the company chose the software LogiChain, which was developed by Fraunhofer IML, for a resource-oriented process costing.

In addition to theoretical information about resource-oriented process costing, Fraunhofer IML also offered a software training. The logistic processes and costs arising in the distribution warehouse were simulated in LogiChain.

Based on the process costs, resource utilization levels and handling times calculated with LogiChain Hüttemann is now able to visualize the logistic processes and to evaluate them with regard to quantity and quality. Thus, the customer gets a clear idea of the costs and benefits of changes. The company uses LogiChain to analyze and optimize processes of current customers as well as for acquisition purposes.

## Erweiterungsplanung und Verkehrskonzept

Dipl.-Logist. Iwo Riha; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff

Die Firma Dolezych ist ein führender Anbieter von Ladungssicherungs- und Befestigungstechnik mit Hauptsitz in Dortmund. Wegen der raschen Geschäftsausweitung wurden die zur Bewältigung des Tagesgeschäftes zur Verfügung stehenden Flächen auf dem Firmenareal knapp. Erweiterungsmöglichkeiten schuf man schließlich durch den Zukauf eines benachbarten Grundstücks. Das Fraunhofer IML sollte die Erweiterungsfläche sinnvoll in die gewachsene Produktionsstruktur integrieren.

Ausgehend von einer Multi-Moment-Untersuchung der werksinternen Materialflüsse identifizierten Fraunhofer-Mitarbeiter wichtige Quellen und Senken von Materialtransporten. Zusätzlich ermittelten sie die erwarteten Flächenbedarfe der unterschiedlichen Funktionsbereiche und prüften, wie die Funktionsbereiche mit dem Ziel minimaler interner Materialtransporte angeordnet werden können. Durch die Erweiterung des Firmengeländes ergab sich zusätzlich die Notwendigkeit,

den Verkehrsfluss grundlegend neu zu gestalten, damit die Produktionsflächen besser ver- und entsorgt werden können. Neben der Erstellung dieses Generalplans für den Standort Dortmund führte das Fraunhofer IML auch die Neuplanung eines Lagergebäudes auf der Erweiterungsfläche durch.

Durch die gemeinschaftliche Planung und nachfolgende Realisierung des Lösungsvorschlags agiert Dolezych bereits heute ohne die früheren Einschränkungen auf den erweiterten und restrukturierten Werksflächen und kann darüber hinaus zukünftigen Bedarfssteigerungen gelassen entgegen sehen.

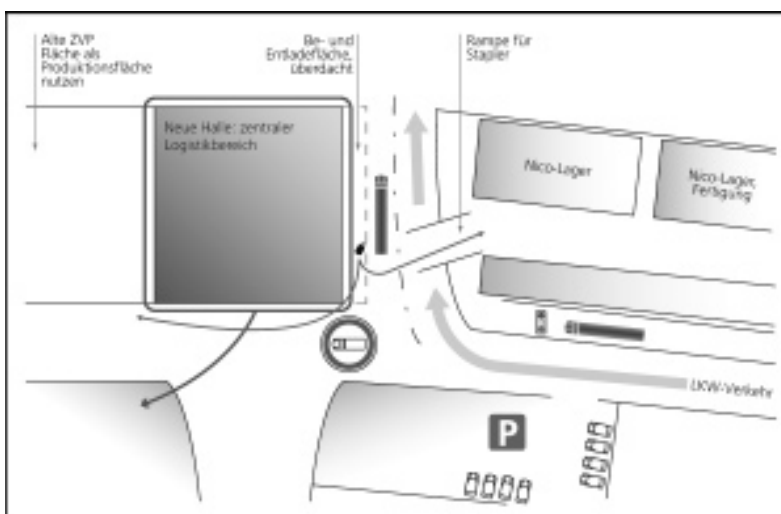
## Extension planning and traffic concept

Dipl.-Logist. Iwo Riha; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff

The company Dolezych is a leading supplier of load securing and attachment technologies with headquarters in Dortmund. When the company had to expand in order to cope with the growing daily business volumes the available company site soon became too small. The company decided to buy an adjacent site which Fraunhofer IML should integrate into the existing production structure.

Thanks to the joint planning and realization of the proposed solution Dolezych can use the expanded and restructured site without the past obstructions and future increases in demand shall be no problem.

Based on the multi-moment study of the internal material flows the Fraunhofer team identified the major sources and sinks of material transports. Furthermore, they determined the space for the different function areas and checked in how far these function areas could be arranged to minimize the internal material transports. The expanded company site also required a revision of the traffic flows to better supply the production areas. In addition to the basic plan for the Dortmund site, Fraunhofer IML also planned a warehouse to be built on the new site.



New traffic concept in the scope of an extension planning.  
Neu gestaltetes Verkehrskonzept im Rahmen der Erweiterungsplanung.

## Tätigkeitsauslagerung in den Aeropark

Dr.-Ing. Jörg Egli

Airbus Deutschland plant am Standort Varel, bisher im Werk selbst erbrachte Tätigkeiten zukünftig in den angrenzenden Aeropark zu verlagern. Das Werk in Varel gehört zu den so genannten Nordwerken in Deutschland, die als maßgebliche Werke auch die Standorte Hamburg, Stade, Bremen und Nordenham umfassen. Das Hauptaufgabenfeld von Varel liegt in der spanabhebenden Bearbeitung von Flugzeugteilen, der Entwicklung und Konstruktion von Fertigungsmitteln und reicht bis zur Montage einfacher Baugruppen.

Bereits heute arbeitet der Standort Varel mit der Unterstützung von Fremdfirmen, deren Aktivität zukünftig im Aeropark gebündelt werden soll. Airbus plant und realisiert den Park in Zusammenarbeit mit einem Architekturbüro, wobei die eigentliche Hallenlayoutplanung in enger Abstimmung und nach den Anforderungen der potenziellen Betreiber geschieht.

Das Fraunhofer IML bietet Airbus bei diesem Vorhaben eine durchgängige Projektunterstützung, von der Erfassung des Istzustands über die Beschreibung der zukünftigen Abläufe bis zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen inklusive des abschließenden Auswahlprozesses. Darüber hinaus wird das Fraunhofer IML im weiteren Projektverlauf die optimale logistische Einbindung der Dienstleister des Aeroparks in die Produktionsprozesse des Werks maßgeblich begleiten.

## Outsourcing processes to the Aeropark

Dr.-Ing. Jörg Egli

Airbus Deutschland intends to outsource the processes, which have up to now been carried out at its factory in Varel, to the neighbouring Aeropark. The factory in Varel is one of the so-called northern factory, together with Hamburg, Stade, Bremen und Nordenham. The main processes carried out at Varel are metal-cutting of airplane parts, the development and construction of production means as well as the assembly of basic components.

Varel already cooperates with subcontractors who will in future be centralized in the Aeropark. This park is planned and realized by Airbus together with an architect's office while the hall is layouted in close cooperation with potential users according to their requirements.

Fraunhofer IML supports Airbus continuously during this project, from the analysis of the as-is situation over the description of future processes up to the preparation of tender documents including the final selection. In addition to this, Fraunhofer IML will help Airbus to optimally integrate the logistic processes of the service providers at Aeropark into the company's production processes.



The Aeropark in Varel: the activities outsourced by Airbus are bundled here.

Der Aeropark in Varel: Outgesourcte Tätigkeiten von Airbus werden hier gebündelt.

## Analyse und Optimierung der gesamten Logistikkette

Dipl.-Logist. Markus Haas; Dipl.-Logist. Michael Lücke; Dipl.-Ing. Jörg Hinrichs

Seit Ende 2003 unterstützt das Fraunhofer IML in einem langfristigen Analyse- und Optimierungsprojekt die Deutsche Steinkohle AG (DSK). Im Jahr 2006 wurde die Grobkonzeptphase des Teilprojektes »Materialwirtschaftliche Planung« abgeschlossen.

Zur Versorgung der untertägigen Betriebspunkte wird eine Vielzahl von Materialien benötigt – vom Baumaterial für den Streckenausbau bis zu Ersatzteilen für Gewinnungsmaschinen. Der Bergbau stellt dabei besondere Anforderungen. Es werden nicht nur neu beschaffte Materialien eingesetzt, sondern vielfach Material wieder verwertet und untertägig querversetzt. Geologische Besonderheiten und damit verbundene Änderungen erschweren einen durchgängigen Planungsprozess zusätzlich.

Ziel des Projekts war die Optimierung der Planungsqualität sowie der dazugehörigen Systemunterstützung mit besonderem Fokus auf einer besseren Wiedereinsatzquote gebrauchter, aber noch einsatztauglicher Materialien. Neben einem klar strukturierten Sollprozess wurden drei zusätzliche, arbeitserleichternde IT-Komponenten entwickelt: Mit Hilfe der ersten Komponente werden Bedarfstermine aus einem MS Project-Arbeitsplan nach SAP übertragen. Die zweite Komponente schafft eine Möglichkeit, den Wiedereinsatz von Material systemtechnisch abzubilden und nachzuverfolgen. Die dritte Komponente bietet dem Planer eine Benutzeroberfläche zur einfachen Berücksichtigung von Planungsänderungen.

Die vom Fraunhofer IML mitentwickelten IT-Konzepte werden in der kommenden Feinkonzeptphase detailliert beschrieben und 2007 eingeführt.



Ein Teilprojekt war die automatische Fördertechnik untertage.

One subproject was the automatic subsurface conveyor technology.



## Analysis and optimization of the complete logistic chain

Dipl.-Logist. Markus Haas; Dipl.-Logist. Michael Lücke; Dipl.-Ing. Jörg Hinrichs

Since late 2003 Fraunhofer IML has executed a long-term analysis and optimization project on behalf of Deutsche Steinkohle AG (DSK). In 2006 the rough concept of the sub-project "Planning of Material Handling" was terminated.

A variety of materials are required for the subsurface operating points – from building material for gallery expansions up to spare parts for digging machines. In mining not only new materials are used but old ones are also recycled and moved underground to another place in the mine. Geological particularities require changed approaches and thus complicate a continuous planning.

It was the aim of this project to optimize the quality of the planning and the respective system support while giving special attention to a higher recycling ratio of used but still usable materials. In addition to a well-structured target process three IT components were developed as working tools. By means of the first component requirement data are transferred from an MS project schedule to SAP. Thanks to the second component the reuse of material can be represented and tracked. The third component offers a user interface by which changed planning data can easily be taken into consideration.

The IT-concepts developed by Fraunhofer IML will be described in more detail in the fine conception and introduced in 2007.

## Ganzheitliche Optimierung der Logistik am Klinikum Dortmund

Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Dipl.-Ing. Frank Steinwender; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff;  
Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

Das Klinikum Dortmund ist eines der größten städtischen Krankenhäuser in Deutschland. Auch wenn die Logistik nur einen verhältnismäßig geringen Gesamtkostenanteil hat, ist die Bedeutung für die Ver- und Entsorgungsqualität aller Klinikums-einrichtungen dennoch entscheidend. Nach einer ausführlichen Potenzialanalyse im vergangenen Jahr setzte das Fraunhofer IML hier seine Arbeit mit einer Neukonzeption der Logistik fort.

Die Potenzialanalyse hatte bereits für das gesamte Logistiksystem Handlungsbedarf gezeigt. Ein gemeinsames Projektteam bewertete und analysierte die ermittelten Potenziale, identifizierte Schwachstellen und überführte die Ergebnisse in vier eng vernetzte Handlungsfelder.

Im ersten Handlungsfeld wurden die Transporte, dabei eingesetzte Transportmittel sowie alle Transportwege innerhalb des Klinikums eingehend überprüft und in weiten Teilen neu strukturiert. Gleichzeitig standen im zweiten Feld die logistikrelevanten IT- und Kommunikationssysteme des Klinikums auf dem Prüfstand, die hinsichtlich Schnittstellen und Prozessunterstützung optimiert wurden. Das dritte Handlungsfeld bildete ein Logistikleitstand, auf dem zukünftig alle relevanten Informationen zusammenfließen und dem Klinikum ermöglichen, alle Transporte zu planen und zu steuern sowie den notwendigen Logistikressourceneinsatz zu optimieren. Im letzten Handlungsfeld »Prozesse der Logistik« führte das Projektteam die neu gestalteten Abläufe zu einem ganzheitlichen Logistiksystem zusammen.



Ganzheitliche Logistik für das Klinikzentrum Nord in Dortmund.  
Comprehensive logistics at the clinical center Dortmund.

## Integrated optimization of the logistic processes at the clinical center Dortmund

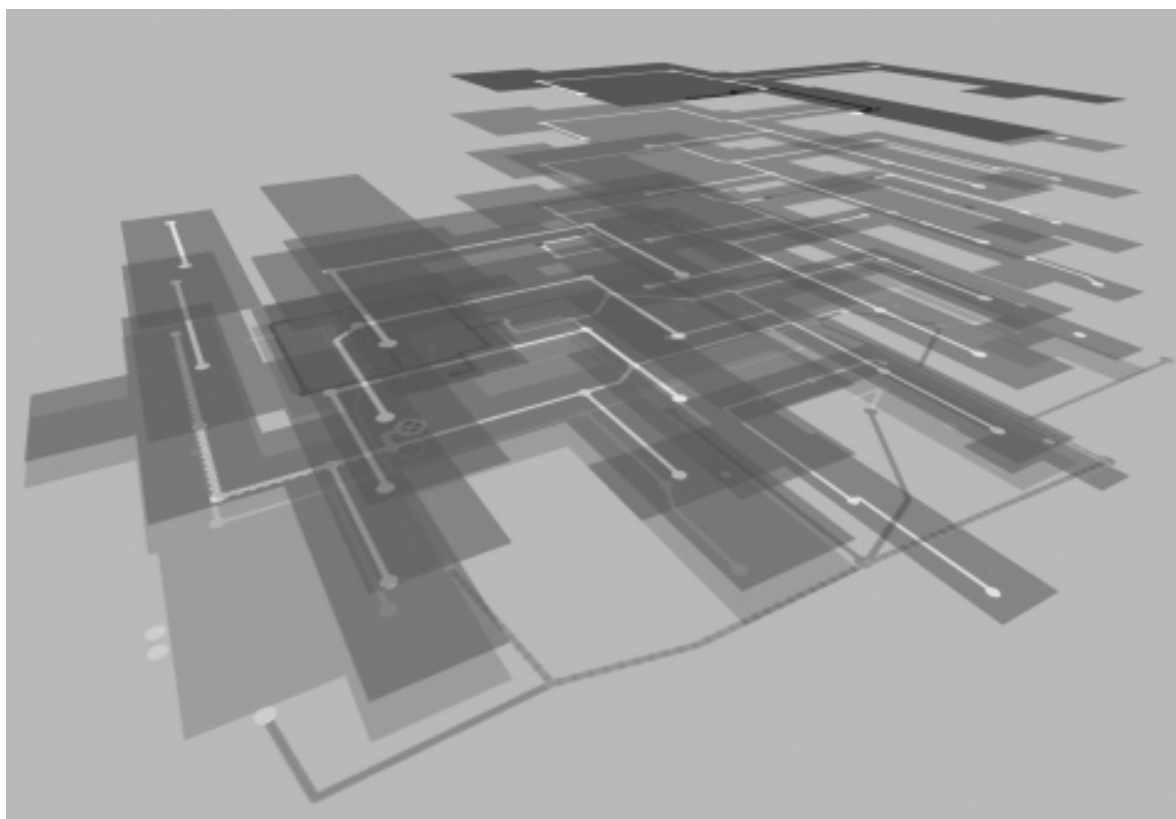
Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Dipl.-Ing. Frank Steinwender; Dipl.-Logist. Rebecca Sudhoff;  
Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

The clinical center in Dortmund is one of Germany's largest city hospitals. Although logistics accounts for just a small part of the overall costs the supply and waste management is decisive for all sections. After an extensive analysis of potentials Fraunhofer IML continued the project with a new logistic concept.

The potential analysis identified a requirement for action in all logistic systems. A project team, consisting of members of both parties, evaluated and analyzed the found potentials, identified weak points and used the results to define four closely related fields of action.

In the first field of action the transports, used transport means and all transport routes within the hospital were checked and restructured. At the same time, the logistically relevant IT and

communication systems were put to the test in the second field of action. Their interfaces and process support were optimized. The third field of action offers a logistic control station where in future all relevant information will be bundled. This will allow the hospital to plan and control all transports and to optimize the use of logistic resources. In the last field of action, "Logistic Processes", the project team will develop an integrated logistic system based on the newly designed processes.



Logistic model of the hospital.  
Logistikmodell des Klinikums.

# Entwicklung eines kennzahlenbasierten Bewertungssystems

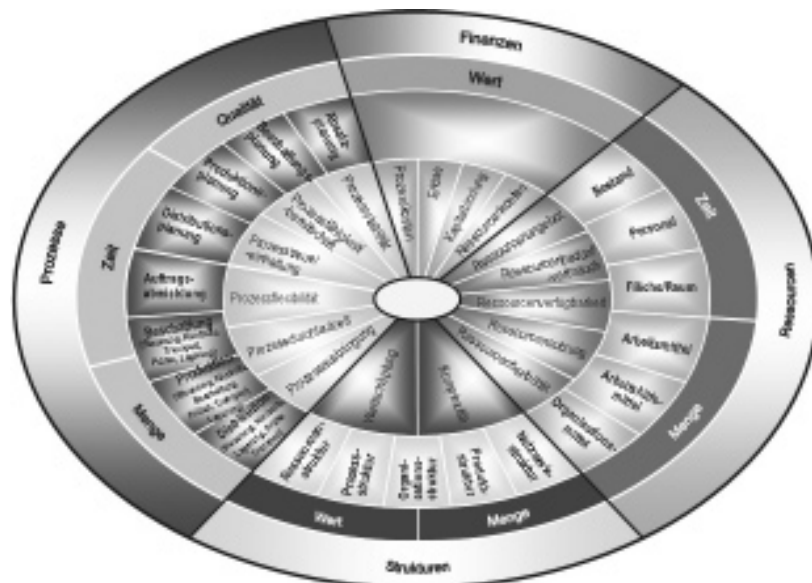
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Keller

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts ILIPT (Intelligent Logistics for Innovative Product Technologies) und der 5-Tage-Auto-Initiative der Europäischen Union hat das Fraunhofer IML einen Bewertungsrahmen für Built-to-Order- (BTO-) Konzepte geschaffen, aus dem sich Bewertungsgrößen für die Struktur- und Prozessanalyse ableiten lassen. Diese Kennzahlen können mit Hilfe des Modells zu einem Kennzahlensystem integriert werden.

Der entwickelte Bewertungsrahmen mit der Bezeichnung KPI Framework Model zeichnet sich durch eine relativ hohe Unterstützung des Anwenders bei der Definition von Bewertungsgrößen aus. Gleichzeitig weist er eine relativ hohe Flexibilität auf: Die Bewertungsgrößen lassen sich auf den jeweiligen Anwendungsfall und dabei vor allem auf das jeweilige zu bewertende produktionslogistische System sowie die jeweilig vorhandene Datenbasis anpassen. Damit steht

das KPI Framework Model genau zwischen den in der Forschung der letzten Jahre entwickelten Ansätzen, wie dem Supply Chain Operations Reference- (SCOR-) Modell und der Balanced Scorecard (BSC).

Zurzeit wird das KPI Framework Model eingesetzt zum Aufbau eines auf der Datenbasis des Simulationstools OTD-Net aufbauenden Kennzahlensystems im Projekt ILIPT sowie zum Aufbau eines Supply Chain Performance Management- (SCPM-) Konzepts im Rahmen des AiF-Projekts SCPM-KPI.



Das KPI-Frameworkmodell.  
The KPI-Frameworkmodel.

## Development of a keyfigure-based assessment system

  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Keller

In the scope of the European research project ILIPT (Intelligent Logistics for Innovative Product Technologies) and the 5-day-auto-initiative of the European Union Fraunhofer IML developed an assessment framework for built-to-order (BTO) concepts which serves as guideline for the assessment of structure and process analyses. By means of this model the keyfigures can be integrated into a keyfigure system.

The assessment framework entitled KPI Framework Model is marked by a far reaching support of users during the definition of assessment quantities in line with a high flexibility: The assessment quantities can be adjusted to the specific application and thus to the specific production logistic system to be assessed and the existing database. Thus, the KPI Framework Model is a link between recently developed approaches like the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model and the Balanced Scorecard (BSC).

Currently, the KPI Framework Model is used to develop a keyfigure system which is based on a database for the simulation tool OTD-Net in the scope of the project ILIPT as well as a Supply Chain Performance Management (SCPM) concept in the scope of the AiF project SCPM-KPI.

## Integration kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in Netzwerke der Automobilindustrie

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Keller; Dipl.-Ing. Brian Sieben

In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) in Aachen führt das Fraunhofer IML das von der Stiftung Industrieforschung (SIF) geförderte industriennahe Forschungsprojekt »KMU-orientierte Integration in Netzwerke der Automobilindustrie« (KINA) durch.

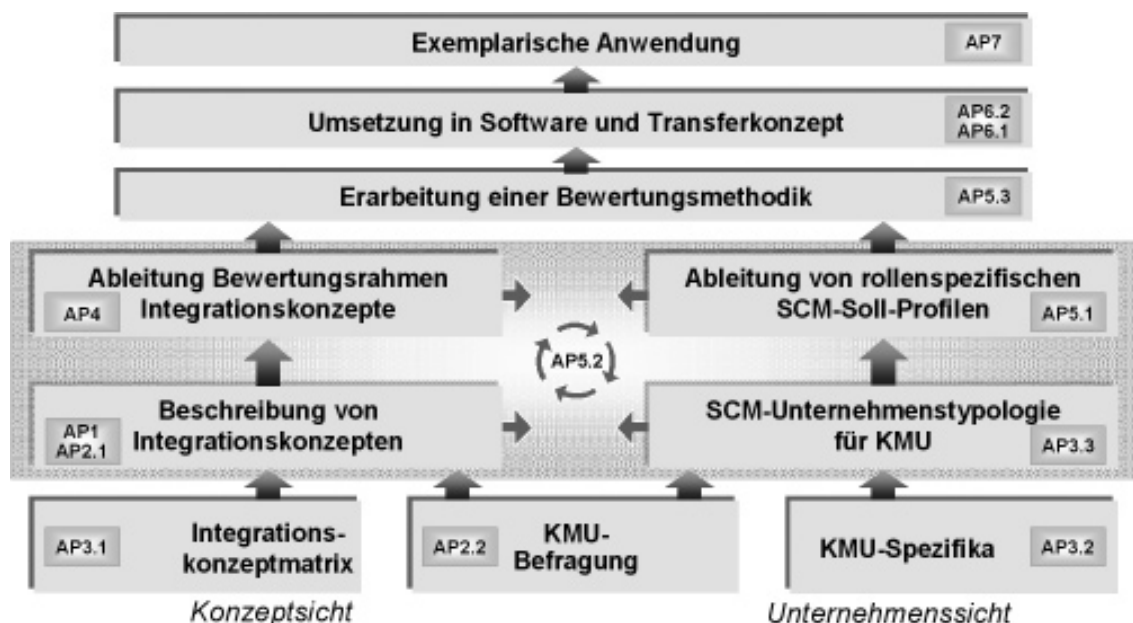
Ziel dieses Projekts, das vom 1. Juli 2005 bis zum 30. Juni 2007 läuft, ist die Entwicklung einer Methodik zur Beantwortung einer Reihe von Fragestellungen: Was sind die Potenziale einer Integration von der Unternehmen in Netzwerke der Automobilindustrie? Welche Integrationskonzepte sind überhaupt vorhanden? Passen die jeweiligen Integrationskonzepte zu den jeweiligen Zielen der Unternehmen? Wie viel bringt die Umsetzung von Integrationskonzepten? Inwieweit übersteigt der Nutzen die Kosten? Wie sehen die Anforderungen der Unternehmen an eine Umsetzung von Integrationskonzepten aus? In welchen Schritten und mit welchen Partnern können Integrationskonzepte umgesetzt werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen baut das Projekt auf mehreren Bausteinen auf. Im Rahmen des Bausteins »Integration« sind Integrationskonzepte inklusive ihrer Potenziale beschrieben. Mittels

einer Integrationsmatrix lassen sich bestehende Konzepte aus Forschung und Industriepraxis klassifizieren. Für die Unternehmen geeignete Konzepte können über Abfrage von Kriterien konstruiert werden.

Innerhalb des Bausteins »Unternehmenstypologie« haben die Projektteilnehmer eine Morphologie entwickelt, mit der die Ziele der Integrationskonzepte mit den jeweiligen Zielen der Unternehmen abgeglichen werden können. Im Baustein »Bewertung« hat man einen Ansatz entwickelt, der einen Vergleich zwischen Konzept- und Unternehmenssicht auf Basis identifizierter quantifizierbarer Bewertungsgrößen ermöglicht.

Im Baustein »Transfer« wird schließlich ein Transferkonzept erarbeitet. Wichtigstes Element dieses Konzepts ist dabei ein internetbasierter Demonstrator. Für ihn haben die Forscher ein Anwendungsbeispiel entwickelt. Darin wird das Liefernetzwerk eines Herstellers von Schwingungsdämpfern für die Automobilindustrie betrachtet.



# Integrating small and medium-sized enterprises (SME) into automotive networks

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Keller; Dipl.-Ing. Brian Sieben

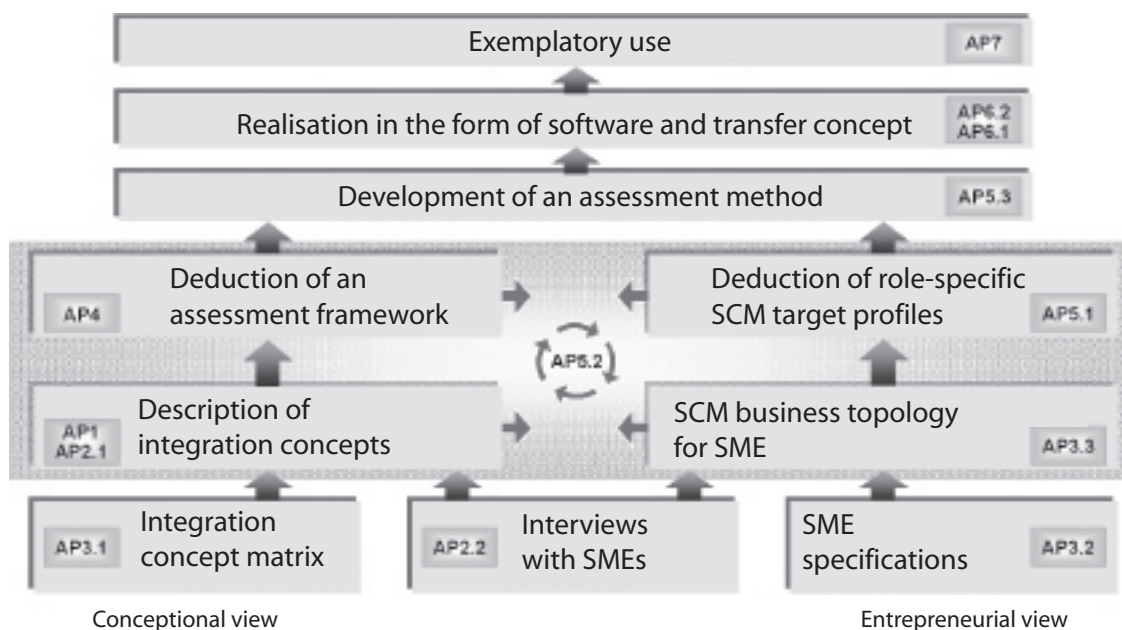
In cooperation with the Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) in Aachen Fraunhofer IML carried out the research project "Integrating SMEs into automotive networks" (KINA), which was supported by the Stiftung Industrieforschung (SIF).

The aim of this project – running from 1<sup>st</sup> July, 2005 until 30<sup>th</sup> June, 2007- is to find solutions for a number of problems: What is the potential to integrate companies into automotive networks? Which integration concepts do exist? Do these integration concepts meet the aims of the companies? What are the benefits of realizing an integration concept? What is the cost-benefit ratio? Which requirements do the companies have regarding an implementation of the integration concepts? How and with which partners can integration concepts be realized?

The project consists of several modules. The module "Integration" describes integration concepts including their potentials. By means of an integration matrix existing concepts gained during the scientific and industrial practice can be classified and suitable concepts can be developed by checking certain criteria.

In the scope of the module "Enterprise typology" the project team has developed a morphology to compare the aims of the integration concepts with the aims of the companies. The module "Evaluation" includes an approach towards a comparison of the concept and business-related view based on quantifiable keyvalues.

Finally, the module "Transfer" includes the conception of the transfer. The main element of this concept will be an Internet-based demonstrator. For this concept the scientists developed a test application which analyzes the supply chain of a manufacturer of vibration absorbers for cars.



## Zukunft der Instandhaltung

Dr.-Ing. Gerhard Bandow

Das Forum Vision Instandhaltung e.V. (FVI) – entstanden aus einem Industriearbeitskreis des Fraunhofer IML und des Lehrstuhls für Fabrikorganisation (LFO) an der Universität Dortmund – entwickelt sich mit einem rasanten Tempo zu einem »Erfolgsmodell«.

Dies lässt sich an vielfältigen Punkten festmachen. Zu nennen sind hier die Verdopplung der Mitgliederzahl innerhalb eines Jahres, die aktive Mitgestaltung der Messe MAINTAIN in München sowie die Konzeption des Themenparks Condition Monitoring für die Instandhaltung West 2007 in Dortmund, Kooperationsverträge mit dem FIR in Aachen, der österreichischen Vereinigung für Instandhaltung und Anlagenwirtschaft, das erste FVI-Buch mit dem Titel »Strategien zur Umsetzung moderner Instandhaltungskonzepte in die Praxis« sowie Informationstage zum Thema »RFID in der Instandhaltung« am Fraunhofer IML.

Diese Informationstage haben deutlich gemacht, dass RFID geeignet ist, Instandhaltungsprozesse transparenter und effizienter zu gestalten.

Das hat den FVI veranlasst, mit dem VDI und den Fraunhofer-Instituten IFF und IML einen Kooperationsvertrag zu schließen. Ziel ist es, Stärken und Erfahrungen der Partner auf dem Gebiet der RFID in der Instandhaltung zu bündeln und der Industrie – insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen – nutzbar zu machen. Ebenso wird intensiv in den Themen Berufsbild Instandhaltung, Wertschöpfung der Instandhaltung und Tribotechnik gearbeitet. Mitarbeiter des Fraunhofer IML und des LFO arbeiten aktiv in den Arbeitsgruppen und im wissenschaftlichen Beirat.



Kooperieren (v.l.n.r.): Dr.-Ing. Thomas Heller, Fraunhofer IML; Harald Neuhaus, Forum Vision Instandhaltung FVI; Dr.-Ing. Johannes Mandelatz, VDI Düsseldorf; und Dr.-Ing. Gerhard Müller, Fraunhofer IFF.

Signed a cooperation: (f.l.t.r.): Dr.-Ing. Thomas Keller, Fraunhofer IML; Harald Neuhaus, Forum Vision Instandhaltung FVI; Dr.-Ing. Johannes Mandelatz, VDI Düsseldorf; und Dr.-Ing. Gerhard Müller, Fraunhofer IFF.



## The future of maintenance and repair



Dr.-Ing. Gerhard Bandow

The Forum Vision Instandhaltung e.V. (FVI) – developed from an industrial workgroup of Fraunhofer IML and the Chair of Factory Organisation (LFO) at the University of Dortmund – is rapidly becoming a "model for success".

This is proven by many points, for example, the increasing number of members (50 % within one year), the active involvement in the exhibition MAINTAIN in Munich as well as the conception of the theme park Condition Monitoring for the Instandhaltung West 2007 in Dortmund, cooperation contracts with FIR in Aachen, the Austrian Association for Maintenance and Asset Management, the first FVI book entitled "Strategien zur Umsetzung moderner Instandhaltungskonzepte in die Praxis" (Strategies for the realization of modern maintenance concepts), and an information event about "RFID in Maintenance" at the Fraunhofer IML. This event has demonstrated that RFID is an ideal tool to improve the transparency and efficiency of maintenance processes.

This success prompted FVI to sign a cooperation agreement with the VDI (association of German engineers) and the Fraunhofer institutes IFF and IML with the aim to bundle the competences and knowledge of the partners regarding RFID and maintenance for the benefit of industrial companies, above all SMEs. Other major fields of activity are maintenance professions, added value by maintenance and tribo technologies. Scientists of Fraunhofer IML and the LFO actively participate in the workgroups and the scientific committee.

## Reorganisation der Personalbedarfsrechnung

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann; Dipl.-Ing. Jörg Hinrichs

Die Robert Bosch GmbH stellt am Standort Nürnberg Einspritzsysteme für Benzin- und Dieselfahrzeuge her. Hier hatte man bisher den Personalbedarf in zwei Bereichen getrennt geplant. Das Controlling ermittelte im Rahmen der Produktionsplanung die kostengedeckten Mitarbeiter, während die Fertigungsbereiche die erforderlichen Mitarbeiter für ein zu produzierendes Monatsprogramm planten. Aufgrund unterschiedlicher Zielprioritäten beider Bereiche kam es zu keinen einheitlichen Ergebnissen. Daraufhin leitete man Gespräche ein, um die Abweichungen aufzulösen. Sie blieben ergebnislos und zogen sich teilweise weit in den Planungsmonat hinein. Auftragsrückstände waren die häufige Folge.

Nun hat das Fraunhofer IML für Bosch Nürnberg in einem Audit der Personalbedarfsrechnung die Ursachen für die divergierenden Planungs- und Berechnungsergebnisse zum Personalbedarf analysiert. Das Ergebnis bildete die Grundlage für die Definition von Handlungsfeldern. Der Prozess wurde komplett neu gestaltet. Für Controlling und Fertigung stellten die Fraunhofer-Mitarbeiter ein gemeinsames Berechnungsmodell auf, entwickelten einen Soll-Prozesses für die Personalbedarfsrechnung und ordneten Verantwortlichkeiten neu zu. Außerdem definierten sie Workflows zur Korrektur von Planabweichungen.

Das Projekt schloss mit der Realisierungsbegleitung durch das Fraunhofer IML ab. Neben einer verbesserten Planungsqualität sehen sich die beteiligten Bereiche jetzt in der Lage, die Durchlaufzeit und den Aufwand für die Personalbedarfsplanung um 50 Prozent zu reduzieren.

## Reorganization of the manpower requirements costing

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann; Dipl.-Ing. Jörg Hinrichs

At its works in Nürnberg the company Robert Bosch GmbH manufactures injection systems for petrol and diesel cars. Up to now, the manpower requirement was planned by two departments. While the controlling determined the cost-effective manpower in the scope of the production planning the production department planned the manpower required for a monthly output. Because of different priorities both sections never came to the same result. Finally, the company tried to solve the problem by discussions. However, these remained ineffective and were time-consuming what led to order backlogs.

In the scope of an audit Fraunhofer IML identified the reasons for these diverting results of the manpower planning and costing. Based on the results new fields of activity were defined and the process was completely reorganized. Fraunhofer IML specified a common costing model to be used by the controlling and the production department, developed a target process for the manpower requirements costing and reallocated

responsibilities. Furthermore, the team defined workflows for the correction of variances. Finally, Fraunhofer IML supported Bosch during the implementation. In addition to a more efficient planning, the departments involved now are able to reduce the throughput times and the expenditure for the manpower requirements costing by 50 %.

## Grünenthal – internes Benchmark der europäischen Produktionsstandorte

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann; Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

Grünenthal ist ein Pharma-Unternehmen mit Produktionsstandorten in Deutschland, der Schweiz, Italien, Spanien, China, Mexiko sowie Ecuador und hat mit Unterstützung des Fraunhofer IML ein internes Benchmark der europäischen Produktionsstandorte untereinander durchgeführt. Auf Basis detaillierter Prozessaufnahmen der Produktions- und Logistikprozesse sowie umfangreicher Datenanalysen bewertete das Institut über die Kriterien die Kapazitätsflexibilität, Technologie, Prozessperformance und Infrastruktur die Standortperformance der Produktions- und Lagerstandorte.

Die aus diesem Benchmark hervorgehenden Optimierungspotenziale reichen von Empfehlungen zur Mitarbeiterqualifizierung, über Technikinvestitionen sowie Ansätzen zur Reduzierung der Personalstärke in einzelnen Prozessabschnitten bis hin zu Kosten-Nutzen-Betrachtungen für Produktverlagerungen. Zur Prüfung zukünftiger Produktverlagerungen hat das Fraunhofer IML auch einen Leitfaden für das Unternehmen entwickelt. Ansätze zur Optimierung der Zusammenarbeit im Produktionsverbund betreffen mit der Integration von Kennzahlen zur Messung der Prozesseffizienz in erster Linie das Monitoring und Controlling.

## Grünenthal – internal benchmarking of European production sites

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann; Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

Grünenthal, a pharmaceutical company with production sites in Germany, Switzerland, Italy, Spain, China, Mexico and Ecuador, carried out an internal benchmarking of their European sites. Based on a close analysis of the production and logistic processes as well as extensive data analysis Fraunhofer IML evaluated the performance of the production and warehouse sites based on their capacity flexibility, technology, process performance and infrastructure.

The optimization potentials which were defined during this benchmarking project reach from

recommendations for an employee training over investments in technology and reduction of the work force in single process sections up to a cost-benefit analysis for product shiftings, for which Fraunhofer IML also developed a guideline. Approaches to optimise the cooperation within the production network include the integration of keyfigures to measure the process efficiency and thus first of all concern the monitoring and controlling.



# Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt Section Logistics, Transport and Environment

## Technische Lösung zum Handling von Elektroaltgeräten

Dipl.-Ing. Stefan Metzler; Dipl.-Ing. Henrik Hauser

Nach dem ElektroG (Elektro- und Elektronikgerätegesetz) sind die Kommunen für die Annahme von Elektroaltgeräten und die Übergabe an die Hersteller zuständig. Hierzu werden die Elektroaltgeräte in fünf Produktgruppen sortiert auf Abrollcontainern bereitgestellt.

Selbst große und schwere Geräte wie Waschmaschinen werden in Handarbeit in die Abrollbehälter gestapelt. Diese Art der Beladung ist nicht nur zeit- und kostenintensiv, sondern setzt die Mitarbeiter auch großer Gefährdung aus. An einer Lösung arbeiten Entsorgungslogistikexperten des Fraunhofer IML zusammen mit der Entsorgung Herne, der J. Schmalz Förder- und Handhabungstechnik sowie Crown Gabelstapler.

Dieses Projektteam entwickelte ein Aufsatzgerät für handelsübliche Stapler und Hubwagen. Vakuumtechnik stellt die Handhabbarkeit der verschiedenen Geräteoberflächen sicher. Mit speziellen Vakuumgreifern der Firma Schmalz können Fernseher und Monitore am Bildschirm und Waschmaschinen an ihrer Seitenwand angesaugt und gehoben werden. Während der Erprobung erwies sich das Greifen von Bildschirmen und kleineren Geräten von vorne als vorteilhaft, während die schweren Haushaltsgroßgeräte quer zum Handhabungsgerät hingelegt und von oben angesaugt werden.

Den Versuchsträger entwickelte die Firma Schmalz mit den Erkenntnissen aus dem Feldversuch bei der Entsorgung Herne zu einem Handhabungsgerät weiter.



## Technical solution for the handling of used electronic devices

Dipl.-Ing. Stefan Metzler; Dipl.-Ing. Henrik Hauser

According to the law for electric and electronic devices (ElektroG) the local authorities have to accept used electric devices and to hand them over to the respective manufacturers. For this purpose, the devices are sorted into five product groups and provided on roll-off containers.

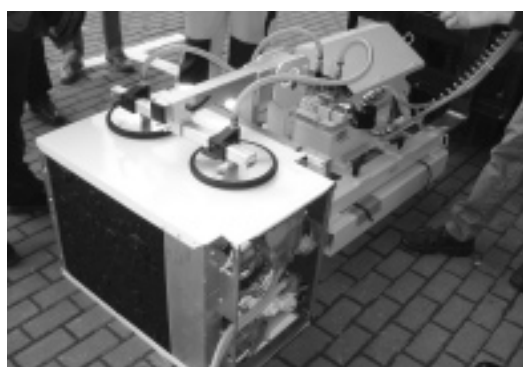
Even large and heavy devices like washing machines are stacked manually onto the roll-off containers. This method is not just time-consuming and expensive but also of great risk for the staff. Waste disposal logistic experts of Fraunhofer IML, Entsorgung Herne and the companies J. Schmalz Förder- und Handhabungstechnik and Crown Gabelstapler joined their forces to find a solution for this problem.

The project team developed an attachment for standard stackers and lift trucks. Different surfaces can be handled with vacuum technique; special vacuum grippers by Schmalz suck in and lift TV-sets and monitors at the screen and washing machines at their sides. The tests revealed that screens and smaller devices should best be gripped at the front while heavier household devices were placed cross-wise to the gripper and sucked in from above.

The test carrier was developed by Schmalz based on the findings from field tests with a handling device carried out at Entsorgung Herne.



Loading of a roll-off container.  
Beladung eines Abrollcontainers.



The test carrier at a lifting truck.  
Der Versuchsträger an einem Hubwagen.

## Kreislaufwirtschaft im Ruhrgebiet

Dipl.-Ing. Henrik Hauser; Dr. rer. nat. Kathrin Hesse; Dr.-Ing. Peter Meyer

Im Auftrag des Wirtschaftsförderungszentrums Ruhr für Entsorgungs- und Verwertungstechnik WFZ e. V. stellte das Fraunhofer IML die Kompetenzen von Unternehmen, Einrichtungen und Institutionen der Kreislaufwirtschaft im Ruhrgebiet in einem Kompetenzatlas und einer Logistikstudie zusammen.

Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit und Innovationskraft der Akteure, aber auch die Vielfalt und Komplexität der Produkte und Dienstleistungen öffentlichkeitswirksam zu visualisieren. Ergänzend werden ausgewählte Wertschöpfungsketten und Stoffkreisläufe dargestellt. Dadurch sollen das dichte Verbundsystem der Kreislaufwirtschaft im Ruhrgebiet und der Grad der Verflechtung von Unternehmen deutlich werden, die Abfälle und Wertstoffe erfassen, handeln oder in den Produktionszyklus einbeziehen. Die ausgewählten Stoffkreisläufe werden dazu von der Erfassung bis zur Verwertung der Abfälle und Wertstoffe einschließlich erforderlicher logistischer Tätigkeiten beschrieben.

Der Kompetenzatlas und die Logistikstudie sollen damit eine wegweisende Funktion für ansässige, ausbaufähige und ansiedlungswillige Unternehmen, Einrichtungen und Institutionen der Kreislaufwirtschaft im Ruhrgebiet übernehmen. Beide Studien werden im Januar 2007 fertig gestellt.



Müllheizkraftwerk in Essen-Karnap, betrieben von der RWE Power AG.  
Waste-fuelled power plant in Essen-Karnap (Germany) operated by RWE Power AG.

## Closed-loop recycling management in the Ruhr Basin

Dipl.-Ing. Henrik Hauser; Dr. rer. nat. Kathrin Hesse; Dr.-Ing. Peter Meyer

On behalf of the Wirtschaftsförderungszentrum Ruhr für Entsorgungs- und Verwertungstechnik WFZ e.V. Fraunhofer IML described the competences of companies, organisations and institutions in the Ruhr Basin working in the field of closed-loop recycling management in a competence catalogue and a logistic study.

This catalogue should effectively present the performance and innovative power of the actors as well as the variety and complexity of their products and services. In addition to this, selected value-added chains and material cycles were described to demonstrate the joint recycling system in the Ruhr Basin and the close interrelations between the companies which record and trade recycled materials or use them in their production. For this purpose the selected material cycles are described from the recording up to the recycling of wastes and materials including the necessary logistic activities.

The competence catalogue and the logistic survey should serve as guideline for local, developable recycling companies, organisations and institutions in the Ruhr Basin and those which are willing to settle in this area. Both surveys will be finished in January 2007.



Erzeugung von Strom aus konfektionierten Brennstoffen auf der Basis von Klärschlämmen im Industriekraftwerk der Innovatherm GmbH, Lünen.  
Generation of power from sludge-based blended fuels in the Innovatherm GmbH power plant, Lünen (Germany).

## BioLogio – Regionale Logistikstrukturen für Holzbrennstoffe

  
Dipl.-Ing. Kerstin Dobers

Der Markt für Energie aus Biomasse hat sich in den vergangenen Jahren zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig in Deutschland entwickelt. Insbesondere Rest-, Schwach- und Altholz spielen eine wesentliche Rolle bei der Erzeugung von Wärme und Strom aus Biomasse. Aufgrund der dezentralen Quellenstruktur für Holz (viele Anfallstellen mit zum Teil geringen Anfallmengen) sowie dessen dezentraler Anlagen- und Abnehmerstruktur zur energetischen Verwertung rücken logistische Fragestellungen bei den Akteuren dieser Branche zunehmend in den Vordergrund.

Das Fraunhofer IML greift diese Tatsache in dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU geförderten Forschungsvorhaben »BioLogio – Entwicklung und Ausbau regionaler Logistikstrukturen zur Förderung der nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in Deutschland« auf. Durch engen Austausch mit der Praxis zeigen die Fraunhofer-Forscher Lösungs- und Optimierungsansätze auf, die eine wirtschaftliche und umweltgerechte logistische Bereitstellung von Holzbrennstoffen ermöglichen.

Anhand der Modellregion Emscher-Lippe betrachteten sie die heutigen und potentiellen zukünftigen Verkehrsstrukturen zur Brennstoffbereitstellung für Klein- und Großanlagen. Dabei konzentrierten sich die Untersuchungen auf Holzbrennstoffe aus Waldrestholz, Schwachholz und Straßenbegleitgrün. Als Ergebnis von BioLogio sollen potentielle Brennstoffquellen lokalisiert und quantifiziert sowie mögliche Erfassungssysteme erarbeitet werden. Bei bestehenden Systemen unterbreiten die Fraunhofer-Mitarbeiter für identifizierte Schwachstellen technische und organisatorische Lösungsvorschläge.

## BioLogio – Regional infrastructures for wood fuels

Dipl.-Ing. Kerstin Dobers

In recent years the market for energy from biomass has become an important industry in Germany. Especially residual, small dimensioned and matured wood plays a decisive role concerning the generation of heat and power from biomass. Due to the decentral sources of the wood (many delivery stations with sometimes low quantities) as well as the decentral structure of the energy plants logistic questions become ever more urgent.

Fraunhofer IML tackled these problems in the scope of the research project "BioLogio – Development and extension of regional logistic structures to improve the sustained utilization of biomass energies in Germany" which is supported by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).

The Fraunhofer IML team showed potential solutions and optimisations for the economical and ecological supply of wood fuels. The team used the region Emscher-Lippe as model to study the current and potential traffic structures for the supply of small and large plants with wood fuel. This study mainly concentrated on wood fuels from residual, small dimensioned and road wood. In the scope of the BioLogio project potential fuel sources should be identified and quantified and collection system should be developed. For existing systems the Fraunhofer team proposed technical and organisational solutions for identified weak points.



BioLogio focusses on the use of wood as fuel.

Die Erschließung von Straßenbegleitgrün als Brennstoffquelle ist ein Fokus von BioLogio.

## Wiederaufbereitung gebrauchter Kfz-Elektronikbauteile

Dipl.-Ing. Henrik Hauser; Dipl.-Ing. Stefan Metzler

Zur langfristigen Sicherung der Ersatzteilversorgung setzt die Automobilbranche auch auf wiederaufbereitete Elektronikbauteile. Das Fraunhofer IML entwickelte entsprechende Konzepte.

Moderne Fahrzeuge werden zunehmend mit Elektronik ausgestattet. Der Elektronikmarkt ist sehr dynamisch, der Innovationszyklus entsprechend kurz. Im Gegensatz dazu steht die Selbstverpflichtung der Automobilindustrie, die Versorgung mit technisch unveränderten Ersatzteilen über 15 und mehr Jahre zu sichern. Hierfür existieren Strategien wie Langzeitlagerung, Nachfertigung, Abwärtskompatibilität und Wiederverwendung aufgearbeiteter gebrauchter Baugruppen.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF, geförderte Projekt ReECar schafft die Grundlage für die Wiederverwendung elektronischer Bauteile in der Automobilindustrie und bezieht diese in das Gesamtkonzept eines nachhaltigen Ersatzteilmanagements ein. Das Fraunhofer IML analysierte und bewertete die Ersatzteilversorgungsstrategien anhand ihrer technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen. Es wird ein Entscheidungsfinder erarbeitet, um effektive Entscheidungen hinsichtlich der Ersatzteilstrategie zu unterstützen.

Wesentliche Kernpunkte des Projekts umfassen Aussagen über die Qualität gebrauchter elektronischer Baugruppen, zweckmäßige Logistikkonzepte als Voraussetzung zur wirtschaftlichen Wiederverwendung, konstruktive Anforderungen an das Produktdesign zur Langzeitversorgung und konzeptionelle Lösungen auf Basis von Beispieltauggruppen.

## Recycling of used electronic automobile components

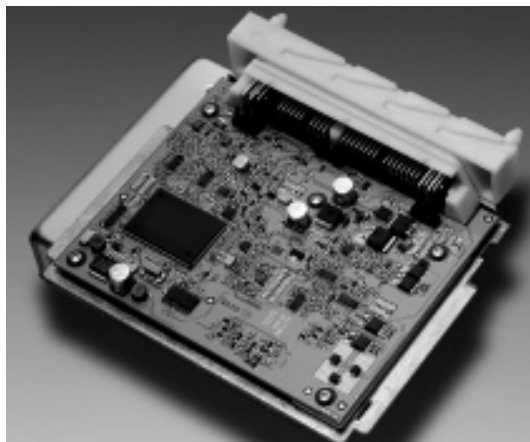
Dipl.-Ing. Henrik Hauser; Dipl.-Ing. Stefan Metzler

In order to ensure the long-term supply with spare parts the automobile industry opts for the use of recycled automobile components.

Modern cars are more and more equipped with electronics. However, the dynamics and short innovation cycles of the electronics market are opposed to the self-commitment of the automobile industry to guarantee for the supply of technically unaltered spare parts for 15 years and more. To overcome this problem the industry uses strategies like long-term storage, reproduction, downward compatibility and reuse of recycled components.

The project ReECar, which is supported by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), sets the basis for the reuse of electronic components in the automobile industry by integrating them into the overall concept of a sustained spare parts management. Fraunhofer IML analysed and evaluated the strategies for the supply of spare parts regarding their technical, economical, ecological and social effects. A decision finder was developed to effectively support decisions regarding spare parts strategies.

Main points of this project were statements about the quality of used electronic components, suitable logistic concepts as a prerequisite for an economical reuse, the constructive requirements on the product design for a long-term supply as well as conceptual solutions on the basis of sample components.



When recycled the part can be used as spare part for 15 years and more.

Wiederaufbereitet als Ersatzteil für 15 Jahre und mehr verfügbar.

## Zweites Haus der Zukunft entsteht in Duisburg

Dipl.-Ing. Gerald Ebel

Zusammen mit der Wirtschaft wird die Fraunhofer-Gesellschaft in den kommenden vier Jahren das Innovationszentrum »inHaus2« realisieren. Gefördert vom Ministerium für Innovation und Wissenschaft, Forschung und Technologie der nordrhein-westfälischen Landesregierung sollen in dem 3500 m<sup>2</sup> großen Gebäude intelligente Raum- und Gebäudesysteme beispielsweise für neuartige Pflegeheime, Krankenhäuser, Büros oder Hotels erforscht werden. Nordrhein-Westfalen wird so zu einem europaweit einzigartigen Standort für die anwendungsorientierte Forschung im Bereich intelligenter Raum- und Gebäudesysteme.

Für das »inHaus2« haben sich neun Fraunhofer-Institute, darunter das IML, unter Leitung des Duisburger Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, IMS, zusammengeschlossen, die in Kooperation mit Forschungspartnern wie der Universität Duisburg-Essen und Wirtschaftspartnern wie Hochtief und

T-Systems technische Systemlösungen und deren nutzbringende Anwendungen konzipieren, entwickeln und testen. Baubeginn für das »inHaus2« ist im März 2007. Es entsteht in direkter Nachbarschaft zum Innovationszentrum »inHaus1«, in dem bereits in rund 70 Innovationsprojekten Lösungen für Wohngebäude entwickelt worden sind.

Zu den Zielen des neuen Innovationszentrums zählen die Reduzierung der laufenden Betriebskosten und die Optimierung von Anwendungsprozessen. Bereits in der Errichtungsphase kommen neuartige Verfahren zum Einsatz, die den Bauprozess optimieren. So erfassen RFID-Tags auf der Baustelle Daten, die dann eine umfassende IT-basierte Steuerung der Materialflüsse und Aktivitäten ermöglichen. Speziell in diesem Bereich liefert das Fraunhofer IML einen Beitrag aufgrund der vielfältigen Erfahrungen in seinem openID-Center. Ebenso steht das Thema Baulogistik auf der Agenda der Forscher aus dem Fraunhofer IML.



inHaus2 – noch in Planung.  
inHaus2 – planned.



## The second House of the Future to be built in Duisburg

Dipl.-Ing. Gerald Ebel

Together with business and industrial organisations the Fraunhofer-Gesellschaft will build the innovation center "inHaus2" in the next four years. With support of the Ministry of Innovation, Science, Research and Technology of the State of North Rhine-Westphalia intelligent room and building systems, e.g. for modern nursing homes, hospitals, offices or hotels shall be studied on the 3,500 m<sup>2</sup>. This will make North Rhine-Westphalia a unique location for applied research in the field of intelligent room and building systems within Europe.

"inHaus2" is a joint project of nine Fraunhofer institutes, among them Fraunhofer IML, under the leadership of the Fraunhofer Institute of Microelectronic Circuits and Systems IMS in Duisburg. Together with scientific partners like the University of Duisburg-Essen and business partners like Hochtief and T-Systems they will design, develop and test technical system solutions and their application. The construction works for the "inHaus2" will start in March 2007 in direct neighbourhood to the "inHaus1" where innovative solutions for residential buildings have already been developed in the scope of 70 projects.

In this new innovation center solutions shall be developed to reduce standing operating costs and to optimize application processes. New procedures will be used from the start to optimize the construction process. For example, RFID tags will scan data on the construction site to allow for the extensive IT-based control of material flows and activities. Fraunhofer IML will contribute to this part of the project with its extensive know-how gathered in its openID-Center. The Fraunhofer IML team will furthermore be engaged in optimizing the construction logistics.



inHaus1 – already realized.

inHaus1 – bereits realisiert.

## Optimierung der europäischen Ersatzteillogistik eines Automobilzulieferers

Dipl.-Inform. Konstantin Horstmann; Dr.-Ing. Giovanni Prestifilippo

Die TRW Automotive Aftermarket ist weltweit ein führender Hersteller von Bremssystemen, Lenkungs- und Aufhängungsteilen. An verschiedenen europäischen Standorten werden die qualitativ hochwertigen Produkte hergestellt, von denen in Europa zwei Kerngeschäftsbereiche bedient werden. Zum einen werden die Automobilproduzenten Just-In-Time versorgt, zum anderen erfolgt die Versorgung des unabhängigen Ersatzteilmarkts.

Für die Ersatzteillogistik in Europa hat das Fraunhofer IML die Aufgabe untersucht, ob ein zentrales oder dezentrales Transportsystem zur Versorgung der europäischen Kunden in Frage kommt.

Das Projekt begann mit einer umfassenden Analyse der Sendungsströme in Europa. Dabei wurden Transportkonzentrationen für das neue Logistiksystem in Europa identifiziert. Unter Berücksichtigung der Einhaltung von Servicezeiten ermittelten Mitarbeiter des Fraunhofer IML mit dem am Institut entwickelten Planungsinstrument DISMOD rechnergestützt in verschiedenen Szenarien unterschiedliche Transportsysteme mit zentralen und dezentralen Logistikstandorten. Die Berechnung erfolgte mit realen Frachtkostentarifen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass sich durch eine geeignete Standortauswahl im Transport erhebliche Kosten einsparen lassen. Nach der Standortfindung erfolgte die Umsetzung der Transportberechnungen mit dem ersten Spatenstich nach sechs Monaten.

## Optimization of the European spare-parts logistics of an automotive supplier

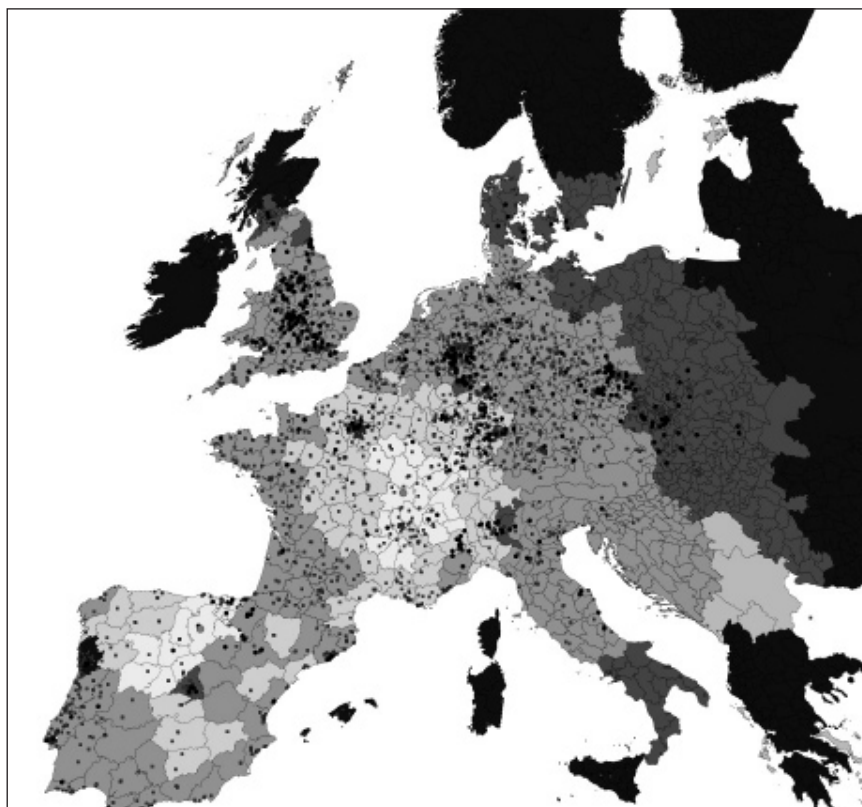
Dipl.-Inform. Konstantin Horstmann; Dr.-Ing. Giovanni Prestifilippo

The company TRW Automotive Aftermarket is a leading supplier of braking systems, steering systems and attachments. Their high-quality products are manufactured at different sites throughout Europe from where two main business areas are served. On the one hand car manufacturers are supplied just in time while on the other hand the free spare-parts market is attended to.

Fraunhofer IML analysed if European customers should best be supplied with spare parts via a central or a decentral transport system.

This project started with an extensive analysis of the material flows by identifying transport accumulations for the new logistic system in Europe. For this purpose, the Fraunhofer IML team used its own planning tool DISMOD to study different transport systems with central and decentral logistic sites in different scenarios and with realistic freight tariffs.

As this study revealed considerable savings can be made by choosing the right location. Six months after the right location was found and the ground was broken the transport calculations started.



Servicelevels in Europe.  
Servicekarte Europa.

## Potenzialanalyse zur Kapazitätssteigerung

Dr.-Ing. Andreas Nickel; Dr.-Ing. Florian Schwarz; Prof. Dr. Alex Vastag

Vallourec & Mannesmann Tubes (V&M Tubes) ist Weltmarktführer bei nahtlos warmgefertigten Stahlrohren. Das Werk Düsseldorf-Rath stellt mit rund 420.000 t Jahreskapazität eine der leistungsfähigsten Rohrproduktionsanlagen in Europa dar. Der Wareneingang und werksinterne Transport erfolgt zu fast 100 Prozent auf der Schiene, wobei man den werksinternen Transport über die eigene Werksbahn abwickelt.

Ziel des Projekts mit dem Fraunhofer IML war es, Handlungsfelder für die auf Grund stark steigender Produktionsmengen notwendige Kapazitätssteigerung im werksinternen Transport aufzuzeigen. Dazu erfolgte eine systematische Bestandsaufnahme der derzeitigen Informations- und Materialflüsse (Transport-, Umschlag-, Lagerprozesse) und eine anschließende Schwachstellenanalyse und Potenzialabschätzung.

So konnten die Fraunhofer-Logistikspezialisten zunächst quantifizieren, wie viele Rohre als vorherrschende Nutzung der Waggonkapazitäten auf Waggons gelagert werden. Hierauf basierend konnten sie Maßnahmen zur Erhöhung der Lagerkapazität im Werk (Aufwertung der Waggons,

Gleisausbau) entwickeln. Außerdem führten sie eine Break-even-Rechnung für die Einrichtung eines stationären Lagers im Vergleich zur mobilen Lagerung auf Waggons durch und ermittelten in Szenariorechnungen die potenziellen Einsparungen bei den Rangierbewegungen durch die Reduzierung der Waggonanzahl im Werk.

Als Kontrollinstrument für die Werksleitung wurden schließlich Werksbahnindikatoren definiert und Steuerungsmechanismen zur Einhaltung dieser Grenzwerte vorgeschlagen.



Mit Stahlrohren beladene Waggons im Werk Düsseldorf-Rath der Vallourec & Mannesmann Tubes Deutschland GmbH.

Waggons loaded with steel tubes at the works of Vallourec & Mannesmann Tubes Deutschland GmbH in Düsseldorf-Rath.

## Analysis of the capacity improvement potential

Dr.-Ing. Andreas Nikel; Dr.-Ing. Florian Schwarz; Prof. Dr. Alex Vastag

Vallourec & Mannesmann Tubes (V&M Tubes) are the leading supplier of seamless thermoformed steel tubes and with approx. 420,000 t per year its factory in Düsseldorf-Rath is one of Europe's most efficient tube production plants. Deliveries and in-plant transports are almost 100% rail-bound while in-plant transports are carried out by the works railroad.

The aim of this Fraunhofer IML project was to identify potentials for an improvement of the in-plant transport capacity. This had to be increased because of a rapidly growing production volume. At first, the current information and material flows (transport, transshipment, warehouse processes) were systematically recorded and then the weak points and potentials were analyzed.

The logistic experts of Fraunhofer IML could determine how many tubes are stored on waggons. Based on the results they developed measures to increase the storage capacity in the plant (enhancement of waggons and track systems). Furthermore, they compared a stationary warehouse with a mobile storage on waggons in a break-even analysis and used scenario calculations to determine how many shunting movements could be saved by reducing the number of waggons.

Finally, they defined works railway indicators and proposed control mechanisms to observe these thresholds as control tool for the factory management.

## Analyse des Nachtexpressmarktes

Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann; Prof. Dr. Alex Vastag

Der Nachtexpressmarkt ist ein stark wachsendes Teilsegment des KEP-Marktes (Kurier/Express/Paket). Die Zustellung im Nachtexpressdienst erfolgt in der auf die Einlieferung folgenden Nacht bis 8.00 Uhr. Die Zustellung erfolgt meist in Abwesenheit des Empfängers. Transportiert werden überwiegend Ersatzteile für die Automobilbranche, die Landtechnik, den Maschinenbau, die High-Tech-Branche sowie für Monteure und Techniker.

Das Fraunhofer IML untersuchte für Night Star Express offene und zukünftige Potenziale in den bisher bearbeiteten Märkten und typischen Schlüsselbranchen. Ebenfalls recherchierten die Fraunhofer-Logistiker Potenziale in neuen Branchen und Märkten, um das Produkt- und Leistungsangebot des Unternehmens zu erweitern.



Innerhalb der Studie ließen sich zunächst detaillierte Aussagen zu Marktstruktur und -entwicklung, künftigen Kundenanforderungen an die Leistungserbringung in diesem Marktsegment treffen sowie die spezifischen Stärken und Schwächen des Unternehmens identifizieren. Die erzielten Ergebnisse wurden dazu genutzt, dem Auftraggeber Leistungslücken und offene Potenziale in den Ist-Branchen aufzuzeigen.

Im zweiten Schritt konnten dann zahlreiche Sollbranchen oder neue Produktangebote bestimmt und in enger Abstimmung mit dem Vertrieb des Nachtexpressdienstleisters konkrete Akquisitionsstrategien entwickelt werden. Die Aufdeckung neuer potenzieller Kunden und Branchen und eine erste Kontaktherstellung stellten für den Vertrieb direkt nutzbare Ergebnisse dar.

Insgesamt eröffnete die Untersuchung dem Unternehmen die Möglichkeit, seine eigene Marktposition zu verbessern und gleichzeitig die Erschließung neuer Geschäftsfelder und Kundenpotenziale voranzutreiben. Besonders die Empfehlungen zum Angebot neuer Dienstleistungen im Geschäftsfeld »Nachtexpress« versprechen einen nachhaltigen Nutzen der Studie für die Unternehmung.

Die Studie des Nachtexpressmarktes verspricht nachhaltigen Nutzen.  
A survey of the overnight express market identified considerable potentials.

## Analysis of the overnight express market

 Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann; Prof. Dr. Alex Vastag

The overnight express market is a rapidly growing segment of the courier, parcel and express delivery market. Consignments sent with overnight express are delivered the next morning until 8:00 o'clock, mostly in absence of the recipient. Most of these consignments consist of spare parts for the automobile industry, agricultural machinery, mechanical engineering, high-tech companies as well as for fitters and technicians.

On behalf of Night Star Express Fraunhofer IML studied existing and future potentials on current markets as well as typical key branches. The team furthermore analyzed potentials in new branches and markets to expand the company's product and service range.

During this study at first detailed statements could be made concerning the market structure and development, future customer requirements regarding the services in this market segment as well as on the specific strengths and weaknesses of the company. Based on the results service gaps and unutilized potentials in the actual branches could be identified.

In the second step various target branches or new product offers could be determined and acquisition strategies could be defined in close cooperation with the provider of overnight express services. The first benefits for the marketing department were the identification of new potential customers and branches as well as first contacts.

Thanks to the study the company is now able to improve its market position while at the same time finding new business fields and customers. One of the greatest benefits for the customer may be the recommendation to offer new overnight services.

## Distributionsnetzwerke für Europa und Nord-Amerika

Dr.-Ing. Bernhard van Bonn

Die Hilti-Gruppe ist ein führender Hersteller von Befestigungs-, Bohr-, Meißel- und Trenntechnik für den professionellen Kunden in der Baubranche und der Gebäudeinstandhaltung. Für seine Distributionslogistik, das Supply Chain Management und den After Market Service des Unternehmens beauftragte das Unternehmen das Fraunhofer IML in Kooperation mit dem Institut für Datenanalyse und Prozessdesign der Zürcher Hochschule Winterthur (IDP) mit der Aufgabe, ein stabiles und robustes Distributionsnetz für den europäischen und nordamerikanischen Kontinent zu entwerfen.

Die Arbeiten begannen mit der Entwicklung eines weltweiten Distributionssystems für Nordamerika. Im Fokus der Untersuchungen lagen alle Stufen der Supply-Chain: Zulieferung (national und international), Hafeneingang der Überseemengen, zentrale und dezentrale Lagerung bis zum Point of Sale, der entweder ein Shop oder direkt der Kunde sein kann. Alle Stufen waren mit detaillierten Kosten zu hinterlegen und bewerten.

Dies umfasste die Lagerkosten in Einlagerung, Auslagerung und Kapitalbindung sowie Fixkosten ebenso wie beispielsweise die Kapitalbindung in Waren, die sich auf dem Seetransport aus Zulieferregionen in Übersee befinden. Den zweiten Teil der Arbeiten bildete die Optimierung des Distributionsnetzwerks Europas. In die Betrachtung fiel der gesamte europäische Kontinent.


Die Ergebnisse der Studie zeigen sowohl für den nordamerikanischen Raum als auch für Europa zwei neue robuste Distributionsnetzwerke auf, die den zukünftigen Aufgaben des Konzerns und seiner Entwicklung Rechnung tragen.



Aufkommensverteilung in Nordamerika.  
Distribution of volumes in America.



## Distribution networks for Europe and North America



Dr.-Ing. Bernhard van Bonn

The Hilti Group is a leading manufacturer of fixing, drilling, chiselling and decollating technology for professional customers in the construction industry and construction maintenance. To improve its distribution logistics, the supply chain management and its after sales services the company charged Fraunhofer IML and the Institute of Data Analysis and Process Design of the Zurich University of Applied Sciences Winterthur (IDP) to develop a stable and reliable distribution network for Europe and North America.

The project started with the development of a worldwide distribution system for North America. It focussed on all steps of the supply chain: Delivery (national and international), receipt of overseas shipments at the harbour, central and decentral storage up to the point of sale which may either be a shop or a direct customer. The direct costs for all steps were determined and

evaluated including the costs for storage, retrieval, capital lockup and fixed costs as well as, for example, capital locked up in goods from overseas which are still on board of a ship. The second part of the project was committed to the optimisation of the European network covering the complete continent.

The results of this study revealed two new stable distribution networks for America as well as for Europe which meet the group's requirements with regard to its future tasks and development.

## Grenzbetrachtung und Nutzungspotenziale selbststeuernder Transportnetze

Dipl.-Inform. Marc Berning; Dipl.-Inform. Sebastian Vastag

Welchen Nutzen bringt die Selbststeuerung von Sendungseinheiten wie Pakete oder Paletten in außerbetrieblichen Transportnetzen? Dieser Frage ging ein Forschungsprojekt am Fraunhofer IML nach.

Die Untersuchung sollte ermitteln, inwiefern eine Selbststeuerung der Objekte durch intelligente Techniken wie RFID oder Galileo sich auf die Auslastung von Transportnetzen auswirkt. Hierzu wurden Transportnetze, die das Institut in der Vergangenheit für Kunden optimiert hatte, einer nachträglichen Sensibilitätsanalyse unterzogen. So wollte man herausfinden, bei welcher Belastung sie an ihre Grenzen stoßen und kollabieren würden.

In einem zweiten Schritt wurde das für jedes Transportnetz zentral vorliegende statische Optimierungsrouting ausgeschaltet und durch ein dynamisches ersetzt. Unter Zuhilfenahme eines angepassten Routing Information Protocols (RIP), bekannt aus der Internet-Router-Technologie, wurde die Simulation mit dezentraler, dynamischer Wegfindung erneut durchgeführt. Zur

Qualitätsbewertung dienten Vergleichskennzahlen wie durchschnittliche Verweilzeit einer Sendung, Auslastung der einzelnen Transportmittel sowie die Umschlagshäufigkeiten und die maximale Transportkapazität.

Die Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen zeigten deutlich, dass dynamisches Routing innerhalb eines großen Netzes mit vielen Umschlagpunkten Vorteile bringt. Das maximal zu bewältigende Transportaufkommen stieg um bis zu 20 Prozent, während die durchschnittliche Verweilzeit der einzelnen Objekte trotz ihrer gestiegenen Anzahl sank. Dynamisches Routing verbessert nachweisbar diejenigen Netze, in denen es bereits Kapazitätsengpässe gibt oder die eng an ihren Grenzen operieren. Die Kombination aus dynamischem Routing und einem RFID-Einsatz birgt somit erhebliche Nutzenpotenziale.



RFID verändert Logistik.  
RFID changes logistics.

## Limitations and benefits of self-controlled transport networks

Dipl.-Inform. Marc Berning; Dipl.-Inform. Sebastian Vastag

What is the benefit of self-controlled consignments like parcels or pallets in external transport networks? A research team of Fraunhofer IML started out to answer this question.

In the scope of this study it should be determined in how far objects which are self-controlled by means of intelligent technology like RFID or Galilea affect the utilization of transport networks. For this purpose, Fraunhofer IML put some transport networks, which it had optimised for its customers, to a sensitivity test to determine at which load they would reach their limit and collapse.

In the second step the centrally stored optimal statical routing for each transport network was switched off and replaced by another one. By means of an adjusted Routing Information Protocol (RIP), known from the Internet Routing Technology, the simulation was repeated with a decentral, dynamical routing. The quality was assessed with comparison figures like average dwell time of a consignment, utilization of the single transport means or transshipment frequency and maximum transport capacity.

The comparisons clearly showed that in large networks with many transshipping points dynamical routings are the best solution. The maximum transport volume to be handled increased by up to 20% while the average dwell time of the single objects sank despite of their increasing number. It could be proved that a dynamical routing improves those networks which already suffer from bottlenecks or have reached their capacity limits. It became clear that a combination of dynamical routing and RFID offers considerable potentials.

## TRANSIT – das Transport-Informations-Management-System für Großveranstaltungen

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Inninger; Dipl.-Ing. (FH) Katrin Scholz

TRANSIT ist ein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Projekt anlässlich der Fußballweltmeisterschaft 2006 in Deutschland. Es wurde erfolgreich am Austragungsort Berlin getestet.

Bei diesem Projekt des Fraunhofer IML handelt es sich um einen individuellen, intermodalen, mehrsprachigen und durchgängigen Routingdienst. Der Dienst stellt verkehrsbezogene Dienstleistungen für Besucher, Teilnehmer und Organisatoren von Großveranstaltungen in Echtzeit zur Verfügung, um die komfortable An- und Abreise zu unterstützen. Er wertet im Unterschied zu bisherigen Systemen Informationen über sämtliche am Standort verfügbaren Verkehrsmittel aus. Neben den aktuellen Fahrzeiten des öffentlichen Nahverkehrs werden auch die Fahrzeiten der Taxen oder privaten Pkw, der Regionalbahn, der Fahrradzeiten sowie die Zeiten für die zu Fuß zurückgelegten Wege in die Analyse einbezogen. Insbesondere wenn bei Großveranstaltungen der Verkehr erheblich gestört ist, stellt TRANSIT eine zeitökonomische und verlässliche An- und Abfahrt mit jedem beliebigen Verkehrsmittel sicher.

Für TRANSIT erarbeiteten Mitarbeiter des Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML in Prien eine spezifische Verkehrslogistik im eventnahen Bereich bei Großveranstaltungen. Innerhalb des Forschungsprojekts ging es speziell um das Routing im Bereich der »letzten Meile«\* (hin/zurück) und die entsprechende Veranstaltungslogistik. Hierzu war die Entwicklung spezifizierter Modelle und Verfahren notwendig, die sich zukünftig auf vergleichbare Veranstaltungen übertragen lassen.

Eine weitere erfolgreich getestete Herausforderung war die Art der Ausgabe der Routing-Informationen im Bereich der »letzten Meile« mittels Handy. Hier entwickelten die Fraunhofer-Forscher ein georeferenziertes bildorientiertes Routing mit Hilfe von Richtungspfeilen für eine bessere Orientierung.

Partner waren das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Hamburg-Consult (HC), die Planung Transport Verkehr AG (PTV), das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST und Siemens Intelligent Traffic Systems (ITS).

\* Die »letzte Meile« stellte in diesem Projekt quasi den letzten Reiseabschnitt dar, in dem der Besucher zu Fuß zum Veranstaltungsareal gelangt.

## TRANSIT – The transport information management system for large events

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Inninger; Dipl.-Ing. (FH) Katrin Scholz

TRANSIT was sponsored by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and tested successfully in Berlin during the Soccer World Championship 2006.

Fraunhofer IML developed an individual, intermodal, multi-linguistic and continuous routing service which provides visitors, participants and organisers of large events with realtime transport-related services and thus ensures a comfortable arrival and departure. Unlike other systems it evaluates information about all traffic means which are available at the location. In addition to public transport time schedules the analysis also considers driving times by taxi or private car, regional railways, by bike or on foot. TRANSIT ensure a time-saving and reliable transport with any transport means also during large events when traffic usually is very dense.

The Fraunhofer IML Project Center Traffic, Mobility and Environment in Prien developed a special traffic logistics for large events. This project mainly focussed on the routing on the "last mile"\* (arrival/departure) and on the corresponding event logistics. This required the development of specific models and procedures which are also suitable for future events.

Another successfully tested solution was the transmission of routing information on the "last mile" via cellular phone. The Fraunhofer IML team developed a geo-referenced, image-based routing system which ensures a better orientation by means of directional arrows.

Partners in this project were the Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Hamburg-Consult (HC), Planung Transport Verkehr AG (PTV), the Fraunhofer-Institute for Software and Systems Engineering ISST and Siemens Intelligent Traffic Systems (ITS).

\*In this project the "last mile" is the last section of the journey where the visitor approaches the location on foot.



Always find the right way with TRANSIT.  
Mit TRANSIT immer den richtigen Weg finden.

## Wirtschaftliches Konzept für grenzüberschreitende Zwischenwerksverkehre

Dipl.-Kfm. Thomas Rauh

Fritzmeier Systems ist der weltweit führende Zulieferer von Kabinen und Verkleidungsteilen für Bau- und Landmaschinen sowie Stapler. Zum Kundenstand zählen Firmen wie Caterpillar, Kubota, Linde, Nacco, und New Holland. Neben dem Hauptsitz in Grosshelfendorf betreibt das Unternehmen seit 1990 ein Produktionswerk im tschechischen Vyskov. Auf der 570 km langen Strecke zwischen den beiden Standorten sind permanent 17 Lkw als Zwischenwerksverkehr eingesetzt. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Verteuerung des Straßengüterverkehrs und der Knappheit von Lagerstrukturen aufgrund der Kapazitätsausweitung war man auf der Suche nach alternativen Transport- und Lagerkonzepten.

Das Unternehmen betraute das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML und die LKZ Prien GmbH mit der Aufgabe, auf Basis der vorhandenen und zukünftigen Transportstrukturen ein wirtschaftliches Transportkonzept für den Kombinierten Verkehr Straße-Schiene zu erarbeiten. Das Transportkonzept lieferte dem Auftraggeber grundlegende Aussagen zur optimalen Lade- und Behälterstruktur inklusive Transportraumauslastung. Ebenso optimierte das IML den Umlauf der Transportbehälter und schlug Umschlagsalternativen in Vyskov vor. Die Fraunhofer-Forscher erstellten außerdem ein SchienenhauptlaufszENARIO einschließlich Betriebskonzept und ermittelten die Vor- und Nachlaufkonditionen (Outsourcing oder Eigenregie). Die Untersuchung schloss mit einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und dem Benchmark mit dem Verkehrsträger Lkw.

Die Ergebnisse zeigten dem Auftraggeber unter Einbeziehung anderer Zulieferströme für die Baumaschinenindustrie die Wirtschaftlichkeit des Verkehrsträgers Schiene auf. Bei der Konzeption waren auch die logistischen Vorgaben für die Faktoren Servicequalität und Transportzeit mit berücksichtigt worden.

## Economical concepts for inter-company traffics

Dipl.-Kfm. Thomas Rauh

Fritzmeier Systems is the leading supplier of cabins and casings for construction and agricultural machinery and stackers. Among their customers are companies like Caterpillar, Kubota, Linde, Nacco and New Holland. In addition to its headquarters in Grosshelfendorf Fritzmeier Systems has been operating a production plant in the Czech city of Vyskov since 1990. 17 trucks permanently cover the 570 km between both locations. The increasing costs for road transports and lacking warehouse structures because of extended capacities induced the company to look for alternative transport and storage concepts.

Fritzmeier Systems thus charged the Fraunhofer IML Project Center Traffic, Mobility and Environment and the LKZ Prien GmbH to develop an economical transport concept for the combined rail-road transport based on existing and future transport structures. By means of this transport concept the customer was able to

identify the most suitable loading and container structures and to optimize the utilization of transport space. Furthermore, Fraunhofer IML optimized the cycles of transport containers and proposed alternative transshipping methods for the plant in Vyskov. The Fraunhofer team also developed a rail main leg scenario including an operational concept and determined the pre- and post transport conditions (outsourcing or self-directed). The study was completed by a profitability analysis and the benchmarking of trucks as traffic means.

The results, including the evaluation of other supply chains for construction machineries, showed the profitability of rail transport. The concept also considered the logistic requirements regarding service quality and transport times.



Fraunhofer experts developed alternative transshipping methods for the Czech plant in Vyskov.

Fraunhofer-Forscher ermittelten Umschlagsalternativen am tschechischen Produktionsstandort Vyskov.

## Analyse der alpenquerenden Verkehrsströme und der Schieneninfrastruktur

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Kfm. Thomas Rauh

In den letzten Jahren hat der Güterverkehr über die Alpen sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene zugenommen. Einen wesentlichen Einfluss darauf hatte die zunehmende internationale Arbeitsteilung. Die Organisation des alpenquerenden Schiengüterverkehrs wurde bisher nur durch Aktivitäten entlang der Hauptachsen zu verbessern versucht. Im Projekt AlpFrail (Alpine Freight Railway) wählte man den Ansatz »hin zu Netzwerken«.

Das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML in Prien wirkte in diesem EU-Projekt unter Beteiligung von Österreich, Italien, Frankreich und Slowenien als Projektleiter und -koordinator des Arbeitspaketes 6 mit dem Titel »Freight flow system - technical view and SWOT analysis« mit.

Auf dem 13 000 km langen Streckennetz führen vor allem unterschiedliche Traktionssysteme, eingeschränkte Lichtraumprofile, Steigungen, eingleisige Streckenführungen und unterschiedliche Sicherheitssysteme zu Problemen im Schienengüterverkehr. Die Analyse der 78 Terminals im Untersuchungsgebiet zeigt die hohe Konzentration von Umschlaganlagen in Norditalien sowie die unterschiedliche organisatorische Abwicklung.

Neben der Infrastruktur bilden vor allem die Transportvolumen die Bausteine für die Initiierung von neuen Schienenverbindungen. Hierfür ermittelten die Fraunhofer-Mitarbeiter die CAFT-Daten (Cross Alpine Freight Transport) aus dem Jahre 2004 und werteten sie hinsichtlich Menge, Entfernung und Paarigkeit aus. So ergaben sich aus 9 000 potenziellen 250 umsetzungsfähige Relationen für den Kombinierten Verkehr Straße-Schiene. Aufbauend auf der Schieneninfrastruktur und den identifizierten Relationen ließen sich unter Einbeziehung technischer und marktbezogener Elemente zusätzliche Verkehre auf der Schiene im Alpenbogen initiieren. Die ersten Relationen stehen bereits vor der Markteinführung.



## Analysis of trans-alpine traffic flows and rail-bound infrastructure

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Kfm. Thomas Rauh

During the last years the road and rail-bound trans-alpine traffic has increased considerably, also because of the growing trend towards an international division of labour. Up to now activities for the improvement of trans-alpine freight traffics just aimed at the main axes while the project AlpFrail (Alpine Freight Railway) on the other hand aims at the "building of networks".

In the scope of this EU project, where also Austria, Italy, France and Slovenia participated, the Fraunhofer IML Project Center Traffic, Mobility and Environment in Prien acted as project manager and coordinator for the work parcel 6 entitled "Freight flow system – technical view and SWOT analysis".

Problems on the 13,000 km route network are mainly caused by different transaction systems, limited railway loading gauge, inclines, single-way tracks and different safety systems. An analysis

of the 78 terminals in the studied area revealed a high concentration of transshipping plants in Northern Italy and different organisational processes.

In addition to the infrastructure above all transport volumes are decisive for the development of new railway connections. For this purpose the Fraunhofer team evaluated the CAFT data (Cross Alpine Freight Transport) of 2004 regarding quantity, distance and pairing and thus choose 250 out of 9,000 relations for the combined rail-road traffic. Based on the track structure and the identified relations additional rail-bound traffics could be initiated for the Alpine ridge under consideration of technical and market-related elements. The first relations are ready to be launched.



Specification of railtracks.  
Spezifizierung der Streckenführung.

## Namen, Daten, Ereignisse

Die folgenden Highlights stellen eine kleine Auswahl dar.

### Invest in Germany

Der Logistikstandort Dortmund punktete bei internationalen Investoren. Eine hochkarätige Delegation von Unternehmern, Medienvertretern und Vertretern der Weltbank besuchte anlässlich der Fußballweltmeisterschaft auf Einladung der Initiativen Invest in Germany und FC Deutschland GmbH ausgewählte Standorte in Deutschland. Neben München mit dem Cluster Biomedizin und Stuttgart als Robotik-Hochburg stand Dortmund mit dem Cluster Logistik und IT auf der Agenda.

Im Fraunhofer IML stellten Prof. Dr. Michael ten Hompel und Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen das »Internet der Dinge« und die Aktivitäten im Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt vor. Dann ging es ins openID-Center, wo die Integration von RFID-Technik in innerbetriebliche Logistikabläufe getestet wird.

Dass angewandte Forschung Spaß machen kann, zeigte der abschließende Wettbewerb Mann gegen Roboter-Torwart. »Das Ganze ging unentschieden

aus. Der Standort gewann«, lautete das Fazit der »Wirtschaftswoche« im Nachbericht »Hoch aufgehängt«. Mit dem Wertschießen war dann auch der Bogen geschlagen zur WM 2006: Am Abend ging es zum Halbfinal-Spiel mit Deutschland ins Stadion. Das wurde zwar sportlich verloren – aber der Gastgeber gewann letztlich auch hier.

### Entsorga Enteco 2006

Auf dem NRW-Gemeinschaftsstand stellte das Fraunhofer IML neben dem neuen Versuchsfeld für Informations- und Kommunikationstechnologien »WICI – Laboratory for waste management and communication technologies« sein weiteres Dienstleistungsangebot in den Bereichen Logistiknetze, Rückführungssysteme und kommunale Abfallwirtschaft vor.

WICI erwies sich als Highlight des Standes. In dem derzeit im Aufbau befindlichen Versuchsfeld sollen verschiedene Technologien wie beispielsweise RFID auf ihre Eignung für den Einsatz in der Entsorgungswirtschaft untersucht und verglichen werden. WICI wird in Kooperation mit Unternehmen und Sponsoren aus der Entsorgungs- und

Informationstechnikbranche aufgebaut und fand regen Zulauf von Seiten der Wirtschaft.

### Wissenstransfer für den Mittelstand

Der Arbeitskreis Mittelstandspolitik des BITKOM (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.) hatte sich für seine Sitzung mit Staatssekretär Hartmut Schauerte vom Bundeswirtschaftsministerium am 8. August 2006 das Fraunhofer IML in Dortmund als Nahtstelle des Wissenstransfers ausgesucht. Denn neben der Mittelstandspolitik der neuen Bundesregierung und neuen Finanzierungsmöglichkeiten für mittelständische Unternehmen ging es um die engere Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung.

Welche Möglichkeiten sich in der Zusammenarbeit mit einem Institut der angewandten Forschung bieten, demonstrierten die Fraunhofer-Experten im Bereich des Warenumschlags mit dem europäischen Forschungsprojekt zum industriell maßgeschneiderten »5-Tage-Auto« und der weltweit optimierten Standortwahl zur Feinverteilung von Produkten und Waren. Als Highlight zeigte das openID-Center die Möglichkeiten der Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) auf. Staatssekretär Schauerte und die Arbeitskreismitglieder waren beeindruckt von den Forschungsprojekten mit spezifischem Fraunhofer-IML-Know-how und ihrer Umsetzung mit Unternehmen.



Verbindung von Fußball und angewandter Forschung: Robokeeper hielt so manchen Elfmeter.

Connection between soccer and applied research: Robokeeper saved many a penalty.

## Names, dates, events

### Invest in Germany

The logistic site Dortmund convinced international investors. On the occasion of the soccer world championship a delegation of top-class businessmen, representatives of the media and the World Bank were invited by Invest in Germany and FC Deutschland GmbH to visit some selected locations in Germany. Besides Munich with its biomedical cluster and Stuttgart as robotics center they were also interested in Dortmund as logistics and IT stronghold.

Prof. Dr. Michael ten Hompel and Prof. Dr. Uwe Clausen presented the "Internet of Things" and the activities in the fields of logistics, traffic and environment. Afterwards, the group visited the openID-Center where the integration of RFID into internal processes is tested.

The match man against robot goalkeeper proved that applied research can also be fun. "The match ended in a tie. The location bore the palm" wrote the "Wirtschaftswoche" in its follow-up report. This competition also built a bridge to the world championship 2006. In the evening, the group went to the arena to watch Germany playing in the semifinal. Although Germany lost the match the host emerged victorious.

### Entsorga Enteco 2006

In addition to its new test field for information and communication technology "WICI – Laboratory for waste management and communication technologies" Fraunhofer IML presented further services in the fields of logistic networks, return systems and municipal waste disposal at the collective stand of the North Rhine-Westphalian government.



The North Rhine-Westphalian Minister of the Environment, Eckhard Uhlenberg, discussing with Henrik Hauser, member of the Fraunhofer IML team.

NRW-Umweltminister Eckhard Uhlenberg in Diskussion mit IML-Mitarbeiter Henrik Hauser.

WICI soon became the stand's highlight. On the test field, which is currently under construction, different technologies like RFID will be tested and compared with regard to their suitability for waste disposal purposes. WICI will be established in cooperation with companies and sponsors of the waste disposal and IT industry.

### Knowledge transfer for medium-sized enterprises

The work group Small Business Policy of the BITKOM (Bundesverband, Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.) choose Fraunhofer IML in Dortmund as location for its meeting with State Secretary Hartmut Schauerte of the Federal Ministry of Economics and Technology on 8<sup>th</sup> August 2006. Because in addition to the government's small business policy and new funding possibilities for medium-sized enterprises the agenda also included discussions of a closer cooperation between economy, science and research.



Concentrated knowledge transfer between applied research, politics and medium-sized enterprises (fltr): Prof. Dr. Axel Kuhn, director of Fraunhofer IML, Hartmut Schauerte, State Secretary at the Federal Ministry of Economics and Technology, Heinz Paul Bonn, vice-president of BITKOM.

Konzentrierter Wissenstransfer zwischen angewandter Forschung, Politik und mittelständischer Wirtschaft: (v.l.n.r.): Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, Leiter des Fraunhofer IML, Hartmut Schauerte, parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Heinz Paul Bonn, Vizepräsident des BITKOM.

## Neue Partner im openID-Center

Der IT-Dienstleister arvato systems Technologies arbeitet eng mit dem Fraunhofer IML zusammen. Mit den Experten im openID-Center entwickelt das Unternehmen eine innovative Software-Lösung. Dabei wird über die vom Fraunhofer-Institut entwickelte Middleware auf vorhandene RFID-Komponenten zugegriffen.

Zielsetzung des Projekts war die Entwicklung eines Software-Prototypen für das Zusammenspiel von SAP-Software mit RFID. Dazu wurden im openID-Center beispielhaft Prozesse im Wareneingang, in der Kommissionierung und im Warenausgang angesteuert. Als Ergebnis wurde eine schlanke, leicht einsetzbare RFID-Lösung angestrebt, die arvato systems Technologies auch im Rahmen seines ASP-Modells »lease&use« anbieten möchte, bei dem Software-Module nach Bedarf gemietet werden können. »Im Bereich RFID haben wir uns darauf spezialisiert, Komponenten verschiedener Hersteller nahtlos in bestehende IT-Infrastrukturen zu integrieren«, sagt Hartmut Fries, Director SAP von arvato systems Technologies. »Das openID-Center am Fraunhofer IML bietet dazu die RFID-Experten und das technische Umfeld.«

Auch der Software-Anbieter für unternehmensübergreifende Logistik-Prozesse inet-logistics GmbH hat mit dem Fraunhofer IML eine Zusammenarbeit im openID-Center beschlossen. Hier bringt inet-logistics eine Standardsoftware ein, die die Integrationsplattform für alle beteiligten Partner darstellt. Dieser logistics-server steuert die Bestandsführung, Behälterdisposition und nutzungsabhängige Mietpreisabrechnung von mit RFID-Tags ausgestatteten Mehrwegbehältern. »Die Partnerschaft mit dem Fraunhofer IML ist für uns die konsequente Fortführung unseres Bestrebens, die neuen Möglichkeiten der RFID-Technologie zu nutzen, um unternehmensübergreifende Transportprozesse nachhaltig zu optimieren«, erläutert Oswald Werle, Geschäftsführer von inet-logistics, die Hintergründe der Partnerschaft.

Im openID-Center zeigt das Fraunhofer IML zusammen mit Partnerunternehmen in praxisgerechter Umgebung die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der RFID-Technologie in vernetzten Wertschöpfungsketten.

## Mit RFID auf der CeBIT

Auf mehreren Ständen präsentierte sich das Fraunhofer 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 von Siemens auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand



Bundesbildungsministerin Dr. Annette Schavan und Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, ließen sich von Arnd Ciprina das Zusammenspiel von FTS, RFID und Software erläutern.

Federal Minister of Education, Dr. Annette Schavan and Fraunhofer's president Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger listen as Arnd Ciprina explains the interrelation between AGV, RFID and software.



Im openID-Center ist immer Betrieb. Offen actuated – the openID-Center.

vertreten. Auch Bundesbildungsministerin Dr. Annette Schavan besuchte in Begleitung vom Präsident der Fraunhofergesellschaft Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger den Stand und ließ sich das Exponat erklären. Das Lesen von mehreren Behältern im Pulk funktionierte ohne Probleme, ebenso wie die Übergabe an die ERP-Software.

## New partners in openID-Center

The IT service provider arvato systems Technologies likes to closely cooperate with Fraunhofer IML. Together with experts of the openID-Center the company developed an innovative software based on existing RFID components which can be accessed via a Fraunhofer IML middleware.

The project aimed at the development of a software prototype to control the interaction between SAP software and RFID. For this purpose, processes in the goods receipt, picking and goods issue were controlled to achieve a lean, easy-to-use RFID solution. arvato systems Technologies wants to offer this solution also in combination with its ASP model "lease&use" where software modules can be leased as required.

"With regard to RFID we have specialised on smoothly integrating the third-party components into existing IT infrastructures", said Hartmut Fries, director SAP at arvato systems Technologies. "The openID-Center at Fraunhofer IML offers the necessary qualified RFID experts and the technical environment."

inet-logistics GmbH, a company providing software for the control of cross-company logistic processes, intends a partnership with the openID-Center. The company will contribute a standard software as integration platform for all participating partners. This logistics-server will be responsible for the stocktaking, container management and user-related calculation of rental fees for RFID-tagged reusable containers. "The partnership with Fraunhofer IML supports us in our efforts to use the new possibilities of RFID to optimise cross-company transport processes", explained Oswald Werle, manager of



Chinese delegation in front of Fraunhofer IML.  
Chinesische Delegation vor dem Fraunhofer IML.

inet-logistics. In its openID-Center Fraunhofer IML, together with its industrial partners, demonstrates in a realistic environment the various applications of RFID along the value-added chain.

## RFID at the CeBIT

During the CeBIT Fraunhofer IML could be found in a hall which was completely dedicated to the promising RFID technology. The institute marketed its know-how at the stands of Tectura, Metro and the State of North Rhine-Westphalia where it presented the initiative "RFID-Support-Center NRW". Furthermore, it exhibited an automatically guided transport vehicle and a Siemens reader gate at the collective Fraunhofer stand. Illustrious guests were, among others, the Federal Minister of Education, Dr. Annette Schavan and Fraunhofer's president Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger. They watched as new technologies performed a bulk scan of several containers and transferred the data to the ERP software.

## High-ranking visitors from China

From 29<sup>th</sup> October to 1<sup>st</sup> November the presidents and vice-presidents of well-known Chinese universities and institutions visited the city of Dortmund, the university, the TechnologieZentrum, Fraunhofer IML and Fraunhofer ISST. In their respective institutions these high-ranking visitors are responsible for research and teaching. Their trip to Dortmund was organised by several Chinese Ministries under the guidance of the National Academy of Education and Administration. In the name of the board of directors Prof. Dr. Uwe Clausen welcomed the guests and presented Fraunhofer IML's core subjects in the fields of traffic, environment, enterprise planning as well as technology and software for the intra-logistics. Finally, the group visited the openID-Center where Fraunhofer scientists test and advance the application of RFID.

## China kommt mit hochrangiger Delegation

Präsidenten und Vizepräsidenten namhafter chinesischer Universitäten und Institute besuchten vom 29. Oktober bis 1. November 2006 die Stadt Dortmund, die Universität, das TechnologieZentrum und die beiden Fraunhofer-Institute für Materialfluss und Logistik IML und Software und Systemtechnik ISST. Die Mitglieder der Gruppe sind in ihren jeweiligen Institutionen für Forschung und Lehre zuständig. Organisiert wurde die Reise von mehreren chinesischen Ministerien unter Federführung der Nationalen Akademie für Erziehung und Verwaltung. Am Fraunhofer IML empfing Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen im Namen der gesamten Institutsleitung die Gäste und gab einen Überblick über die Kernthemen Verkehr, Umwelt, Unternehmensplanung sowie innerbetriebliche Logistiktechnik und -software. Zum Abschluss besuchte die Gruppe das openID-Center, in dem die Fraunhofer-Forscher die Möglichkeiten des RFID-Einsatzes testen und weiterentwickeln.

## Entsorger zu Gast in Shanghai

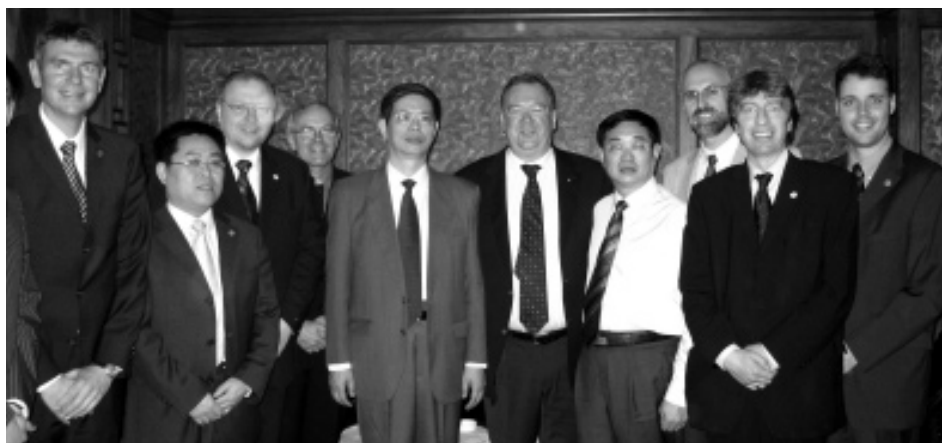
Um Abfallwirtschaftskonzepte für Ballungsräume und die Entsorgungslogistik zur EXPO 2010 ging es bei Gesprächen in Shanghai. Im Rahmen einer internationalen Partnerschaft zwischen dem Ruhrgebiet und der Stadt Shanghai besuchte eine Delegation mit Vertretern des Verbandes der Kommunalen Abfallwirtschaft und Städtereinigung VKS, des Landes NRW, der Fachhochschule Gelsenkirchen sowie der Abteilung Entsorgungslogistik des Fraunhofer IML im April die chinesische Metropole. Das Amt für Abfallwirtschaft und Stadtentwicklung der größten Industriestadt Chinas hatte eingeladen, um mit den Experten aus dem Ruhrgebiet zu diskutieren: Neben Exkursionen zu verschiedenen abfallwirtschaftlichen Anlagen stand im Mittelpunkt des Besuchs insbesondere der Erfahrungsaustausch über die umweltverträgliche und logistisch optimierte Entsorgung von dicht besiedelten Gebieten, bei der das Ruhrgebiet weltweit führend ist.

## Chancen in China

China boomt. Mit einem Industriepark in Shanghai will man Logistikausrüster aus Europa nach China ziehen. Deshalb fand am 30. Mai 2006 ein Fachforum »Logistik-Equipment aus Deutschland für China« in Dortmund statt. Veranstalter waren das Fraunhofer IML sowie als Partner die Bundesvereinigung Logistik und die Landesregierung Nordrhein-Westfalen. Auf chinesischer Seite waren die China Federation of Logistics and Purchasing sowie der Shanghai Fengxian District vertreten. Gesponsert wurde die Veranstaltung vom Shanghai Seashore Logistics Equipment Park (SSLEP).

Konkretes Ziel war es, Unternehmen für das Projekt in Shanghai zu gewinnen. Hier soll ein neun km<sup>2</sup> großes Industriegebiet mit optimaler Anbindung an die internationalen Flughäfen Hongqiao und Pudong sowie den Tiefseehafen Yangshan entstehen. Von dort aus könnten Logistikausrüstungsunternehmen aus Europa, die bisher nur sehr begrenzt in China vertreten sind, den chinesischen Markt erschließen. Die vorhandene Nachfrage ist riesig: Für 2010 erwartet man allein bei der Intralogistik ein Marktvolumen von 320 Milliarden Euro.

Hohe Repräsentanten aus China erörterten mit 70 Unternehmen Interessen, Chancen, Risiken und Geschäftsmodelle. Das französische Unternehmen Savoye und die deutsche Fiege Group unterzeichneten einen Letter-of-Intend. Beide Unternehmen wollen im SSLEP investieren.



Know-how-Transfer: Entsorgungsexperten aus Deutschland zu Gast in Shanghai.

Know-how transfer: Waste disposal experts from Germany as guests in Shanghai.

## Waste disposal experts as guests in Shanghai

During a meeting in Shanghai waste disposal concepts for conurbations and the waste disposal logistics on the occasion of the EXPO 2010 were discussed. In the scope of an international partnership between the Ruhr Basin and the City of Shanghai a delegation consisting of representatives of the Verband der Kommunalen Abfallwirtschaft und Städtereinigung VKS, the North Rhine-Westphalian government, the University of Gelsenkirchen and the department Waste Disposal Economy of Fraunhofer IML visited the Chinese metropolis in April. The Shanghai Department of Waste Disposal and Urban Development invited the experts from Germany to a discussion panel. In addition to excursions to different waste disposal plants main emphasis was given to the exchange of facts about ecologically acceptable and logistically optimised waste disposal in densely populated areas. In this field the Ruhr Basin is a trailblazer.

## Chances in China

China is a booming country. With its industrial park in Shanghai the government tries to attract European logistic providers. For this reason Fraunhofer IML, the Bundesvereinigung Logistik and the government of North Rhine-Westphalia on 30<sup>th</sup> May organised the expert panel "German logistic equipment for China". China was represented by the China Federation of Logistics and Purchasing and the Shanghai Fengxian District. The event was sponsored by the Shanghai Logistics Equipment Park (SSLEP).

The main target of this meeting was to win companies as partners for the Shanghai project where an industrial area of 9 km<sup>2</sup> with an optimal connection to the international airports of Hongqiao and Pudong as well as the deep sea harbour of Yangshan will be built. This area will serve as a platform for still underrepresented European providers of logistic equipment to concur the Chinese market. There is a vast demand for this kind of services: For the year 2010 alone the expected market volume for intralogistics amounts to 320 billion euros. Together

with 70 companies high Chinese representatives discussed interests, chances, risks and business models. The French company Savoye and the German Fiege Group signed a letter of intent. Both companies want to invest in SSLEP.

Signed the letter of intent: Degen Fang, SSLEP, Jens Fiege, Fiege Group, and Jean-David Attal, Savoye SA

Unterzeichneten den Letter-of-Intend: Degen Fang, SSLEP; Jens Fiege, Fiege Group; Jean-David Attal, Savoye SA



## Zusammenarbeit mit BAYLOGI, Ungarn

Seit zwölf Jahren arbeitet die Abteilung Entsorgungslogistik des Fraunhofer IML mit dem Bay Zoltán Institute of Logistics and Production Engineering (BAYLOGI) aus Miskolc, Ungarn, in verschiedenen Projekten zusammen.

In dem aktuellen Projekt (unterstützt vom DAAD Deutscher Akademischer Austauschdienst) wurden deutsche und ungarische Abfallmanagementsysteme analysiert. Im Schwerpunkt stand hierbei die Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

Im Herbst 2006 führten Wissenschaftler der Abteilung Entsorgungslogistik in Miskolc zusammen mit den Mitarbeitern des BAYLOGI Expertengespräche mit ungarischen Herstellern, Verbänden, Entsorgern und weiteren Interessensgruppen. Im Gegenzug kamen ungarische Wissenschaftler im Spätherbst 2006 ins Fraunhofer IML, um solche Gespräche auch mit deutschen Experten zu führen.

## Auslandsaktivitäten in Brasilien

Seit ca. zwei Jahren unterhalten der Lehrstuhl Fabrikorganisation der Universität Dortmund und das Fraunhofer IML intensive Kontakte zu Forschungs- und Weiterbildungseinrichtungen in Brasilien.

Diese führten in der Vergangenheit zu Seminarangeboten in Salvador de Bahia auf dem Gebiet der Instandhaltungslogistik und zu einem Projekt des Instituts. Ziel ist der Aufbau eines Logistik-Kompetenzzentrums; das Projekt wird von der GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit unterstützt.



Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen betreute Tabari Dosset bei seinem Praktikum zum Thema Schiffsrecycling.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen advised Tabari Dosset during his internship on ship recycling.



Tyrone Phillips, Michael Glucksman und Olivier Laganieri absolvierten ein Praktikum im Bereich Materialflusssysteme in der Abteilung »Maschinen und Anlagen«.

Tyrone Phillips, Michael Glucksman and Olivier Laganieri completed an internship at the section Material Flow Systems of the dept. Machines and Plantshis internship on ship recycling.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG und das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF beauftragten Prof. Dr.-Ing. Bernd Hellingrath mit der Koordination von gemeinsamen Logistikforschungsprojekten deutscher und brasilianischer Wissenschaftler. In diesem Zusammenhang fanden im November 2006 Veranstaltungen in Salvador de Bahia und Florianopolis statt.

## Studentenaustausch erweitert Blickwinkel

Ein reger Studentenaustausch sorgt beim Fraunhofer IML für den Wissenstransfer über die Köpfe.

Besuchern wird die »Logistik made in Dortmund« nahe gebracht, während Dortmunder Studenten im Ausland »über den Tellerrand blicken« und internationale Erfahrungen sammeln. Am 8. August machten sich wieder vier Studenten für ein Studienjahr auf den Weg nach Atlanta, um am Georgia Institute of Technology zu studieren. Peter Gierlich, Annika Lechner, Thomas Maschek und Nandor Schmaus, alle zur Zeit im sechsten oder achten Semester, studieren dort an der überaus renommierten School of Industrial and Systems Engineering und haben am Ende die Möglichkeit, den amerikanischen Universitätsabschluss »Master of Science« zu erwerben.

Aber auch Dortmund hat ausländischen Studenten offenbar einiges zu bieten. Vier Studenten aus Nordamerika absolvierten mehrmonatige Forschungspraktika am Fraunhofer IML und lernten viel über die hier praktizierte Verbindung von Wissenschaft und Praxis. Ende August reisten Michael Glucksman, Tyrone Phillips sowie Tabari Dosset in die USA und Olivier Laganieri nach Kanada zurück.



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.

Dr. Bruno van den Heuvel, head of the test department at the Technologiezentrum Tagebaue of RWE Power, Oliver Kösterke, Dr. Gerhard Bandow and Prof. Dr. Axel Kuhn advocate for maintenance.



## Cooperation with BAYLOGI, Hungary

Twelve years ago the Fraunhofer IML department Waste Disposal Logistics started its cooperation with the Bay Zoltán Institute of Logistics and Production Engineering (BAYLOGI) in Miskolc, Hungary. One of its most current projects, the analysis of German and Hungarian waste disposal systems, was supported by the German Academic Exchange Service. This project focussed on the disposal of used electric and electronic devices.

In autumn 2006 a team consisting of scientists of the department Waste Disposal Logistics and BAYLOGI organised an expert panel in Miskolc to meet with Hungarian manufacturers, associations, waste disposal companies and further interested groups. In return Hungarian scientists visited Fraunhofer IML in late autumn 2006 to discuss the same problems also with German experts.

## Logistic research cooperation with Brasil

For two years the Chair of Factory Organisation of the University of Dortmund and Fraunhofer IML have maintained an intensive contact to research and educational institutions in Brasil. This resulted in the establishment of seminars in Salvador de Bahia about maintenance logistics and a project aiming at the building of a logistics competence center which is supported by the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.

The Deutsche Forschungsgemeinschaft and the Federal Ministry of Education and Research asked Prof. Dr. Bernd Hellingrath to coordinate the joint



Prof. Dr. Michael ten Hompel sees off the Atlanta students: (fltr): Peter Gierlich (logistics), Annika Lechner (logistics), Thomas Maschek (economic engineering), Nandor Schmaus (logistics).

Prof. Dr. Michael ten Hompel verabschiedete die »Atlanta-Fahrer«: (von links nach rechts) Peter Gierlich (Logistik), Annika Lechner (Logistik), Thomas Maschek (Wirtschaftsingenieurwesen), Nandor Schmaus (Logistik).

German-Brasilian logistic research projects. The first meetings took place in November 2006 in Salvador de Bahia and Florianopolis.

## Expanding ones horizon during a student exchange

At Fraunhofer IML an active student exchange ensures an intellectual kind of knowledge transfer. Visitors from abroad learn something about "Logistics made in Dortmund" while students from Dortmund look "out of their box" and gain experience on an international level.

On 8<sup>th</sup> August four students went to Atlanta for a year of studies at the Georgia Institute of Technology. Peter Gierlich, Annika Lechner, Thomas Maschek and Nandor Schmaus, all in their sixth or eighth semester, will study at the well known School of Industrial and Systems Engineering. At the end of their studies they will have the opportunity to achieve the American degree "Master of Sciences".

But obviously Dortmund, too, features something interesting for foreign students. Four North American students completed several months of internship

at Fraunhofer IML where they learned a lot about the connection between science and practice. In August Michael Glucksman, Tyrone Phillips and Tabari Dosset returned to the USA while Olivier Laganiere returned to Canada.

## Industrial scholarship for maintenance

Oliver Kösterke is the first student of the Graduate School of Production Engineering and Logistics in Dortmund who got a three year scholarship to earn his Ph.D. (Doctor of Philosophy). With this scholarship the sponsor RWE Power AG invests into a new generation of internationally recognized academical talents.

Mr. Kösterke will be supported by his doctoral adviser, Prof. Dr. Axel Kuhn, while Dr. Bruno van den Heuvel, head of the test department at the Technologiezentrum Tagebaue will supervise him during his activities at RWE Power AG. At Fraunhofer IML Oliver Kösterke is a member of the newly created department Maintenance Logistics where his training will be refined, supervised by Dr. Gerhard Bandow who helps him to choose the right courses of study.

## Industriestipendiat zum Thema Instandhaltung

Mit Oliver Kösterke ist der erste Industriestipendiat der Dortmunder Graduate School of Production Engineering and Logistics in sein dreijähriges Doktorstudium gestartet. Die RWE Power AG als Sponsor setzt mit dem dann als PH D (Doctor of Philosophy) ausgestatteten Absolventen auf einen international anerkannten akademischen Führungsnachwuchs.

Begleitet wird der Stipendiat in Dortmund von seinem Doktorvater Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, der berät und steuert, wenn es notwendig sein sollte. Die fachliche Betreuung bei seinen Vor-Ort-Einsätzen bei der RWE Power AG hat Dr. Bruno van den Heuvel, Leiter der Versuchabteilung im Technikzentrum Tagebaue, übernommen. Am Fraunhofer IML ist Oliver Kösterke der neu geschaffenen Abteilung Instandhaltungslogistik zugeordnet, in der er einen weiteren Teil seiner Ausbildung erhält. Sein Ansprechpartner ist hier Dr.-Ing. Gerhard Bandow, der ihn bei der zielgerichteten Auswahl der Studienfächer und -schwerpunkte unterstützt.

## Unternehmensgründung »LinogistiX«

Jüngste Ausgründung aus dem Fraunhofer IML ist das Unternehmen LinogistiX der beiden Existenzgründer Andreas Trautmann und Olaf Krause.

Grundlage des Unternehmens ist die am Fraunhofer IML 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 mit neuen Technologien wie der intelligenten Steuerung einzelner Pakete durch die berührungslose Identifikation über Radiofrequenz-Transponder deutlich optimiert werden können. Das junge Unternehmen wird engen Kontakt zur Mutter Fraunhofer IML halten und damit einen weiteren Knoten im Netzwerk des Instituts bilden.

## Weihnachtsspende ging an Kindergarten

700 Euro hatten Heinrich-Georg Siebel-Achenbach, Leiter der E-Werkstatt, und seine Auszubildenden durch selbst geröstete Mandeln auf der Institutsweihnachtsfeier eingenommen. Am 5. Mai 2006 übergaben sie von diesem Geld gekaufte Balancegeräte an den Dortmunder Kindergarten Sengsbank. Durch Balancieren sollen Körperbeherrschung und Hirnleistung der Kleinen gefördert werden.

Die Mandelröster spendeten zum zweiten Mal ihren Erlös für einen guten Zweck. Im Vorjahr bekam das Kinderhaus Dortmund Geld für einen Sportrollie. Das Kinderhaus betreut tagsüber gehandicapte Kinder und Jugendliche, deren Eltern berufstätig sind.



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

Andreas Trautmann and Olaf Krause are the "youngest" promoters of an enterprise at Fraunhofer IML.



The children were enthusiastic over the donated sports equipment.

Die Kinder nahmen die gespendeten Sportgeräte begeistert in Besitz.

Chiemgau, a traditional tourist center, and the area of Munich-Salzburg with its border-crossing freight traffics offered the ideal conditions at the intersection of large European roads.

The project center had carried out some very successful projects, e.g. the conception of the dynamical park and traffic routing system for the Fair and Arena in Nürnberg which received the ADAC mobility award in 2005. In the scope of a freight-related project the transport times across the Brenner were reduced from twelve to seven hours. The large European project "Alpine Freight Railway – AlpFrail" with a budget of 4 million Euros was conceived and realised together with the Logistics Competence Center. The excellent reputation of the Fraunhofer subsidiary is also reflected by the request of the Austrian Ministry of Transportation of the States Salzburg and Kärnten to develop the "Action plan Tauern railway".

### Foundation of the company "LinogistiX"

LinogistiX is the most recent Fraunhofer IML spin-off founded by Andreas Trautmann and Olaf Krause.

This company aims at marketing the latest research results achieved by Fraunhofer IML. The first product is the warehouse management software "LinogistiX LOS" for the optimal control of complex logistic processes and material flows. This software was designed above all for SMEs which can optimise their business processes with the latest technologies like the intelligent control of single parcels by means of a contact-free identification via radio frequency transponders. The young company will remain in close contact to Fraunhofer IML and thus build another hub in the institute's network.

### Christmas donation for the kindergarten at Sengsbank

By selling roasted almonds at the institute's Christmas party Heinrich-Georg Siebel-Achenbach, manager of the electric workshops, and his apprentices earned 700 Euros which they donated to the Kindergarten on Sengsbank. The money was spent on balancing apparatus to improve the

body control and intellectual performance of the children. On 5<sup>th</sup> May the equipment could be handed over to the Kindergarten.

This was the second time the "roasters" collected money for a charitable purpose. In 2005 the donation went to the Kinderhaus Dortmund for a sports roller. The Kinderhaus is a day-care center for the handicapped children of working parents.

### 10th anniversary Fraunhofer IML in Prien

In 1996 the project center "Traffic, Mobility and Environment" of Fraunhofer IML has settled in Prien on Chiemsee. Today, six fully employed scientists and nine student assistants work at the Prien subsidiary in the fields of goods traffic and logistics, traffic planning and simulation and information logistics.

The project center was founded with the aim to conceive and develop the Logistics Competence Center, where economy and science will closely cooperate in the field of logistic research. This project was supported by the State of Bavaria. The center was deliberately located at the outskirts of a conurbation and shall research in the fields of tourist logistics and border-crossing freight traffic. This region between the



Das Kernteam des LKZ (v.l.n.r.): Thomas Rauh, Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Gerd vom Hövel, Karl Fischer, Waltraud Hartl.

The core team of the LKZ (f.r.t.l.): Thomas Rauh, Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Gerd vom Hövel, Karl Fischer, Waltraud Hartl.

## 10 Jahre Fraunhofer IML in Prien

1996 nahm das Projektzentrum »Verkehr, Mobilität und Umwelt« des Dortmunder Fraunhofer IML in Prien am Chiemsee seine Arbeit auf. Heute beschäftigt die Dependence sechs feste Mitarbeiter und neun studentische Hilfskräfte, die auf den Gebieten Güterverkehr und Logistik, Verkehrsplanung und Simulation sowie der Informationslogistik tätig sind. Ziel der Ansiedlung war die Konzeption und Entwicklung des Logistik-Kompetenz-Zentrums, einer Institution, an der Wirtschaft und Wissenschaft auf dem Gebiet der Logistik eng miteinander zusammenarbeiten. Das Gesamtprojekt wird vom Freistaat Bayern gefördert. An diesem bewusst außerhalb der Ballungsräume gelegenen Standort werden vor allem die Themen Touristiklogistik und grenzüberschreitender Güterverkehr erforscht und verbessert. Der Chiemgau als Brennpunkt von Touristenströmen in einer traditionellen

Fremdenverkehrsregion und der Großraum München-Salzburg als grenzüberschreitender Grenzverkehrsengpass bieten ideale Bedingungen an der Nahtstelle der großen europäischen Verkehrsstraßen.

Herausragende Projekte für Wirtschaft und Politik prägen die Arbeit des Kompetenzzentrums: Das dynamische Park- und Verkehrsleitsystem in Nürnberg wurde 2005 mit dem Mobilitätspreis des ADAC ausgezeichnet. Beim Güterverkehr wurden die Transportzeiten über den Brenner von zwölf auf sieben Stunden reduziert. Das große europäische Projekt »Alpine Freight Railway« zur Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene wird mit einem Budget von vier Millionen Euro entwickelt und umgesetzt. Auch international ist man ein angesehener Projektpartner, was die Entwicklung des »Aktionsplans Tauern-Bahn« im Auftrag des österreichischen Verkehrsministeriums, des Landes Salzburg und Kärnten zeigt.

## Second International Forum on Transportation

Das »Second International Forum on Transportation«, zu dem der FVV am 23. März 2006 in der Bayrischen Landesvertretung zu Brüssel eingeladen hatte, bot den rund 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmern Gelegenheit zum fachlichen Austausch. Diese Veranstaltungsreihe bietet ein europäisches Forum, um verkehrsrelevante FuE-Beiträge vorzustellen, die derzeit im Fokus großer EU-Forschungsprojekte stehen, den intensiven Austausch zu verkehrlichen Herausforderungen zu ermöglichen und die Vernetzung zwischen Transport- respektive Verkehrsexperten aus Wissenschaft und Industrie mit Vertretern der EU zu intensivieren.



Members of the "Second International Forum on Transportation" in Bruxelles.

Die Teilnehmer des »Second International Forum on Transportation« in Brüssel .

## Second International Forum on Transportation

During the "Second International Forum on Transportation", which was organised by the FVV on 23<sup>th</sup> March, 2006 at the Bavarian Representation in Brussels, the 50 participants had ample opportunity for expert discussions. The aim of this European forum is to present traffic-related R&D activities in the scope of large EU research projects, to set the basis for intensive discussions and to intensify the contact between transport and traffic experts from industry and trade and EU representatives.

The proposed candidates for the FVV steering committee: Prof. Clausen (IML), Prof. Jähnichen (FIRST), Prof. Hanselka (LBF), Dr. Dangelmaier (IAO) and Mr. Kraus (IZFP) were reelected unanimously. Prof. Clausen was reelected president of the FVV with 12 votes and one abstention. Thus, the current steering committee and its president, Prof. Clausen, was confirmed in its office for the next two years.

## Ehrungen und Auszeichnungen

### Hohe Ehrung

Eine besondere Auszeichnung erfuhr Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, einer der drei Leiter des Fraunhofer IML. Im Oktober 2006 ernannten ihn die Chinesische Akademie der Wissenschaften und das 2005 gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft gegründete Institut für Industrietechnologie (Institute of Industry Technology ITT) in Guangzhou zum Ehrenvorsitzenden. Kuhn, Inhaber des Lehrstuhls für Fabrikorganisation an der Universität Dortmund, pflegt seit 25 Jahren den Kontakt zu China. Bereits 2002 wurde er zum Ehrenprofessor der Pekinger Universität für Wissenschaft und Technologie ernannt.

Seit 2003 berät Kuhn den Pekinger Stadtteil Haidian, der als »Silicon-Valley« Chinas bekannt ist. In diesem auch von internationalen High-Tech-Firmen geprägten Stadtbezirk mit fast 900 000 Studenten und 200 Universitäten entstand unter maßgeblicher Mitwirkung des Dortmunder Logistik-Professors der so genannte Digital Logistics Harbour. Hier wird das gesamte in Haidian vorhandene Know-how zur Logistik gebündelt. Ein aktuelles Projekt unter Kuhns Beteiligung ist der Shanghai Seashore Logistics Park, in dem vor allem europäische Unternehmen angesiedelt werden sollen, die Logistiktechnik und -software in China verkaufen wollen.



Die Chinesische Akademie der Wissenschaften und Institute of Industry Technology, Guangzhou, ernennen Professor Kuhn zum Ehrenvorsitzenden. The Chinese Academy of Sciences and the Institute of Technology ITT appointed Prof. Kuhn honorary chairman.

### Ausgezeichnete Diplomarbeit

Mit seiner am Fraunhofer IML angefertigten Diplomarbeit zum Thema: »Konzept zur Kopplung von multia-gentenbasierten Steuerungssystemen und Materialflusssimulatoren« hatte Damian Daniluk von der Universität Dortmund gleich doppelt Erfolg. Sie wurde mit der Note »Sehr gut« bewertet und anschließend mit dem Hochschulpreis »David-Kopf« des mittelständischen Softwareunternehmens CSB-System ausgezeichnet.

Der mit 10 000 Euro dotierte Preis wurde 2006 zum ersten Mal bundesweit ausgerufen. Zur Bewerbung waren nur Diplomarbeiten des Winter- und Sommersemesters 2006 aus den Fachbereichen Wirtschaftswissenschaften und Informatik zugelassen, die mit der Note 1,3 oder besser bewertet wurden. Dabei konnten sich sowohl Absolventen von Universitäten als auch von Fachhochschulen bewerben.

Insgesamt 23 Bewerbungen gingen mit Bewertungsgutachten bei der CSB-System AG ein. Alle Arbeiten zeichneten sich dadurch aus, dass Theorie und Praxis unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten hervorragend miteinander verknüpft waren.

Nach einem aufwendigen Auswahlverfahren konnte schließlich Damian Daniluk die Auszeichnung in Form einer künstlerischen Nachgestaltung des David-Kopfes von Michelangelo und eines überdimensionalen Schecks entgegennehmen. Sichtlich überrascht und froh erklärte er später: »Ich möchte gern promovieren und habe nun ein mehr als ausreichendes Startkapital, um mir diesen Wunsch zu erfüllen.«

## Honours and awards

### High distinction

In October 2006 a great honor was bestowed on Prof. Dr. Axel Kuhn, one of Fraunhofer IML's three directors: The Chinese Academy of Sciences and the Institute of Technology ITT in Guangzhou, which was founded in 2005 in cooperation with Fraunhofer IML, appointed him honorary chairman. Since 25 years Prof. Kuhn, holder of the Chair of Factory Organisation at the University of Dortmund, has been maintaining good contacts to China. Already in 2002 he was appointed honorary professor at the Beijing

University of Science and Technology. Since 2003 Prof. Kuhn has been acting as consultant for the Beijing suburb Haidian which is also known as the Chinese "Silicon Valley". This area houses international high-tech companies, 200 universities with about 900,000 students and the so-called Digital Logistics Harbour, which was built with the significant support of the logistic professor from Dortmund. This project bundles the complete logistic know-how of Haidian. Another current project of Prof. Kuhn's is the Shanghai

Seashore Logistics Park where above all European companies shall be settled to sell logistic technology and software in China.

### Award-winning diploma thesis

With his diploma thesis "Concept for Interconnection of Multiagent-based Control Systems and Material Flow Simulation Software" Damian Daniluk

of the University of Dortmund was double rewarded. He got a "summa cum laude" and the university award "David's head" of the software company CSB-System.

Lateron, the surprised but happy young man declared: "I want to earn a doctor's degree and now I have enough money to do so."



Damian Daniluk thanks for the prize.

Damian Daniluk bedankt sich für seinen Preis.

This prize, endowed with 10,000 Euros, was awarded for the first time in 2006 and only diploma theses of the winter and summer semester 2006 in the fields of Economics and Information Sciences with a grade 1.3 or better were accepted, from students of universities and technical colleges as well. CSB-System received 23 reviewed applications which all link the economical aspects of theory and practice.

After a long selection process Damian Daniluk was awarded with David's head, a replica of Michelangelo's sculpture, and received an overdimensional cheque.

## Publikationen und Know-how-Transfer

## Publications and Transfer of know-how

### Bücher/ Books

Bandow, Gerhard u.a.; Kuhn, Axel (Hrsg.); Schuh, Günther (Hrsg.); Stahl, Beate (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>; Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre <Aachen>; VDMA Gesellschaft für Forschung und Innovation <Frankfurt am Main>: Nachhaltige Instandhaltung: Trends, Potenziale und Handlungsfelder Nachhaltiger Instandhaltung.

Frankfurt am Main : VDMA Verlag, 2006, 81 S., ISBN 3-8163-0522-9; ISBN 978-3-8163-0522-4

Bandow, Gerhard (Hrsg.): Strategien zur Umsetzung moderner Instandhaltungskonzepte in die Praxis. Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, 264 S., ISBN 3-89957-036-7 (Forum Vision Instandhaltung)

Bandow, Gerhard u.a.; Kuhn, Axel (Hrsg.); Schuh, Günther (Hrsg.); Stahl, Beate (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>; Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre <Aachen>; VDMA Gesellschaft für Forschung und Innovation <Frankfurt am Main>: Nachhaltige Instandhaltung : Trends, Potenziale und Handlungsfelder Nachhaltiger Instandhaltung. Frankfurt am Main : VDMA Verlag, 2006, 81 S., ISBN 3-8163-0522-9; ISBN 978-3-8163-0522-4

Bandow, Gerhard; Wemhöner, Nils: Trends und Potenziale in der Instandhaltung : Ergebnisse einer aktuellen Untersuchung. (IFMA Forum Industrial Workplace, im Rahmen der Hannovermesse (24. Apr. 2006, Hannover) 2006

Clausen, Uwe (Hrsg.): Bauleistungslogistik: Konzepte für eine bessere Ver- und Entsorgung im Bauwesen. Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2006, VI, 140 S., ISBN 3-89957-033-2 (Logistik, Verkehr und Umwelt)

Clausen, Uwe (Hrsg.); Reicher, Christa (Hrsg.): Logistik und Städtebau 2006 : Raumverträglichkeit von Logistikstandorten. Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, 129 S., ISBN 3-89957-044-8; ISBN 978-3-89957-044-1 (Logistik, Verkehr und Umwelt)

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Dortmunder Gespräche 2006: der »Logistik & IT« - Event 2006. (Dortmunder Gespräche <24, 2006, Dortmund>) 2006, getr. Pag.

Laakmann, Frank: Konstruktionsmethodischer Gestaltungsansatz für die Logistik : Umsetzung eines Modellierungskonzeptes für Planungswissen in der Logistik. Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, XX, 21-215 S., ISBN 3-89957-035-9 (Fabrikorganisation). Dortmund, Univ., Abt. Maschinenbau, Diss., 2005

Schwarz, Florian; Clausen, Uwe (Betreuer); Kuhn, Axel (Betreuer): Modellierung und Analyse trimodaler Transportketten für Seehafen hinterlandverkehre. Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, IX, 230 S., ISBN 3-89957-043-X; ISBN 978-3-89957-043-4 (Logistik, Verkehr und Umwelt). Dortmund, Univ., Diss., 2006

ten Hompel, Michael (Hrsg.); Crostack, Horst-Arthur (Hrsg.); Pöttsch, Frederic (Mitarb.); Spee, Detlef (Mitarb.); Trogisch, Kerstin (Mitarb.): Neue Herausforderungen des Anforderungsmanagement für Hersteller logistischer Anlagen: Logistics on Demand - Veröffentlichung der Ergebnisse. Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2006, 12 S., ISBN 3-89957-031-6

ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Software in der Logistik : Markt-Spiegel. München: Huss, 2006, 176 S., 1 CD-Rom, ISBN 3-937711-28-7 (Logistik Praxis)

Wibbeling, Sebastian; Kuhn, Axel (Hrsg.): Zielorientierte und wirtschaftliche Gestaltung der krankenhausinternen Materialversorgung. Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, III, 151 S., ISBN 3-89957-034-0 (Unternehmenslogistik). Zugl.: Dortmund, Univ., Abt. Maschinenbau, Diss., 2006

Wolf, Oliver; ten Hompel, Michael (Hrsg.); Dietze, Günter (Mitarb.); Van den Elsen, René (Mitarb.); Daniluk, Damian (Mitarb.): Warehouse Management Systeme : ein Markt in Bewegung. Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2006, 63 S., ISBN 3-89957-045-6; ISBN 978-3-89957-045-8

### Vorträge/Lectures

Alberti, André: Anwendungsszenarien von drahtlosen Sensornetzwerken in der Logistik. In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Dortmunder Gespräche 2006: der »Logistik & IT« - Event 2006. 2006, 17 Folien

Bandow, Gerhard: Betriebswirtschaftliche Bewertung der Fremdvergabe von Instandhaltungsleistungen. In: MCF Management Circle <Eschborn>: Fremdfirmenmanagement in der Instandhaltung: Koordinieren, organisieren und rechtlich absichern. 2006, 36 Folien

Bandow, Gerhard: Hintergrund und Motivation für ein Fremdfirmenmanagement in der Instandhaltung. In: MCF Management Circle <Eschborn>: Fremdfirmenmanagement in der Instandhaltung: Koordinieren, organisieren und rechtlich absichern. 2006, 39 Folien

Bandow, Gerhard: Nachhaltige Instandhaltung : Ergebnisse einer BMBF-Untersuchung. In: Forum Vision Instandhaltung: Offenes Arbeitstreffen des Forums Vision Instandhaltung e.V. 2006, 21 Folien

Bandow, Gerhard: Vergabe und Beauftragung - Do's and Don'ts. In: MCF Management Circle <Eschborn>: Fremdfirmenmanagement in der Instandhaltung: Koordinieren, organisieren und rechtlich absichern. 2006, 38 Folien

Bernhard, Jochen; Wenzel, Sigrid: Simulation in der logistischen Fernausbildung. In: Helmut-Schmidt-Universität (Hamburg): Fernausbildungskongress. 2006, 29 Folien

Ellerkmann, Frank: KPI's für das Value Chain Mapping in der Pharmabranche : Workshop. (Jahrestagung: Pharma Supply Chain Manufacturing (31. Jan. 2006 - 02. Feb. 2006, Berlin)) 2006, 38 Folien



- Ellerkmann, Frank:  
Lean Manufacturing in Pharma : Chancen und Grenzen.  
2006, 27 Folien
- Erdmann, Ralf; Krems Research <Krems>:  
inHaus2 - Ambient Intelligence : die Innovationsplattform der Fraunhofer-Gesellschaft, Intelligente Raum- und Gebäudesysteme für Wohn- und Nutzzimmobilien. (Workshop Smart Hotelroom (07. März 2006, Langelois))  
2006, 40 Folien
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie <Pfinztal>; Deutsches Institut für Normung:  
Verpackungsinnovation durch Normung. (Workshop Verpackungsinnovation durch Normung (30. Nov. 2006, Karlsruhe))  
2006, 36 Folien
- Frye, Heinrich:  
Logistics Infrastructure for Aircargo. (Supply Chain Design in Russia & CIS - Close the Gap and make the Gap (06.-07. Sept. 2006, Moskau)
- Heller, Thomas:  
Bestandsmanagement in Ersatzteilwesen.  
In: MCF Management Circle <Eschborn>:  
Ersatzteilmanagement.  
2006, 27 Folien
- Heller, Thomas:  
Logistische Dienstleistungen.  
In: MCF Management Circle <Eschborn>:  
Ersatzteilmanagement.  
2006, 32 Folien
- Heller, Thomas:  
Prozessgestaltung und -kostenrechnung im Ersatzteilmanagement.  
In: MCF Management Circle <Eschborn>:  
Ersatzteilmanagement. 2006, 43 Folien
- Heller, Thomas:  
Strategien für ein Zusammenspiel zwischen Instandhaltung und Ersatzteilversorgung.  
In: MCF Management Circle <Eschborn>:  
Ersatzteilmanagement.  
2006, 47 Folien
- Hoffmann, Jens; Wagner, Michael; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Vergleich von Verpackungssystemen für frisches Obst und Gemüse : Fraunhofer-IML untersuchte die Lieferketten in mehreren europäischen Ländern - mit aufschlussreichen Ergebnissen und Empfehlungen für die Praxis. 2006, 21 S.
- Hossain, Niko:  
Das Internet der Dinge : Erfolgsstrategien für den Mittelstand.  
In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie <Pfinztal> u.a.: Verpackungsinnovation durch Normung. 2006, 36 Folien
- Hossain, Niko:  
RFID im Fokus der Logistik : Anwendungen und Visionen.  
In: LogIntern 2006 : Fachmesse für Interne Logistik.  
2006, 15 Folien
- Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:  
Anspruch und Wirklichkeit im Asset Management.  
In: Neue Formen des Industriebau- und Anlagen-Managements.  
2006, 12 Folien
- Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:  
Beschäftigungssicherung durch Mehrwertdienste.  
In: Zülch, G. (Hrsg.):  
Beiträge der Arbeits- und Betriebsorganisation zur Beschäftigungssicherung.  
2006, 13 Folien
- Kuhn, Axel:  
Logistik und IT : wechselseitige Impulsgeber für Innovationen.  
In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Dortmunder Gespräche 2006: der »Logistik & IT« - Event 2006.  
2006, 16 Folien
- Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard; Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau:  
Moderne Instandhaltung: Herausforderungen und Handlungsfelder. (Abschlussveranstaltung zum BMBF-Projekt »Nachhaltige Instandhaltung« (21. März 2006, Frankfurt))  
2006, 22 Folien
- ten Hompel, Michael:  
Qualifizierung in der Logistik : Trends und Aspekte in der beruflichen Aus- und Weiterbildung.  
In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Dortmunder Gespräche 2006:  
der »Logistik & IT« - Event 2006.  
2006, 23 Folien

## Artikel/ Articles

Albrecht, Thomas; Trautmann, Andreas:

WMS als Application Service.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S. 66 - 68 (Logistik Praxis).

Bandow, Gerhard:

Instandhaltung und Ersatzteile.

In: MCF Management Circle <Eschborn>:

Ersatzteilmanagement.

2006, 103 S.

Bandow, Gerhard:

Kennzahlen in der Instandhaltung: Zahlen sagen's schwarz auf weiss.

In: MFS-News (2006), 3, S. 6 - 8

Bandow, Gerhard:

Mit Wissen die richtige Strategie finden : Instandhaltung: Welche Vorgehensweise ist die beste?

In: Elektrofachkraft (2006), Sept., S. 9

Bandow, Gerhard; Neuhaus, Harald:

Paradigmenwechsel per Transponder : RFID bei der Wartung von Brandschutzklappen.

In: Müller, Kilian (Hrsg.): P&A Kompendium 2006/2007 : das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation.

München : publish-industry Verlag, 2006, S. 66 - 68

Bandow, Gerhard:

Schadensklärung, Schadensdatenerfassung und -analyse.

In: Werner, Georg-Wilhelm (Hrsg.): Instandhaltung : Rationeller Einsatz neuer Instandhaltungstechniken.

Augsburg : WEKA-Fachverlag, 2006, 8 S.

(WEKA Praxishandbuch).

Bandow, Gerhard:

Spielraum im Grenzbereich : Prognosemodelle in der Instandhaltung erhöhen Anlagenlebensdauer.

In: Müller, Kilian (Hrsg.): P&A Kompendium 2006/2007 : das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation.

München : publish-industry Verlag, 2006, S. 58 - 60

Bandow, Gerhard:

Trends und Potentiale »Nachhaltiger Instandhaltung«.

In: Facility Management (2006), Who is Who 2006/2007, S. 42 - 56

Bandow, Gerhard:

Trends und Potenziale Nachhaltiger Instandhaltung.

In: Bandow, Gerhard (Hrsg.): Strategien zur Umsetzung moderner Instandhaltungskonzepte in die Praxis.

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006

(Forum Vision Instandhaltung).

Bandow, Gerhard:

Verbundprojekt NovaMille : Teilprojekt: »Wissensplattform Instandhaltung«.

In: Zülch, G. (Hrsg.): Beiträge der Arbeits- und Betriebsorganisation zur Beschäftigungssicherung.

2006, 2 S.

Bandow, Gerhard:

Wann fällt ein Bauteil aus? : Werttreibermanagement in der Instandhaltung - Prognosemodelle steigern die Produktivität.

In: A&D Kompendium 2006/2007 : das Referenzbuch für Industrielle Automation.

München : publish-industry Verlag, 2006, S. 48 - 50

Bandow, Gerhard; Kampker, Achim:

Wettbewerbsvorteil nachhaltige Instandhaltung : Potenziale und Handlungsfelder.

In: VDMA Nachrichten 85 (2006), 2, S. 54 - 55

Bandow, Gerhard; Kuhn, Axel; Kuhnert, F.; May, H.:

Wissensbasiertes Innovationsmanagement :

Assistenzsystem zur Erfahrungssicherung und Wissensgenerierung für Instandhaltungsdienstleister.

In: Carell, A. (Hrsg.) u.a.: Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden : Konzeptionelle Grundlagen.

Heidelberg : Physica-Verlag, 2006, 15 S.

Baumgärtel, Hartwig; Hellingrath, Bernd; Holweg, Matthias; Bischoff, Jürgen; Nayabi, Kasra:

Automotive SCM in einem vollständigen Build-to-Order-System.

In: Supply Chain Management (2006), 1, S. 7 - 15

Bernhard, Jochen; Jessen, Ulrich:

Kollaboratives Engineering in der Digitalen Logistik.

In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.

Erlangen : SCS Publishing House, 2006, S. 429 - 438

Bernhard, Jochen; Schürmann, Christoph; Sieke, Harald; Völker, Harald:

Standardisierte Systemlastbeschreibung für die Modellierung großer Netze der Logistik.

In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.

Erlangen : SCS Publishing House, 2006, S. 115 - 124

Bernhard, Jochen; Odenthal, Barbara; Peters, Meikel; Starke, Jan:

Unterstützung des Aufbaus und Betriebs virtueller Unternehmen in der Luftfahrt.

In: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt:

Luft- und Raumfahrt : Lehre, Forschung, Industrie - gemeinsam innovativ.

2006, S. 773 - 783

Bernhard, Jochen; Wenzel, Sigrid:

Verteilte Simulationsmodelle für produktionslogistische Anwendungen : Anleitung zur effizienten Umsetzung.

In: Schulze, Thomas (Hrsg.) u.a.: Simulation und Visualisierung 2006 : Proceedings der Tagung »Simulation und Visualisierung 2006«.

Ghent : SCS Europe, 2006, S. 169 - 177

Bonn, Bernhard van:

Mehrwert durch Outsourcing von Supply Chain Event Management (SCEM)-Lösungen.

In: Ijioui, Raschid (Hrsg.) u.a.:

Supply Chain Event Management : Konzepte, Prozesse, Erfolgsfaktoren und Praxisbeispiele.

Heidelberg : Physica-Verlag, 2006, S. 103 - 110

Bonn, Bernhard van; Clausen, Uwe:

Methodik zur Service-Optimierung von Transportnetzen mittels dynamischer Planungsdaten.

In: Pfohl, Hans-Christian (Hrsg.) u.a.; Bundesvereinigung Logistik: Steuerung von Logistiksystemen auf dem Weg zur Selbststeuerung.

2006, S. 270 - 280

(Schriftenreihe Wirtschaft Logistik).

Clausen, Uwe; Hein, Arndt-Philipp:

China: Logistische Infrastruktur in exportorientierten Regionen.

In: Jahrbuch der Logistik (2006), S. 287-292

Clausen, Uwe; Goerke, Manuel; Heimann, Bernhard: Gemischtes Angebot.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Schwerpunkt RFID. Anforderungen an WMS, ERP, TMS und SCM.

München : Huss, 2006, S. 88 - 90

(Logistik Praxis).

Clausen, Uwe:

Die Logistikfähigkeit des Schienengüterverkehrs verbessern-Ansätze in Forschung und Entwicklung.

In: Eisenbahntechnische Rundschau 55 (2006), 4, S. 193-194

Clausen, Uwe; Nickel, Andreas:

Massenbilanzierung von Wertstoffsortieranlagen unter besonderer Berücksichtigung des Schwankungsverhaltens.

In: Kühle-Weidemeier, Matthias (Hrsg.): Abfallforschungstage 2006: Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt.

Göttingen : Cuvillier Verlag, 2006, S. 44 - 55

Clausen, Uwe; Weber, Jörg Rasso:

Nutzung von Gebäudedaten in der Baulogistik.

In: Clausen, Uwe (Hrsg.): Baulogistik : Konzepte für eine bessere Ver- und Entsorgung im Bauwesen.

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, S. 43-49

(Logistik, Verkehr und Umwelt).

Clausen, Uwe; Weber, Jörg Rasso:  
Prototypenplanung im Nutzfahrzeugbau.

In: ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift 108 (2006), 9, S. 740 - 744

Clausen, Uwe; Chmielewski, Annette; Schlüter, Oliver; Stein, Florian:  
Schnittstellenoptimierung in logistischen Anlagen.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S.30-34

(Logistik Praxis).

Clausen, Uwe; Meyer, Peter:

Strategische Planung von Logistiknetzwerken in der Entsorgungswirtschaft.

In: Kühle-Weidemeier, Matthias (Hrsg.): Abfallforschungstage 2006 : Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt.

Göttingen : Cuvillier Verlag, 2006, S. 16 - 31

Clausen, Uwe; Dobers, Kerstin:

Zukunftsmarkt: Logistik für die Biomasse Holz.

In: Jahrbuch der Logistik (2006), S. 40-45

Daniluk, Damian; Trautmann, Andreas:

Hardwarenahe Emulation des Multishuttle für ein Multiagenten-basiertes Steuerungssystem durch Automod und HLA.

In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.

Erlangen : SCS Publishing House, 2006, 11 S.

Dietze, Günter; Nave, Markus:

Marktstudie half bei der Auswahl der passenden Lager-Software.

In: Logistik für Unternehmen 20 (2006), 3, S. 74 - 75

Ebel, Dietmar; Seidl, Patricia:

ERP-System als Rückgrat.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S. 70 - 72

(Logistik Praxis).

Ebel, Dietmar; Zellerhoff, Jörg:

Transportvergabe Online : Drei, Zwei, Eins - Meins!?

In: IT-Mittelstand (2006), 12, S. 27-28

Ebel, Gerald: Logistikkostenrechnung auf Baustellen mit Hilfe des Kosteninformationssystems KIS.

In: Clausen, Uwe (Hrsg.): Baulogistik : Konzepte für eine bessere Ver- und Entsorgung im Bauwesen.

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2006, S. 105-115

(Logistik, Verkehr und Umwelt).

Ellerkmann, Frank:

Gestaltung des Wandels durch intelligente Prozesse : Prozesseffizienz in der chemischen Industrie.

2006

Ellerkmann, Frank; Egli, Jörg:

Wertströme im Blick : Lean Manufacturing.

In: Logistik heute 28 (2006), 5, S.58-59

Erdmann, Ralf; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

inHaus2 : Innovationsplattform der Fraunhofer-Gesellschaft, Intelligente Raum- und Gebäudesysteme für Wohn- und Nutzimmobilien. (Workshop Gebäude Logistik (10. Juli 2006, Dortmund))

2006

Figgenger, Olaf; Seidl, Patricia:

Leistungsfähigkeit standardmäßig.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S. 73 - 76

(Logistik Praxis).

Figgenger, Olaf:

Outsourcing von Logistik Prozessen : Heute die Ergebnisse der Umfrage aus Heft 4/5-06 zum Thema.

In: Logistik für Unternehmen 20 (2006), 7/8, S. 24 - 25

Figgenger, Olaf:

Reengineering im Lager : heute die Ergebnisse der Umfrage aus Heft 10/05, LogiFAX.

In: Logistik für Unternehmen 20 (2006), 1/2, S. 26 - 27

Figgenger, Olaf:

Standards für die Intralogistik.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S.26-29

(Logistik Praxis).

Figgenger, Olaf:

In fünf Schritten zum Erfolg : Prozessmodell macht die Logistik effizient.

In: Fördern und Heben 56 (2006), 4, S. 124 - 126

Fischer, Sabine; Beller, Marcel; Hinrichs, Jörg:

Störungsmanagement : Chaos oder Routine? Einsatz eines Workflow-Management-Systems zur Störungsbehandlung.

In: PPS Management 11 (2006), 4, S. 21 - 24

Frye, Heinrich:

Trends und Entwicklung.

In: Logistik inside (2006), 9, 3 S.

Hasselmann, Gerrit; Wötzel, André:

Packaging of Frozen Foods with Other Materials.

In: Da-Wen, Sun: Handbook of Frozen Food Processing and Packaging.

London : Taylor & Francis, 2006, S. 667 - 677

(Food Science and Technology, 155).

Hasselmann, Gerrit:

Simulation von Belastungen an Glasverpackungen aus Holz.

In: Gesellschaft für Umweltsimulation (Hrsg.): Umwelteinflüsse erfassen, simulieren, bewerten.

Pfintzal : Gesellschaft für Umweltsimulation, 2006, S. 115 - 130

Hasselmann, Gerrit:

Wooden Packaging - Handled by Crane.

In: Proceedings of 15th IAPRI World Conference on Packaging : - Technical Session -.

2006, S. 295 - 300

Heller, Thomas:

Logistische Dienstleistungen : Outsourcing.

In: Maintain 2006.

27 S.

Hellingrath, Bernd; Toth, Michael; Wagenitz, Axel; Motta, Marco; Klingebiel, Katja:

Mit Simulation komplexe Netzwerke gestalten.

In: Automotive Trends (2006), S. 92 - 93

Hellingrath, Bernd; Alberti, André:

Von der Supply Chain zum intelligenten Netzwerk.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Schwerpunkt RFID. Anforderungen an WMS, ERP, TMS und SCM.

München : Huss, 2006, S. 104 - 109

(Logistik Praxis).

Hellingrath, Bernd; Mehicic Eberhardt, Sana:

Werkzeuge für die Gestaltung der Supply Chain.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München : Huss, 2006, S. 94 - 97 (Logistik Praxis).

Herale, Guido; Werner, Simon:

Nie waren sie so zahlreich wie heute.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik: Markt-Spiegel.

München: Huss, 2006, S. 89 - 92

(Logistik Praxis).

Hesse, Kathrin; Clausen, Uwe; Hauser, Henrik; Meyer, Peter:  
Entsorgungslogistik.

In: Krampe, Horst (Hrsg.) u.a.: Grundlagen der Logistik : Theorie und Praxis logistischer Systeme.  
München: Huss, 2006, S. 433 - 455 S.  
(Logistikwissen)

Hinrichs, Jörg:

3-Dimensionales Störungsmanagement : schnellere und sichere Behandlung von Prozessausnahmen.

In: Ivanov, D. (Hrsg.) u.a.: Logistics, Supply Chain Management and Information Technologies :  
Proceedings of the German-Russian Logistics Workshop.  
2006

Hoffmann, Jens; Wagner, Michael:

Comparación de sistemas de envases para fruta y verdura.  
2006, 21 S.

Hoffmann, Jens:

Mehrwegsysteme für die Belieferung von Großküchen: eine Betrachtung aus logistischer Sichtweise.

In: Regionale Produkte in der Großküche.  
2006, S. 21 - 33

Holstein, Jochen; Krause, Sven; Bandow, Gerhard:

Prognose in der Instandhaltung.

In: Werner, Georg-Wilhelm (Hrsg.): Instandhaltung: Rationeller Einsatz neuer Instandhaltungstechniken.  
Augsburg: WEKA-Fachverlag, 2006, 13 S.  
(WEKA Praxishandbuch).

Ivanov, D. (Hrsg.); Kuhn, Axel (Hrsg.); Kukinskiy, V. (Hrsg.):

Logistics, Supply Chain Management and Information Technologies: Proceedings of the German-Russian Logistics Workshop.  
(German-Russian Logistics Workshop (20. - 21. April 2006, St. Petersburg))  
2006, 236 S., ISBN 5-7422-1155-4

Jodin, Dirk:

Leistungssteigernde Einflüsse bei Sortiersystemen.

In: Jahrbuch der Logistik, 2006, S.273-279

Kösterke, Oliver; Bandow, Gerhard:

Entstörkarten für Förderbänder, Förderschnecken, Förderketten, Gliederbandförderer, Palettenförderer, Regalbediengeräte,  
Automatische Kleinteilelager, Hydraulische Hubtische, Scherenhubtische.

In: Gail, Vitus (Hrsg.) u.a.: StörungsCheck : Ursachen identifizieren, Ausfallzeiten verkürzen, Technische Verfügbarkeit wiederherstellen.  
Kissing: WEKA MEDIA GmbH & Co. KG, 2006

Kraft, Volker:

Disposition mit Unterschied.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Software in der Logistik : Schwerpunkt RFID. Anforderungen an WMS, ERP, TMS und SCM.  
München: Huss, 2006, S. 91 - 94  
(Logistik Praxis).

Kraft, Volker:

Zentrale Integrationstechniken.

In: Ijjioui, Raschid (Hrsg.) u.a.: Supply Chain Event Management: Konzepte, Prozesse, Erfolgsfaktoren und Praxisbeispiele.  
Heidelberg: Physica-Verlag, 2006, S.111-121

Kuhn, Axel; Hellingrath, Bernd; Keller, Matthias; Riha, Iwo Victor:

Bewertung und Verteilung von Kosten und Nutzen in Wertschöpfungsnetzwerken.

In: Pfohl, Hans-Christian (Hrsg.) u.a.; Bundesvereinigung Logistik:  
Steuerung von Logistiksystemen auf dem Weg zur Selbststeuerung.  
2006, S. 378 - 394  
(Schriftenreihe Wirtschaft Logistik).

Kuhn, Axel; Hellingrath, Bernd:

Gestaltung von Logistiknetzwerken : Modellierungsmethoden und -instrumente.

In: Ivanov, D. (Hrsg.) u.a.: Logistics, Supply Chain Management and Information Technologies: Proceedings of the  
German-Russian Logistics Workshop.  
2006, S. 10-22

- Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard; Holstein, Jochen; May, Hartmut; Kuhnert, Fred:  
Wissensbasiertes Innovationsmanagement: Assistenzsystem zur Erfahrungssicherung und Wissensgenerierung für Instandhaltungsdienstleister.  
In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.):  
Innovationen für Arbeit und Organisation.  
Dortmund: Gfa-Press, 2006, 4 S.
- Lange, Volker; Mahlstedt, Klaus:  
Auf in die intelligente Welt der Logistik.  
In: ISIS RFID Special Report.  
München: Nomina, 2006, S. 50 - 51
- Lange, Volker; Hoffmann, Jens:  
Mehrweg zahlt sich aus: Wie Transportverpackungen die Logistikkosten senken können.  
In: Lebensmittel-Zeitung (2006), 41
- Lange, Volker; Meiß, Christian:  
RFID im Fokus logistischer Prozesse: Ansprüche und Realität.  
In: Zentralmarkt (2006), 16, S. 10 - 11
- Lange, Volker; Hedtke, Michael; Lammers, Wolfgang:  
RFID: Test für die Praxis.  
In: ident (2006), SH: Ident Jahrbuch 2006, S. 76 - 77
- Lange, Volker; Meiss, Christian; Lammers, Wolfgang; Hedtke, Michael:  
Tests für die Logistik der Zukunft : OpenID-Center am Fraunhofer IML in Dortmund macht RFID fit für die Praxis.  
In: Internationales Verkehrswesen 58 (2006), 1/2, S. 43 - 45
- Lange, Volker; Pater, Heinz-Georg:  
Tests für die Logistik der Zukunft: OpenID-Center am Fraunhofer IML in Dortmund macht RFID fit für die Praxis.  
In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Software in der Logistik: Markt-Spiegel.  
München Huss, 2006, S. 40-42  
(Logistik Praxis).
- Lange, Volker:  
Die vernetzte Logistik der Zukunft: RFID-Technologie.  
In: BHB Info (2006), 6, S. 11 - 13
- Lange, Volker:  
Verpackung in logistischen Prozessen : Logistik & Verpackung - Gastkommentar.  
In: Müller, Kilian (Hrsg.): P&A Kompendium 2006/2007 : das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation.  
München: publish-industry Verlag, 2006, S. 262 - 263
- Leiking, Lars:  
Verfahren und Anlage zum automatisierten Kommissionieren von in Beuteln verpackten Gütern.  
In: Logistics Journal: nicht-referierte Veröffentlichungen 2006 (2006), Oktober, 13 S.
- Li, Hua; ten Hompel, Michael:  
Optimale Ladeeinheitenbildung für eine automatische Kommissionierungsanlage im Warendistributionszentrum.  
In: Meinhardt, Ingolf (Bearb.); Technische Universität <Dresden> (Veranst.) u.a.:  
Fachkolloquium WGT.  
2006, S. 59 - 68 S.
- Liekenbrock, Dirk:  
Realtime Logistics.  
In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Software in der Logistik: Markt-Spiegel.  
München: Huss, 2006, S. 22 - 25  
(Logistik Praxis).
- Lucke, Hans-Joachim; Clausen, Uwe; Eisenkopf, Alexander u.a.:  
Transportlogistik.  
In: Krampe, Horst (Hrsg.) u.a. Grundlagen der Logistik : Theorie und Praxis logistischer Systeme.  
München: Huss, 2006, S. 273 - 324  
(Logistikwissen).

May, Hartmut; Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:

Wissensbasiertes Innovationsmanagement : Assistenzsystem zur Erfahrungssicherung und Wissensgenerierung für Instandhaltungsdienstleister.

In: Aachener Kolloquium für Instandhaltung, Diagnose und Anlagenüberwachung (AKIDA).

Aachen: Zilleken, 2006, S. 615 - 628

Meinberg, Uwe; Gröbblinghoff, Birger:

Die Flexibilisierung von Montagelinien reduziert Produktionskosten : Führende Automobilhersteller produzieren zunehmend verschiedene Modelle auf einer Montagelinie.

In: Logistik für Unternehmen 20 (2006), 10, S. 70 - 73

Meiß, Christian; Hossain, Nico; RFID4SME <Dortmund>:

Designing RFID Applications.

2006

Pater, Heinz-Georg; Figgner, Olaf:

ERP-Systeme : Konsequenzen aus Veränderungen.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Schwerpunkt RFID. Anforderungen an WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2006, S. 76 - 78

(Logistik Praxis).

Prestifilippo, Giovanni:

Logistiknetze.

In: Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie u.a.:

Fortbildungskurs 2006 Transport und Lagerung in der Glasindustrie.

Offenbach / Main: Verlag der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, 2006, S. 49 - 60

Prestifilippo, Giovanni; Bonn, Bernhard van:

Strukturierte Auswahl.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik: Markt-Spiegel.

München: Huss, 2006, S. 50-54

(Logistik Praxis).

Prestifilippo, Giovanni:

Vermeidung und Verminderung der Straßenverkehrsbelastung durch Sammlung und Transport von Altglas.

In: Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie u.a.:

Fortbildungskurs 2006 Transport und Lagerung in der Glasindustrie.

Offenbach / Main: Verlag der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, 2006, S. 61 - 81

Riha, Iwo Victor; Radermacher, Bernd:

Cost-Benefit-Sharing-based Coordination in Logistics Networks.

In: International Conference on Supply Chain Management and Information Systems (SCMIS).

2006, 10 S.

Riha, Iwo Victor:

Kundenorientierung durch Verbesserung der Geschäftsprozesse : eine notwendige Antwort auf die Herausforderungen des Wettbewerbs Holz.

In: Holz (2006), 2, S. 16 - 18

Sadowsky, Volker; ten Hompel, Michael; Fender, Thomas:

Berechnung der Weglängen in konventionellen eindimensionalen Kommissioniersystemen unter Berücksichtigung beliebiger Verteilungsfunktionen innerhalb der Gassen.

In: Meinhardt, Ingolf (Bearb.); Technische Universität <Dresden> (Veranst.) u.a.: Fachkolloquium WGTL.

2006, S. 27 - 37

Schwarz, Florian:

Hinterland-Terminals : Typen und Umsetzung.

In: Hebezeuge und Fördermittel 46 (2006), 11, S. 580 - 583

ten Hompel, Michael; Ott, Michael:

Einfluss einer dynamischen Auftragssteuerung nach dem Floating-Batch-Prinzip in zweistufigen Kommissioniersystemen mit Sortereinsatz.

In: Meinhardt, Ingolf (Bearb.); Technische Universität <Dresden> (Veranst.) u.a.:

Fachkolloquium WGTL.

2006, S. 39 - 50

ten Hompel, Michael; Hoyndorff, Karsten:

Fashion Logistics: Use of adaptability in the conceptioning phase of picking systems.

In: Graduate School of Production Engineering and Logistics <Dortmund>:

Research report 2006 Graduate School NRW. 2006



- ten Hompel, Michael:  
Das Internet der Dinge : Autonome Objekte und selbstorganisierende Systeme im innerbetrieblichen Materialfluss.  
In: VDI-Gesellschaft Fördertechnik, Materialfluss und Logistik:  
Intralogistik : Heute - Morgen - Übermorgen.  
Düsseldorf: VDI-Verlag, 2006, S. 291 - 299  
(VDI-Berichte, 1928).
- ten Hompel, Michael; Liekenbrock, Dirk:  
Material Handling: Automatisiertes Handling von Stückgütern in der Prozessindustrie.  
In: Automatisierungstechnische Praxis - atp 46 (2006), 2, S. 62 - 66
- ten Hompel, Michael; Trautmann, Andreas:  
Modellierung prozessadaptiver Agenten zur Steuerung autonomer Lagerfahrzeuge.  
In: Pfohl, Hans-Christian (Hrsg.) u.a.; Bundesvereinigung Logistik:  
Steuerung von Logistiksystemen auf dem Weg zur Selbststeuerung.  
2006, S. 40 - 54  
(Schriftenreihe Wirtschaft Logistik).
- ten Hompel, Michael; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>; Metro Innovation Center:  
RFID Application Domains and Emerging Trends.  
2006, 3 Seiten
- ten Hompel, Michael:  
Selbst ist das Paket : RFID und Selbstorganisation ermöglichen das Internet der Dinge.  
In: Karlsruher Arbeitsgespräche Produktionsforschung.  
2006, S. 101 - 108
- ten Hompel, Michael:  
Status und Perspektiven der aktuellen RFID- Entwicklung.  
In: Jahrbuch der Logistik (2006), S. 254-256
- ten Hompel, Michael; Heidenblut, Volker:  
Taschenlexikon der Logistik.  
Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, ISBN 3-540-28581-4
- ten Hompel, Michael; Lange, Volker; Auffermann, Christiane:  
Virtuelle Strukturen-virtuelle Geschäftsprozesse : Forschungsergebnisse des Fraunhofer IML im Verbundprojekt VICO.  
In: Ott, Bernd (Hrsg.): Eigene Kompetenzen erkennen und fördern: Neue Wege und Methoden durch virtuelles Selbstcoaching.  
Erding: changeX, 2006, S. 17 - 39
- ten Hompel, Michael:  
Von Agenten und Autonomen.  
In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Software in der Logistik : Markt-Spiegel.  
München: Huss, 2006, S. 15 - 20  
(Logistik Praxis).
- ten Hompel, Michael; Schmidt, Thorsten:  
Warehouse Management : Automation and Organisation of Warehouse and Order picking Systems, Intralogistik.  
Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, 400 S., 1 CD-ROM, ISBN 3-540-35218-X
- Trautmann, Andreas; Follert, Guido:  
Emulation intralogistischer Systeme.  
In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.  
Erlangen: SCS Publishing House, 2006, S. 521 - 530
- Trautmann, Andreas; Daniluk, Damian:  
Hardwarenahe Emulation des Multishuttle für ein Multiagenten-basiertes Steuerungssystem durch Automod und HLA.  
In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.  
Erlangen: SCS Publishing House, 2006, S. 551 - 560
- Vastag, Alex; Kellermann, Ralf:  
Beschleunigte Entscheidungsfindung.  
In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:  
Software in der Logistik : Markt-Spiegel.  
München: Huss, 2006, S. 78 - 81  
(Logistik Praxis).

Vornholt, Christoph:

Eine Zwischenbilanz des SFB 559: modellierung großer Netze in der Logistik.

In: Jahrbuch der Logistik (2006), S. 280-283

Weiß, Norbert; Ciprina, Arnd:

Informationstechnische Heterogenität.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik: Markt-Spiegel.

München: Huss, 2006, S. 43-46

(Logistik Praxis).

Witthaut, Markus; Hellingrath, Bernd; Stone, Gareth; Niemczyk, Joe:

ICT as an Enabler to the 5-Day Car : a central challenge to the ILIPT Project.

In: Dolgui, Alexandre (Hrsg.) u.a.; International Federation of Automatic Control:

IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing.

2006, S. 285 - 296

Witthaut, Markus; Hellingrath, Bernd:

Simulation von SCM-Strategien.

In: Wenzel, Sigrid (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik.

Erlangen: SCS Publishing House, 2006, S. 63 - 72

Wolf, Oliver; Dietze, Günter; Daniluk, Damian:

Erkenntnisse der Internationalen Marktstudie WMS : Warehouse Management Systems – heute und morgen.

In: Lebensmitteltechnik (2006), 3, S. 61

Wolf, Oliver; Dietze, Günter:

Flexibel in die Zukunft.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik: Schwerpunkt RFID. Anforderungen an WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2006, S. 62 - 68

(Logistik Praxis).

Wolf, Oliver; Dietze, Günter; Daniluk, Damian:

Der Funktionsumfang wächst stetig: Erkenntnisse der internationalen Marktstudie Warehouse Management Systeme.

In: Fleischwirtschaft (2006), 3, S. 86 - 88

Wolf, Oliver; Dietze, Günter; Daniluk, Damian:

Das Heute und das Morgen: Internationale Marktstudie Warehouse Management Systems.

In: LVT Lebensmittel Industrie (2006), 2, S. 26-27

Wolf, Oliver; Dietze, Günter; Daniluk, Damian:

Ein Markt in Bewegung: WMS Marktstudie.

In: MM Maschinenmarkt (2006), Sonderheft, 4 S.

Wolf, Oliver; Dietze, Günter:

Softe Faktoren für harten Lageralltag.

In: Gefährliche Ladung 51 (2006), SH: Gefahrgut-Logistik 2006, S. 27 - 28

Wolf, Oliver:

Software und Simulation in der Logistik - Softwaresysteme.

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> (Hrsg.) u.a.:

eLogistix 2004: eine Studie des LOG-IT Club e.V.

2006, S. 131 - 138

Wolf, Oliver; Dietze, Günter; Daniluk, Damian:

WMS - Heute und Morgen.

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

Software in der Logistik : Markt-Spiegel.

München: Huss, 2006, S. 56 - 57

(Logistik Praxis).

Wolf, Oliver; Van den Elsen, René:

WMS - vandaag en morgen.

In: Logistiek NL (2006), März

## Anwendungs- und Projektzentren / Application and Project Centers

### Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistiksystemplanung und Informationssysteme

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meinberg  
Telefon: +49 (0) 3 55 / 69 - 45 80  
Fax: +49 (0) 3 55 / 69 - 48 00  
E-Mail: uwe.meinberg@ali.fraunhofer.de  
Universität Cottbus  
Universitätsplatz 3-4  
03044 Cottbus

### Fraunhofer-Anwendungszentrum für logistikorientierte Betriebswirtschaft

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier  
Telefon: +49 (0) 52 51 / 60 64 85  
Fax: +49 (0) 52 51 / 60 64 82  
E-Mail: dangelmaier@alb.fraunhofer.de  
Internet: www.alb.fhg.de  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn

### Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen

Dr.-Ing. Heinrich Frye  
Telefon: +49 (0) 69 / 6 90 - 5 67 81  
Fax: +49 (0) 69 / 6 90 - 7 34 38  
E-Mail: flughafen@iml.fraunhofer.de  
CargoCity Süd Geb. 640 R. 1010  
60547 Frankfurt / Main Flughafen

### Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt

Dipl.-Geogr. Thomas Rauh  
Telefon: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 10  
Fax: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 11  
E-Mail: thomas.rauh@prien.iml.fraunhofer.de  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße  
83209 Prien